

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2021/9



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra	V4-1816
Naslov	Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih
Vodja	10035 Jože Verbič
Naziv težišča v okviru CRP	3.3.1. Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih
Obseg učinkovitih ur raziskovalnega dela	1299
Cenovna kategorija	B
Obdobje trajanja	11.2018 - 10.2020
Nosilna raziskovalna organizacija	401 Kmetijski inštitut Slovenije
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.02 Živalska produkcija in predelava 4.02.02 Prehrana živali
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo
Raziskovalno področje po šifrantu FORD	4 Kmetijske vede in veterina 4.02 Znanosti o živalih in mlekarstvu

2. Sofinancerji

	Sofinancerji		
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

V Sloveniji prispeva kmetijstvo 10,1 % emisij toplogrednih plinov in 92,0 % amonijaka. Sprejete obveznosti Slovenije kažejo, da so pred kmetijstvom na področju emisij toplogrednih plinov in amonijaka veliki izzivi. Namen predlaganega projekta je bil a) pregledati in oceniti obstoječe kazalnike za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka in predlagati dodatne/nove kazalnike, b) proučiti možnosti kvantificiranja učinkov ukrepov in pripraviti metodiko za njihovo ovrednotenje, c) identificirati možnosti za zmanjšanje emisij metana, didušikovega oksida in amonijaka s prilagoditvami krmnih obrokov za rejne živali, z izboljšanjem načinov skladiščenja živinskih gnojil in gnojenja kmetijskih rastlin ter ovrednotiti potencialne učinke njihovega uvajanja v Sloveniji ter d) pripraviti opis ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027. V sklopu projekta smo pripravili podatkovne liste za 8 kazalnikov, ki kažejo na uspešnost ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka. Pripravili smo pregled petih praks, za katere menimo, da lahko pomembneje prispevajo k zmanjšanju emisij. Gre za a) učinkovitejšo rabo energije krmnih obrokov pri govedu in s tem zmanjšanje emisij metana iz prebavil in iz gnojišč, za b) zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida iz hlevov gnojišč in pri gnojenju, za c) zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida iz hlevov gnojišč in pri gnojenju, za d) zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pri gnojenju kmetijskih rastlin in za e) za zmanjšanje emisij metana pri skladiščenju živinskih gnojil z zajemom bioplina. Pripravili smo vsebino in opis dveh ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi ju lahko vključili v Strateški načrt skupne kmetijske politike 2021-2027. Gre za ukrepa Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo ter Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja.

ANG

In Slovenia, agriculture is responsible for 10.1% of greenhouse gas emissions and 92.0% of ammonia emissions. Slovenia's commitments show that agriculture faces major challenges in the area of greenhouse gas and ammonia emissions. The purpose of the proposed project was (a) to review and evaluate existing indicators for assessing the effectiveness of measures of Rural Development Program in the field of greenhouse gas and ammonia emissions reduction and to propose additional / new indicators, (b) to investigate the possibilities of quantifying the effects of measures, and (c) to identify possibilities of reducing methane, nitrous oxide and ammonia emissions by improving the nutrition of farm animals, improving methods of livestock manure storage and manure application and assessing the potential effects of their introduction in Slovenia; and (d) to prepare a description of measures to reduce greenhouse gas and ammonia emissions in agriculture that could be funded at Strategic Plan of Common Agricultural Policy 2021-2027. As part of the project, we produced fact sheets for 8 indicators that show the success of GHG and ammonia emission reduction measures. We have produced an overview of five practices that are thought to make a significant contribution to emissions reductions. These are (a) more efficient use of feed energy in cattle, thereby reducing methane emissions from enteric fermentation and manure storage, (b) reduction of nitrogen excretion in cattle and small ruminants, thereby reducing ammonia and nitrous oxide emissions from animal houses, manure storage and manure application, (c) reducing nitrogen excretion from pigs, thereby reducing ammonia and nitrous oxide emissions from animal houses, manure storage and manure application, (d) reducing ammonia and nitrous oxide emissions from fertilization of agricultural crops, and (e) reducing methane emissions from livestock manure storage by introducing biogas production. The content and description of two measures to reduce greenhouse gas and ammonia emissions from agriculture were prepared, which could be included in the Strategic Plan of Common Agricultural Policy 2021-2027. These measures are Feed analysis and diet calculation for cattle and Phased feeding of pigs with feeds with low protein and phosphorus content.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela oz. ciljev raziskovalnega projekta²

Pripravili smo podroben pregled virov toplogrednih plinov in amonijaka. Po zadnjih podatkih (za leto 2019) prispeva kmetijstvo v Sloveniji 61,1 % vseh emisij metana, 63,4 % emisij didušikovega oksida in 92,0 % emisij amonijaka. Preračunano v ekvivalente CO₂ predstavljata metan in didušikov oksid iz kmetijstva 10,1 % skupnih emisij toplogrednih plinov v Sloveniji. Na področju kmetijstva prispeva največ toplogrednega učinka metan, ki se sprosti iz prebavil rejnih živali (54,7 %), sledijo metan, ki se sprosti iz skladišč živinskih gnojil (13,7 %), didušikov oksid zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili (7,6 %), didušikov oksid zaradi gnojenja z živinskimi gnojili (6,6 %) in didušikov oksid, ki se sprosti iz skladišč živinskih gnojil (3,0 %). Najpomembnejši vir toplogrednih plinov v kmetijstvu je govedoreja (67,4 %), sledijo rastlinska pridelava (26,9 %), prašičereja (2,2 %), perutninarstvo (1,5 %) in reja drobnice (1,3 %). V strukturi emisij amonijaka so na prvem mestu emisije zaradi gnojenja z živinskimi gnojili (42,4 %), sledijo emisije iz hlevov in na paši (35,3 %), emisije iz skladišč živinskih gnojil (13,7 %) in emisije zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili (8,4 %).

V sklopu Delovnega svežnja 1: Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka smo pripravili podatkovne liste za 8 kazalnikov, ki kažejo na uspešnost ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka. Učinki ukrepov, ki so povezani s temi kazalniki, so bili kvantificirani za 6 kazalnikov. Za področje govedoreje, ki je najpomembnejši vir toplogrednih plinov sta bila pripravljena dva kazalnika. Za področje prireje mleka smo ugotovili, da se je v obdobju po letu 2000 do leta 2006 nadaljeval trend hitrega zmanjševanja intenzivnosti emisij, ki je bilo značilno za obdobje pred tem. Emisije so se zmanjšale od 0,93 na 0,83 kg CO₂ ekv na kg prirejenega mleka. Med leti 2006 in 2013 se je intenzivnost emisij ponovno povečevala, po tem letu pa se zmanjšuje. Trend vodi v smeri doseganja cilja, kot ga določa Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (0,786 kg CO₂ ekv leta 2020). Na področju prireje govejega mesa smo bili manj uspešni. Podatki za obdobje 2005-2019 kažejo, da se je intenzivnost emisij toplogrednih plinov gibala od 5,71 do 5,94 kg CO₂ ekv na kg prirasta telesne mase. Analiza trenda na tem področju ne kaže niti izboljševanja, niti nazadovanja. Za področje učinkovite rabe dušikovih gnojil smo pripravili 6 kazalnikov. Gre za kazalnike, ki kažejo na uspešnost/neuspešnost ukrepanja na področju emisij didušikovega oksida in amonijaka. Pretekle trende najceloviteje prikazuje kazalnik Bruto bilančni presežek dušika. V prvih letih po letu 2000 se je le ta zelo zmanjšal nato pa se je gibal med 43 in 70 kg na ha z slabo izrazitim trendom zmanjševanja. Ciljna vrednost Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (manj kot 53 kg N/ha) je bila v zadnjih letih v povprečju dosežena in se je v letih brez večjih motenj v kmetijski pridelavi (npr. suše) gibala med 40 in 45 kg na ha. Aktivnosti za doseganje ugodnih vrednosti prikazujejo kazalniki Površina kmetijskih zemljišč v ukrepu ekološko kmetovanje, Površine njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov, Površine njiv v ukrepih z namenskimi ozelenitvami in Površine kmetijskih zemljišč v ukrepih z izvajanjem gnojenja z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka v zrak. Gre za ukrepe, ki so finančno podprti prek Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil Programa razvoja podeželja. Ti kazalniki kažejo ugodne trende/stanje. Površina zemljišč v ukrepu Ekološko kmetovanje se povečuje, ciljna vrednost Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov (44.000 ha za leto 2020) je bila presežena v letu 2018. Površina zemljišč v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov, se je od leta 2004 več kot podvojila. Povečanje je bilo še posebej veliko po prehodu na novo programsko obdobje Programa razvoja podeželja (2014–2020). V letu 2018 je bilo v te ukrepe vključenih že 35,7 % vseh njiv in vrtov. Površina namensko ozelenjenih njiv se je iz prehoda iz prejšnjega v sedanje programsko obdobje Programa razvoja podeželja sicer nekoliko zmanjšala, v zadnjem letu pa se je ponovno približala 60.000 ha. V letu 2018 se je ozelenitev izvajala na 32,3 % vseh njiv. Z letom 2015 so bili v Sloveniji prvič uvedene finančne spodbude za gnojenje z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka. Po uvedbi spodbud se je ta način gnojenja na njivah relativno hitro razširil in dosegel vrednost okoli 20.000 ha. V letu 2018 se je tako ukrep izvajal že na 11,2 % vseh njiv. Na travinju se ukrep izvaja v zelo omejenem obsegu, v letu 2018 na 592 ha, ki so predstavljale le 0,17 % travinja, ki je bilo vpisano v evidence MKGP. Ocenili smo, da je bilo počasno širjenje gnojenja z majhnimi emisijami na travinje posledica pogojevanja z drugimi zahtevami, ki za kmete niso bile privlačne. Ukrepi za učinkovitejšo rabo dušika so prispevali k manjši porabi

dušika iz mineralnih gnojil. V obdobju po letu 2000 se je le ta sprva zmanjševala, po letu 2009 pa se je kljub zmanjšanju količine dušika v živinskih gnojilih in kljub povečanim potrebam kmetijskih rastlin po dušiku, ustalila na vrednosti okoli 27.500 ton. Ciljna vrednost za leto 2020 (manj kot 28.000 t N/leto) je v zadnjih letih v povprečju dosežena.

V sklopu Delovnega svežnja 2: Pregled dobrih praks za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka z optimiranjem krmnih obrokov za rejne živali, z dobrimi praksami skladiščenja živinskih gnojil in pri gnojenju kmetijskih rastlin z oceno potencialnih učinkov v Sloveniji smo pripravili pregled petih praks, za katere menimo, da lahko pomembneje prispevajo k zmanjšanju emisij. Gre za a) učinkovitejšo rabo energije krmnih obrokov pri govedu in s tem zmanjšanje emisij metana iz prebavil in iz gnojišč, za b) zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida iz hlevov gnojišč in pri gnojenju, za c) zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida iz hlevov gnojišč in pri gnojenju, za d) zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pri gnojenju kmetijskih rastlin in za e) za zmanjšanje emisij metana pri skladiščenju živinskih gnojil z zajemom bioplina. Ugotovili smo, da imamo v Sloveniji še veliko možnosti za izboljšanje na področju učinkovitejše rabe energije krmnih obrokov. Ocenili smo, da bi z ukrepanjem na tem področju do leta 2030 emisije lahko zmanjšali za 54 kt ekv CO₂, kar predstavlja 41 % ocenjenih možnosti za zmanjšanje v kmetijstvu. Na podlagi podatkov o vsebnosti sečnine v mleku smo ocenili, da večina molznic dobi obroke z majhno vsebnostjo beljakovin in da so možnosti za zmanjšanje izločanja dušika z zmanjšanjem vsebnosti beljakovin v obrokih majhne. Obstajajo pa posredne možnosti za zmanjšanje intenzivnosti izločanja N prek povečanja mlečnosti in hitrosti rasti in s tem zmanjšanja emisij amonijaka in didušikovega oksida. Podatkov o ustreznosti beljakovinske vrednosti obrokov za druge kategorije goved (pitanci, telice, dojilje) nimamo. Predvidevamo, da je stanje podobno kot pri molznicah in da predstavlja pomanjkanje beljakovin v obrokih resnejši problem kot presežki. Pri drobnici je videti, da so presežki beljakovin značilni predvsem za ovce bovške in oplemenjene bovške pasme ter za koze, pomanjkanje pa za ovce istrske pramenke. Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih smo ocenili prek ponudbe krmnih mešanic na trgu. Ugotovili smo, da slovenski proizvajalci krmnih mešanic za natančno fazno krmljenje posameznih kategorij prašičev ne tržijo oz. ne tržijo v celoti. Zato je uvedba ukrepa krmljenja prašičev s krmnimi mešanicami za zmanjšano izločanje dušika in fosforja smiselna in v skladu z rejskimi praksami in politiko do okolja v Sloveniji in EU. Emisije didušikovega oksida pri gnojenju z mineralnimi gnojili je mogoče zmanjšati z uporabo inhibitorjev nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije. Z inhibitorji ureaze je mogoče zmanjšati tudi emisije amonijaka. Na podlagi informacij o strukturi porabljenih gnojil v Sloveniji smo ocenili, da bi se z izkoristkom celotnega potenciala emisije toplogrednih plinov zmanjšale za 20.685 t CO₂ ekv, ki predstavljajo 1,2 % vseh emisij v kmetijstvu. Predlagali smo, da bi bilo uporabo gnojil z inhibitorji smiselno spodbujati z demonstracijskimi poskusi, pri katerih bi bilo treba ovrednotiti tudi ekonomske učinke tovrstnih praks. Ocena potenciala za zmanjšanje emisij metana z zajemom bioplina iz skladišč za živinska gnojila je pokazala, da je najpomembnejša ovira za širjenje bioplinskih naprav v razpršenosti slovenske živinoreje. Kljub temu, da smo pri določitvi potenciala za proizvodnjo bioplina iz živinskih gnojil upoštevali le večje kmetije in da smo predvideli, da se bo nadaljevalo povečevanje kmetij, je povprečna priključna moč potencialnih bioplinskih naprav le 12 kW električne energije. Ocenjujemo, da bi lahko z obdelavo živinskih gojil na bioplinskih napravah emisije metana zmanjšali za 149 kT ekv CO₂ na leto. Gre za tehnični potencial, ki predstavlja približno 8,5 % vseh emisij iz kmetijstva. Potencial živinskih gnojil in spremljajoče rastlinske biomase za proizvodnjo električne energije je 270.000 MWh leto. S tem bi bioplinske naprave prispevale tudi k zmanjšanju emisij na področju rabe energije, in sicer za 69 kT ekv CO₂ na leto, ki predstavlja 3,9 % vseh emisij iz kmetijstva. Za izkoristek potenciala bo treba zagotavljati podporne službe za načrtovanje bioplinskih naprav in sofinanciranje prek naložb in/ali kmetijsko okoljskih plačil.

V sklopu Delovnega svežnja 3: Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu smo pripravili vsebino in opis dveh ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi ju lahko vključili v Strateški načrt skupne kmetijske politike 2021-2027. Gre za ukrepa Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo ter Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo

beljakovin in fosforja. Oba ukrepa sta se uvrstila v predlog intervencij Strateškega načrta za bodoče obdobje skupne kmetijske politike.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Program in zastavljene cilje smo realizirali. Realizacijo raziskovalnih hipotez navajamo po delovnih svežnjih.

Delovni sveženj 1: Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili podatkovne liste za 8 kazalnikov, ki kažejo na uspešnost ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka:

- Poraba dušika iz mineralnih gnojil za gnojenje kmetijskih rastlin,
- Bruto bilančni presežek dušika,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji mleka,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa,
- Površina kmetijskih zemljišč v ukrepu ekološko kmetovanje,
- Površine njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov,
- Površine njiv v ukrepih z namenskimi ozelenitvami,
- Površine kmetijskih zemljišč v ukrepih z izvajanjem gnojenja z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka v zrak.

Učinki ukrepov, ki so povezani s temi kazalniki, so bili kvantificirani za 6 kazalnikov.

Delovni sveženj 2: Pregled dobrih praks za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka z optimiranjem krmnih obrokov za rejne živali, z dobrimi praksami skladiščenja živinskih gnojil in pri gnojenju kmetijskih rastlin z oceno potencialnih učinkov v Sloveniji

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili pregled petih praks, za katere menimo, da lahko pomembneje prispevajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in amonijaka:

- Učinkovitejša raba energije krmnih obrokov pri govedu in s tem zmanjšanje emisij metana iz prebavil in iz gnojišč
- Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida
- Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida
- Možnosti za zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pri gnojenju kmetijskih rastlin
- Možnosti za zmanjšanje emisij metana pri skladiščenju živinskih gnojil z zajemom bioplina.

Delovni sveženj 3: Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili vsebino in opis dveh ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027.

- Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo,
- Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja.

6. Spremembe programa dela raziskovalnega projekta oziroma spremembe sestave projektne skupine⁴

Programa dela in sestave projektne skupine nismo spreminjali.

7. Najpomembnejši dosežki projektne skupine na raziskovalnem področju⁵

	Dosežek	
1.	COBISS ID	4329096
		Vir: COBISS.SI

Dosežek		
Naslov	SLO	Možnosti prehrane prašičev za zmanjšanje vplivov na okolje iz prašičereje
	ANG	Possibilities of pig nutrition to reduce environmental impact of pig production
Opis	SLO	Prehod na nizkoogljično družbo in krožno gospodarstvo zahteva ukrepanje tudi v kmetijstvu. Sodobni načini reje živali so že v preteklih desetletjih očitno zmanjšali ogljični odtis hrane živalskega izvora. Za doseganje okoljskih standardov je pri reji živali poleg okoljskega odtisa inputov potrebno: izboljšanje proizvodnosti, pogojev reje in zdravja živali tudi z uporabo in razvojem načinov prehrane, ki zagotavljajo majhne emisije. Možnosti za zmanjšanje obremenjevanja okolja s prehrano so predvsem: natančno kritje potreb, izboljšanje proizvodnih parametrov, uporaba krmnih dodatkov, dobra krmilna tehnika ter uporaba krmil z majhnim okoljskim odtisom. Največji napredek je bil pri prašičih narejen pri zmanjšanju izločanja dušika in fosforja, saj uporaba krme z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja ob dodatku aminokislin ter fitaze zmanjša njuno izločanje tudi za več kot 50 %. Ob bolj natančnem pokrivanju potreb v posameznih fazah rasti in reprodukcijskega ciklusa, z uporabo večfaznega krmljenja in krmnih dodatkov je mogoče doseči dodatno zmanjšanje izločanja v okolje ter zmanjšati potrebo po uporabi beljakovinskih krmil z velikim ogljičnim odtisom ter fosfatov.
	ANG	The transition to a low carbon society and a circular economy require action also in agriculture. The environmental footprint of food depends also on the production methods. Over the decades, modern animal husbandry has substantially reduced the carbon footprint of food of animal origin. Achieving environmental standards in animal husbandry requires: improved productivity, housing conditions, and animal health, as well as the use of nutrition that minimizes emissions. Options for reducing the environmental burden of nutrition include: accurate meeting of animal requirements, improved production parameters, use of feed additives, good feeding equipment, and the use of feed materials with a small environmental footprint. In pigs, the greatest improvement has been achieved in the reduction of nitrogen and phosphorus emissions. Feed with reduced protein and phosphorus content, using amino acids and phytase, can reduce their secretion by more than 50 %. By accurate meeting of animal requirements in all stages of growth and of reproductive cycle, by the use of multiphase feeding and feed additives, a further reduction of nutrient excretion and of the need for high-carbon footprint protein feeds and phosphates can be achieved.
Objavljeno v	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod; Zbornik predavanj; 2019; Str. 183-192; Avtorji / Authors: Salobir Janez	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2. COBISS ID	5785960	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Pregled zakonskih zahtev za emisije amonijaka in toplogrednih plinov iz zgradb za rejo živali v evropskih državah
	ANG	Review of legal requirements on ammonia and greenhouse gases emissions from animal production buildings in European countries
Opis	SLO	Prikazane so informacije o trenutnih zakonskih zahtevah v zvezi z emisijami amonijaka in toplogrednih plinov iz hlevov za 21 držav EU in 5 državah, ki niso članice EU. Pregled na splošno kaže, da je večina vključenih držav vzpostavila postopke za omejevanje emisij amonijaka, ni pa zahtev za omejevanje emisij toplogrednih plinov. Pregled kaže, da so pomembne proizvajalke izpolnile zahteve EU in da je le nekaj držav z velikimi populacijami prašičev določilo zahteve, ki so strožje od tistih, ki jih zahteva EU. Gre za edinstven pregled stanja, ki je od junija 2019 dosegel skoraj 900 vpogledov v Research Gate.
		Information is presented on the current legal requirements related to the

	Dosežek	
	ANG	emission of ammonia and greenhouse gases from animal housing in 21 EU and 5 non-EU countries. Overall, the review shows that most of the included countries have implemented procedures to limit ammonia emissions, but there are no requirements to limit greenhouse gas emissions. The review shows that the major livestock producing countries have implemented EU requirements and that only a few countries with large pig populations have implemented requirements that are more stringent than those required by the EU. This is a unique review of the situation that has gained nearly 900 reads in Research Gate since June 2019.
	Objavljeno v	American Society of Agricultural and Biological Engineers; 2019 Asabe; 2019; Str. 6-23; Avtorji / Authors: Bjerg Bjarne, Demeyer Peter, Hoyaux Julien, Đidara Mislav, Grönroos Juha, Hassouna Mélynda, Amon Barbara, Bartzanas Thomas, Sándor Renáta, Fogarty Micheal, Verbič Jože
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
3.	COBISS ID	4328584 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Pomen živil živalskega izvora z vidika trajnostne prehrane ljudi
	ANG	Importance of foodstuffs of animal origin in terms of sustainable human nutrition
	Opis	SLO Svet se sooča z velikimi problemi naraščanja števila ljudi, povečanja potreb po proizvodnji hrane ter globalnim segrevanjem. Vsi trije problemi so med seboj neločljivo povezani. Prehrana ima močan ogljični odtis, saj kar četrtina toplogrednih plinov izvira iz prehranske verige. Živila imajo zaradi razlik v pridelavi, predelavi, skladiščenju, transportu itd. zelo različen ogljični odtis, ki je največji pri živilih živalskega izvora, pri živilih rastlinskega izvora pa majhen. Zaradi naraščanja svetovne populacije ter očitnih podnebnih sprememb ob hkrati omejenih naravnih virih bomo v prihodnosti morali izboljšati učinkovitost prehranske verige in naše prehranske navade. Ker je prehrana v svetu pogosto nezdrava tudi zaradi prekomerne količine živil z velikim ogljičnim odtisom, se prizadevanja za zdravo prehrano in trajnostno prehrano v nekaterih vidikih prepletajo. Nekateri predlagajo, da je rešitev v prehrani s še večjim deležem hrane rastlinskega izvora kot sedaj. Vendar je tako zelo enostransko, manj pestro prehranjevanje za zdravje nevarno, saj običajno vodi do pomanjkanja mnogih hranil. Poleg tega v nekaterih predelih sveta drugih možnosti za pridelavo prehransko bogate hrane kot preko reje živali ni, ali so zelo omejene. Tudi Slovenija je s 60 % travinja od vseh kmetijskih površin, ki sicer predstavljajo le četrtino slovenskega ozemlja, tak primer. Prehrana živali je glede nekaterih krmil konkurenca človeku, saj bi jih lahko uživali neposredno, vendar je globalno 80 % tega, kar živali krme za živali za človeško prehrano neuporabne. Prehod na skoraj popolnoma rastlinsko prehrano tako ni niti prehranska, niti okoljska alternativa. Gotovo je, da bomo morali za zdravje planeta in človeka kot družba in posamezniki upravljavsko in tehnološko izboljševati, razvijati in uporabljati bolj trajnostne načine proizvodnje, predelave, distribucije in priprave hrane, pa tudi zmanjšati izgube in količino zavržene hrane, ter in uporabljati trajnostne načine prehrane, ki spoštujejo biodiverzitetu in ekosisteme, so prehransko ustrezni, varni in zdravi, kulturno sprejemljivi, dostopni in ekonomsko pravični ter ob tem optimirajo človeške in naravne vire.
		The world is facing major problems with increasing numbers of people, increasing needs for food production and global warming. All three problems are inseparably linked. Diet has a strong carbon footprint, as quarter of greenhouse gases originate from food chain. In addition, the growing local and global problem is that one third of the food produced in the world gets lost or wasted. The carbon footprint of foods varies significantly due to differences in production, processing, storage, transport, etc.; and is the highest in animal-based foods, but smaller in

	Dosežek					
	ANG	<p>plant-based foods. Because of the growing world population and climate change, while at the same time limited natural resources, we will need to improve the food chain and our dietary habits. Dietary habits are often unhealthy also due to an excessive intake of foods with high carbon footprints, thus efforts for healthy and sustainable nutrition are intertwined in some respects. Some suggest that a solution lies in an even greater dietary share of plant foods. However, such one-sided, less varied diet could be detrimental for health, as it usually leads to the deficient intake of many nutrients; that can be seen under such dietary habits even in developed countries. In addition, in some parts of the world, there are no other options for producing nutrient rich foods, as with animal husbandry. Slovenia is also the case with 60 % of the grasslands from all agricultural land, which represent only a quarter of the Slovenian territory. The transition to almost exclusive plant nutrition is neither a nutritional nor an environmental alternative. For the health of the human and planet the improved technologies and managements in the food chain are needed to develop sustainable diets with low environmental impacts that are nutritionally adequate, safe and healthy, protective and respectful of biodiversity and ecosystems. At the same time they have to be culturally acceptable, accessible, economically fair and affordable; while optimizing natural and human resources.</p>				
	Objavljeno v	Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod; Zbornik predavanj; 2019; Str. 173-182; Avtorji / Authors: Salobir Janez, Pajk Žontar Tanja				
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci				
4.	COBISS ID	5912680 Vir: COBISS.SI				
	Naslov	<table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Ocenjevanje ustreznosti krmnih obrokov za drobnico na podlagi vsebnosti sečnine v mleku</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Assessment of adequacy of diets for small ruminants on the basis of milk urea concentrations</td> </tr> </table>	SLO	Ocenjevanje ustreznosti krmnih obrokov za drobnico na podlagi vsebnosti sečnine v mleku	ANG	Assessment of adequacy of diets for small ruminants on the basis of milk urea concentrations
SLO	Ocenjevanje ustreznosti krmnih obrokov za drobnico na podlagi vsebnosti sečnine v mleku					
ANG	Assessment of adequacy of diets for small ruminants on the basis of milk urea concentrations					
	Opis	<table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>V prispevku so predstavljeni prehranski dejavniki, ki vplivajo na vsebnost sečnine v mleku, in opisane posledice neprimerne vsebnosti surovih beljakovin v obrokih za prežvekovalce. Podan je pregled strokovnih priporočil za vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz ter pregled znanstvenih člankov s tega področja. Na podlagi literaturnih virov smo potrdili najprimernejše vsebnosti sečnine v mleku koz (20-40 mg na 100 ml) in predlagali korigirane vrednosti za ovce (30-45 mg na 100 ml). Predstavljeni so tudi literaturni podatki o vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz v Sloveniji.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>The paper presents nutritional factors affecting urea content in milk and describes the consequences of inadequate crude protein concentration in ruminant diets. A review of expert recommendations and scientific articles for milk urea in dairy sheep and goats is presented. Based on the literature, the most appropriate values for urea in goat milk (20-40 mg per 100 ml) were confirmed and corrected values for sheep (30-45 mg per 100 ml) were proposed. Literature data on urea content in milk of dairy sheep and goats in Slovenia are also presented.</td> </tr> </table>	SLO	V prispevku so predstavljeni prehranski dejavniki, ki vplivajo na vsebnost sečnine v mleku, in opisane posledice neprimerne vsebnosti surovih beljakovin v obrokih za prežvekovalce. Podan je pregled strokovnih priporočil za vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz ter pregled znanstvenih člankov s tega področja. Na podlagi literaturnih virov smo potrdili najprimernejše vsebnosti sečnine v mleku koz (20-40 mg na 100 ml) in predlagali korigirane vrednosti za ovce (30-45 mg na 100 ml). Predstavljeni so tudi literaturni podatki o vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz v Sloveniji.	ANG	The paper presents nutritional factors affecting urea content in milk and describes the consequences of inadequate crude protein concentration in ruminant diets. A review of expert recommendations and scientific articles for milk urea in dairy sheep and goats is presented. Based on the literature, the most appropriate values for urea in goat milk (20-40 mg per 100 ml) were confirmed and corrected values for sheep (30-45 mg per 100 ml) were proposed. Literature data on urea content in milk of dairy sheep and goats in Slovenia are also presented.
SLO	V prispevku so predstavljeni prehranski dejavniki, ki vplivajo na vsebnost sečnine v mleku, in opisane posledice neprimerne vsebnosti surovih beljakovin v obrokih za prežvekovalce. Podan je pregled strokovnih priporočil za vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz ter pregled znanstvenih člankov s tega področja. Na podlagi literaturnih virov smo potrdili najprimernejše vsebnosti sečnine v mleku koz (20-40 mg na 100 ml) in predlagali korigirane vrednosti za ovce (30-45 mg na 100 ml). Predstavljeni so tudi literaturni podatki o vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz v Sloveniji.					
ANG	The paper presents nutritional factors affecting urea content in milk and describes the consequences of inadequate crude protein concentration in ruminant diets. A review of expert recommendations and scientific articles for milk urea in dairy sheep and goats is presented. Based on the literature, the most appropriate values for urea in goat milk (20-40 mg per 100 ml) were confirmed and corrected values for sheep (30-45 mg per 100 ml) were proposed. Literature data on urea content in milk of dairy sheep and goats in Slovenia are also presented.					
	Objavljeno v	Kmetijska založba; Zbornik predavanj; 2019; Str. 61-70; Avtorji / Authors: Verbič Jože				
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci				
5.	COBISS ID	48903171 Vir: COBISS.SI				
	Naslov	<table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Dolgoročni učinek različnih kmetijskih praks na zaloge organskega ogljika v njivskih tleh</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Long term effect of different agronomic practices on organic carbon stocks in arable soils</td> </tr> </table>	SLO	Dolgoročni učinek različnih kmetijskih praks na zaloge organskega ogljika v njivskih tleh	ANG	Long term effect of different agronomic practices on organic carbon stocks in arable soils
SLO	Dolgoročni učinek različnih kmetijskih praks na zaloge organskega ogljika v njivskih tleh					
ANG	Long term effect of different agronomic practices on organic carbon stocks in arable soils					

Dosežek		
Opis	SLO	Agronomske prakse imajo pomemben vpliv na zaloge organskega ogljika v tleh. Da bi preverili dolgoročne učinke uporabe organskih gnojil (kontrola brez organskega gnojenja, hlevski gnoj, zaoravanje rastlinske biomase) v kombinaciji z mineralnim N (kontrola, N1, N2 in N3) na zaloge organskega ogljika v tleh smo v letu 2020 vzorčili tla na večletnih poskusih v Jabljah in Rakičanu. Rezultati kažejo povečanje zalog ogljika pri gnojenju s hlevskim gnojem in zaoravanju rastlinske biomase po 26 letih poskusov. V povprečju so se v Rakičanu zaloge organskega ogljika v 25 cm tal pri uporabi hlevskega gnoja povečale za 13,8 t/ha (0,53 t/ha na leto) v Jabljah pa za 4,7 t/ha (0,18 t/ha na leto). Pri zaoravanju rastlinske biomase so se v Rakičanu zaloge organskega ogljika povečale za 7,7 t/ha (0,34 t/ha na leto), v Jabljah pa za 3,2 t/ha (0,12 t/ha na leto). Praksa odvzema nadzemne rastlinske biomase brez uporabe hlevskega gnoja je v Jabljah zmanjšala zaloge organskega ogljika v tleh (za 3,0 t/ha oz. za 0,10 t/ha na leto). Učinek dodatnega gnojenja z dušikom iz mineralnih gnojil na zaloge ogljika v tleh je bil izrazit le v Rakičanu pri obravnavanjih z zadelovanjem žetvenih ostankov. Obe lokaciji sta se med seboj zelo razlikovali v zalogah organskega ogljika v tleh, pa tudi v hitrosti njihovega povečevanja.
	ANG	Agronomic practices have a significant impact on soil organic carbon stocks. Soils from long-term experiments in Jablje and Rakičan were sampled in 2020 to evaluate the long-term effects of organic fertilisation treatments (control, farmyard manure, incorporation of plant biomass) and mineral N (control, N1, N2 and N3 rates) on soil organic carbon stocks. The results show an increase in carbon stocks with farmyard manure and incorporation of plant biomass after 26 years of experimentation. On average, carbon stocks in the top 25 cm of soil increased by 13.8 t/ha (0.53 t/ha per year) in Rakičan and by 4.7 t/ha (0.18 t/ha per year) in Jablje. Incorporation of plant biomass increased organic carbon stock by 7.7 t/ha (0.34 t/ha per year) in Rakičan and by 3.2 t/ha (0.12 t/ha per year) in Jablje. The agronomic practice of removing plant biomass without adding manure reduced soil organic carbon stocks in Jablje (by 3.0 t/ha or 0.10 t/ha per year). The effect of additional nitrogen from mineral fertilizers on soil carbon stocks was pronounced only in Rakičan in treatments with incorporation of crop residues. Both sites differed significantly in soil organic carbon stocks and in the rate of their increase.
Objavljeno v	Slovensko agronomsko društvo; Novi izzivi v agronomiji 2021; 2021; Str. 12-18; Avtorji / Authors: Kolmanič Aleš, Žnidaršič Pongrac Vida, Verbič Jože	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	

8. Najpomembnejši dosežek projektne skupine na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti⁹

Dosežek	
1.	COBISS ID 304085760 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka
	ANG Advisory code of good agricultural practice in the area of ammonia emission reduction
	Pripravili smo Svetovalni kodeks dobre kmetijske prakse na področju zmanjševanja izpustov amonijaka. Predstavili smo podatke o strukturi in trendih izpustov. V kodeksu so predstavljene rešitve za učinkovitejše kroženja dušika v kmetijstvu, možnosti za zmanjšanje izpustov z uravnavanjem vsebnosti beljakovin v obrokih za rejne živali (prežvekovalci, prašiči in perutnina), možnosti za zmanjšanje izpustov iz hlevov in skladišč za živinska gnojila ter možnosti za zmanjšanje izpustov

Dosežek	
Opis	<p><i>SLO</i> pri gnojenju z živinskimi in mineralnimi gnojili. Kodeks na 28 straneh je izšel v elektronski obliki (ISBN 978-961-6998-40-6) in kot brošura (ISBN 978-961-6998-37-6). Gre za prvi objavljeni specializirani kodeks na tem področju, ki neposredno izpolnjuje zahtevo NEC direktive, da mora država pripraviti nacionalni kodeks dobrih praks za nadziranje izpustov amonijaka. Elektronska verzija Svetovalnega kodeksa je objavljena na spletni strani Kmetijskega inštituta Slovenije in na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor.</p> <p><i>ANG</i> An advisory code of good agricultural practice in the area of ammonia emission reduction was produced. Data on the structure and trends of emissions were presented. The Code presents solutions for a more efficient nitrogen cycle in agriculture, options for reducing emissions by regulating the protein content of diets for livestock (ruminants, pigs and poultry), options for reducing emissions from animal houses and animal manure stores, and options for reducing emissions from the application of livestock and mineral fertilizers. The 28-page code has been published in electronic format (ISBN 978-961-6998-40-6) and as a booklet (ISBN 978-961-6998-37-6). This is the first published professional code in the field that directly meets the NEC Directive requirement that the state establish a national code of good practice for the control of ammonia emissions. The electronic version of Advisory Code is published on the website of Agricultural Institute of Slovenia and on the website of the Ministry of Environment and Spatial Planning.</p>
Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
Objavljeno v	Kmetijski inštitut Slovenije; 2020; 28 str.; Avtorji / Authors: Verbič Jože
Tipologija	2.06 Slovar, enciklopedija, leksikon, priročnik, atlas, zemljevid
2.	COBISS ID 5686120 Vir: COBISS.SI
Naslov	<p><i>SLO</i> Vsebnost sečnine v mleku kot orodje za zmanjšanje dušikovega odtisa prireje mleka v razmerah razdrobljenega kmetovanja</p> <p><i>ANG</i> Milk urea concentration as a tool to reduce the nitrogen footprint of milk production in conditions of small scale farming</p>
Opis	<p><i>SLO</i> Spletni informacijski sistem GOVEDO.si hrani podatke o prireji mleka in reprodukciji krav za približno 3.370 slovenskih kmetij. Te kmetije redijo približno 80 % celotne slovenske populacije krav molznic. Kmetje so o rezultatih redno obveščeni s tiskanimi materiali, spletno aplikacijo, e-pošto ali SMS sporočili. Podatki o prireji mleka vključujejo tudi zapise o izločanju N, ki je ocenjeno na podlagi prireje mleka in vsebnosti sečnine v mleku (MU). Vsebnosti MU na ravni posameznih krav se izmerijo enkrat mesečno v sklopu kontrole mlečnosti. Sodelujoče kmetije so relativno majhne, v povprečju 23,5 krav molznic na kmetijo. V obdobju 2005–2018 se je vsebnost MU v povprečju zmanjšala s približno 20,0 na 18,5 mg na 100 ml, medtem ko se je povprečna prireja mleka povečala s približno 5.800 na 7.300 kg na leto. V nekaj letih po letu 2005, ko so bile uvedene meritve MU, se je delež vzorcev z MU nad priporočeno vrednostjo (30 mg na 100 ml) zmanjšal s 15 % na manj kot 10 %. Po drugi strani je ostal delež vzorcev mleka pod priporočili (15 mg na 100 ml, med 20 in 35 % skupnega števila vzorcev) ostal nespremenjen. Na podlagi 3,4 milijona meritev, pridobljenih med letoma 2014 in 2018, smo ugotovili, da vsebuje mleko največ MU v poletnih/zgodnje jesenskih mesecih (od julija do septembra; v povprečju od 20,2 do 20,4 mg na 100 ml), najmanj pa v zimskih mesecih (od novembra do marca; v povprečju 17,6 do 17,8 mg na 100 ml). Prostorske analize so pokazale, da vsebuje mleko iz kmetij v gričevnatih območjih, za katere je značilno veliko travniške krme v obrokih, več MU, kot mleko iz ravninskih kmetij. V obdobju 2005–2018 se je izločanje N na kravo povečalo (s 103 na 115 kg N na leto), izločanje N na kg prirejenega mleka pa zmanjšalo s 17,5 na 15,8 g (podatki iz</p>

Dosežek	
	<p>regresijskih analiz). V obdobju 2014–2018 je bilo za krave črno-bele pasme značilno manjše izločanje N (15,0 g na kg mleka) kot za krave lisaste (17,1 g na kg mleka) in rjave pasme (17,6 g na kg mleka). Na podlagi MU je bilo ocenjeno, da več kot 97 % krav molznic v Sloveniji dobi obroke, ki vsebujejo manj kot 140 g surovih beljakovin na kg (preračunano na 88% suhe snovi). Gre za obroke pod 140 g surovih beljakovin na kg, ki je po kodeksu dobre kmetijske prakse za zmanjšanje emisij amonijaka (UNECE, 2015) okvirna vrednost za obroke z majhno vsebnostjo beljakovin. Ugotovljeno je bilo, da lahko koncentracija sečnine v mleku služi kot orodje za zmanjšanje dušikovega odtisa prireje mleka. To je še posebej pomembno v primeru razdrobljene prireje mleka, kjer načrtovanje krmljenja na podlagi rezultatov analiz krme morda ni izvedljivo.</p>
ANG	<p>Online information system CATTLE.si stores milk production and reproduction data for about 3.370 Slovenian farms. These farms keep about 80% of total Slovenian dairy cow population. Farmers are regularly informed on the results by means of printed materials, web application, e-mails or SMS messages. Milk production data include also records on N excretion which is estimated on the basis of milk production and milk urea concentration (MUC). The information on MUC on the level of individual cow is recorded once a month in a frame of milk recording scheme. The participating farms are relatively small, i.e. 23.5 of dairy cows per farm on average. Over the period 2005-2018, the average MUC declined from about 20.0 to 18.5 mg/100 ml while the average milk production increased from about 5,800 to 7,300 kg per year. In a few years after 2005, when MUC measurements were introduced, the proportion of samples with MUC above the recommended value (30 mg/100 ml) declined from 15% to less than 10%. On the other hand proportion of milk samples below the recommendations (15 mg/100 ml, between 20 and 35 % of total number of samples) remained stable. According to the results of 3.4 million records obtained between the years 2014 and 2018, the highest MUC can be found during the summer/early autumn months (from July to September; averages from 20.2 to 20.4 mg/100 ml) and the lowest during the winter months (from November to March; averages from 17.6 to 17.8 mg/100 ml). Spatial analyses showed that high MUC can be found on farms in hilly areas which are characterised by a high proportion of grassland forage in diets. During the period 2005-2018 the estimated N excretion per cow increased (from 103 to 115 kg N per year) while the N excretion per kg of milk production decreased from 17.5 to 15.8 g (data from regression analyses). From 2014 to 2018 Holstein-Friesian cows were characterised by a lower N excretion (15.0 g per kg milk) than Simmental (17.1 g per kg milk) and Brown Swiss cows (17.6 g per kg milk). On the basis of MUC it was estimated that over 97% of dairy cows in Slovenia are given diets containing less than 140 g of crude protein per kg (on an 88% dry matter basis). The 140 g of crude protein per kg is an indicative value for low protein diets as suggested by Framework code for good agricultural practice for reducing ammonia emissions (UNECE, 2015). It was concluded that milk urea concentration can serve as a tool to reduce the nitrogen footprint of milk production. This is especially important in the case of small scale milk production, where diet formulation on the basis of forage analyses may not be feasible.</p>
Šifra	F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz
Objavljeno v	MIGAL Galilee Research Institute; Towards precision livestock husbandry and its potential to mitigate ammonia and GHG emissions; 2019; Str. 25; Avtorji / Authors: Verbič Jože, Jenko Janez, Jeretina Janez, Babnik Drago
Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
3. COBISS ID	5745768
	Vir: COBISS.SI

Dosežek		
Naslov	SLO	Obdelava anaerobnih digestatov
	ANG	Anaerobic digestate treatment
Opis	SLO	Prikazani so načini obdelave digestatov iz kmetijskih bioplinskih naprav zaradi uporabe za proizvodnjo organskih gnojil. Digestate se lahko obdelata na različne načine, najbolj pogosto se uporabljajo mehanske in kemične metode obdelave. Za kmetije so glede zahtevnosti in ekonomičnosti primerne predvsem mehanske metode obdelave. Pri mehanskih metodah je prikazan način separacije digestatov (ločevanje tekoče in trdne faze digestata s pomočjo različnih izvedb separatorjev). Za separatorje je podana poraba energije kWh/kg procesiranega digestata ter prednosti in slabosti različnih metod separiranja. Po fazi separacije digestata (eno ali dvo stopenjska separacija) sledi še dodatno procesiranje z dosuševanjem separata (možni so različni načini dosuševanja ter uporaba obnovljivih virov energije). Separat, ki je posušen se predela s postopkom peletiranja v peletirana organska gnojila. Podana je poraba energije v kWh/kg predhodno procesiranega digestata v peletirana organska gnojila ter prednosti in slabosti različnih izvedb strojev za peletiranje.
	ANG	Methods of processing digestate from agricultural biogas plants for use in the production of organic fertilizers are presented. Digestates can be processed in a variety of ways, most commonly mechanical and chemical processing methods are used. In terms of complexity and economy, mechanical processing methods are most suitable for farms. In mechanical methods, the method of separation of digestate is shown (separation of liquid and solid phase of digestate by means of different designs of separators). For separators, the energy consumption of kWh/kg of processed digestate and the advantages and disadvantages of different separation methods are given. The separation phase of the digestate (one or two-stage separation) is followed by additional processing by drying the separated digestate (different methods of drying and the use of renewable energy sources are possible). The dried separator is processed by the pelleting process into pelleted organic fertilizers. The energy consumption in kWh/kg of pre-processed digestate in pelleted organic fertilizers and the advantages and disadvantages of different versions of pelleting machines are given.
Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
Objavljeno v	Energetski institut Hrvoje Požar; Danube Water Net Workshop; 2019; Str. [62-99]; Avtorji / Authors: Jejčič Viktor	
Tipologija	1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci	
4.	COBISS ID	62572803 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Izpusti metana in didušikovega oksida
	ANG	Emissions of Methane and Nitrous oxide
Opis	SLO	Kazalec, ki je bil objavljen v seriji Kazalci okolja v Sloveniji (Agencija Republike Slovenije za okolje), prikazuje gibanje izpustov metana (CH ₄), didušikovega oksida (N ₂ O) in ogljikovega dioksida (CO ₂) iz kmetijstva v obdobju 1986–2019. Ključno sporočilo kazalca je, da so se emisije toplogrednih plinov, predvsem metana in didušikovega oksida, od leta 1986 do 2019 v kmetijstvu zmanjšale za 11,0 %. Zmanjšanje je bilo največje v prašičereji, govedoreji ter na področju gnojenja kmetijskih rastlin. Hitro zmanjševanje izpustov je bilo značilno za prva leta tega obdobja. Zatem se je zmanjševanje upočasnilo. V letu 2019 je Slovenija dosegla cilj (povečanje emisij toplogrednih plinov za 0,3 % glede na leto 2005), ki ga za leto 2020 določa Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (povečanje emisij toplogrednih plinov za največ 5 % glede na leto 2005).

	Dosežek	
	ANG	The indicator, published in the series Environmental Indicators in Slovenia (Environmental Agency of the Republic of Slovenia), shows the development of methane (CH ₄), nitrous oxide (N ₂ O) and carbon dioxide (CO ₂) emissions from agriculture in the period 1986-2019. The key message of the indicator is that greenhouse gas emissions, in particular methane and nitrous oxide, from agriculture decreased by 11.0% from 1986 to 2019. The largest declines occurred in pig and cattle production and in fertilizer application to agricultural crops. The rapid decline in emissions was typical of the early years of this period. After that, the decline slowed down. In 2019, Slovenia achieved the target (0.3% increase of greenhouse gas emissions compared to 2005) set by Operational programme for limiting greenhouse gas emissions until 2020 (increase by a maximum of 5% compared to 2005).
	Šifra	F.30 Strokovna ocena stanja
	Objavljeno v	ARSO; Kazalci okolja v Sloveniji; 2021; Avtorji / Authors: Verbič Jože, Pečnik Žan
	Tipologija	1.18 Strokovni sestavek v slovarju, enciklopediji ali leksikonu
5.	COBISS ID	5696616 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Kroženje dušika v kmetijstvu
		ANG Nitrogen cycle in agriculture
	Opis	SLO Ovrednoteni so bili tokovi N v slovenskem kmetijstvu. Pri tem so bili upoštevani vsi inputi (mineralna gnojila, živalska gnojila, druga organska gnojila, atmosferska depozicija, biološka fiksacija, vnos s semenom in sadikami). Ocenjene so bile izgube dušika z NH ₃ , N ₂ O, NO, NO ₂ in N ₂ v zrak po posameznih virih (hlevi, skladišča živalskih gnojil, paša, gnojenje z živalskimi in mineralnimi gnojili). Predstavljena je bila bilanca dušika na ravni države. Identificirane so bile glavne poti uhajanja dušika iz kmetijskega sistema in nakazane rešitve za zmanjšanje ekonomske in okoljske škode.
		ANG Nitrogen flows in Slovenian agriculture were quantified. All inputs (mineral fertilizers, animal fertilizers, other organic fertilizers, atmospheric deposition, biological fixation, seed and seedling input) were taken into account. Nitrogen losses with NH ₃ , N ₂ O, NO, NO ₂ and N ₂ into the air were estimated according to sources (animal houses, manure stores, grazing, fertilization with animal and mineral fertilizers). The nitrogen balance at the national level was presented. The main routes of nitrogen leakage from the agricultural system were identified and solutions for reducing economic and environmental damage were suggested.
	Šifra	B.04 Vabljen predavanje
	Objavljeno v	2019; Avtorji / Authors: Verbič Jože, Sušin Janez
	Tipologija	3.15 Prispevek na konferenci brez natisa

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine²

V obdobju poročanja smo izvedli številne aktivnosti, namenjene širjenju informacij o izpustih toplogrednih plinov in dušikovih spojin v okolje in o možnostih za njihovo zmanjšanje. Sodelovali smo pri pripravi strateških načrtov na tem področju in pri vrednotenju obstoječih programov: - Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN) (sprejet s strani Vlade RS 28. februarja 2020)- strokovna in tehnična podpora ter priprava besedil, ukrepov in ocen njihovih učinkov za področje kmetijstva (Ministrstvo za infrastrukturo), - Dolgoročna podnebna strategija do leta 2050 (sprejeta s strani Vlade RS 22. aprila 2022)- strokovna in tehnična podpora ter priprava besedil, ukrepov in ocen njihovih učinkov za področje kmetijstva (Ministrstvo za okolje in prostor), - Program ukrepov za nadzor nad onesnaževanjem zraka (OP NEC) (Ministrstvo za okolje in prostor) - Strokovna podpora k

izdelavi emisijskih evidenc toplogrednih plinov in onesnaževal zraka v sektorju kmetijstvo (Agencija RS za okolje), - Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 – ocena uspešnosti izvajanja - Program razvoja podeželja 2014-2020 - Presoja dosežkov in vplivov, - Strateški načrt skupne kmetijske politike 2021-2027 – predlogi intervencij.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Projekt je bil usmerjen v analizo stanja, v pripravo konkretnih rešitev za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka in v izdelavo metodike za oceno njihovih učinkov. Gre za rešitve, prilagojene specifičnim razmeram slovenskega kmetijstva (veliko število majhnih kmetij, razdrobljenost kmetijskih zemljišč, velik delež travinja v strukturi kmetijskih zemljišč, neugodna izobrazbena in starostna struktura kmetov) za katere ne moremo pričakovati, da jih bomo dobili od drugje. Pričakujemo, da bo za mednarodno javnost zanimiv predvsem predlagani pristop k zmanjševanju izpustov v specifičnih (podobnih) razmerah. Projekt je prispeval tudi k krepitvi zmogljivosti stroke na področju izpustov toplogrednih plinov in amonijaka in k vzpostavitvi tesnejšega sodelovanja med raziskovalci na nacionalni in mednarodni ravni. Projekt je vključeval raziskovalce iz različnih področij (splošna živinoreja in poljedelstvo, prehrana živali, prehrana rastlin, ekonomika kmetijstva, kmetijska tehnika) in različnih inštitucij. Rezultati projekta so bili neposredno uporabljeni pri izvajanju mednarodnih projektov, predvsem projekta CA COST Action CA16106 LivAGE Ammonia and greenhouse gases emissions from animal production buildings.

ANG

The project focused on analysing the state of the art, developing concrete solutions to reduce greenhouse gas and ammonia emissions and developing a methodology to assess their impact. These solutions are adapted to the specific conditions of Slovenian agriculture (small farms, fragmentation of agricultural land, large share of grassland in the structure of agricultural land, unfavourable age and education structure of farmers), for which we cannot expect that they could be sourced from elsewhere. Our proposed approach to emission reduction under specific (similar) conditions, as in Slovenia, will also be of international interest. The project also helped to strengthen professional skills in the field of greenhouse gas and ammonia emissions and to establish closer cooperation between researchers at national and international level. The project brings together researchers from different fields (general animal husbandry and agriculture, animal nutrition, plant nutrition, agricultural economics, agricultural engineering) and different institutions. The results of the project directly fed into the implementation of international projects, in particular the project CA COST Action CA16106 LivAGE Ammonia and greenhouse gases emissions from animal production buildings.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

S predlogom projekta smo se neposredno odzvali na razpisano temo »Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih«. Pričakujemo, da bodo rezultati izboljšali prizadevanja kmetijske politike na področju izpustov v zrak in s tem prispevali k dejanskemu zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu. Pričakujemo, da bodo imele predlagane rešitve poleg dolgoročnih učinkov (blaženje podnebnih sprememb) na kmetovanje tudi neposredne učinke kot so izboljšanje izkoriščanja dušika v rastlinski pridelavi in beljakovin v živinoreji ter izboljšanje izkoriščanja krme pri rejnih živalih. S tem bodo prispevale k izboljšanju konkurenčnosti slovenskega kmetijstva, k povečanju samooskrbe s hrano in k varovanju voda. Rezultati projekta so bili neposredno uporabljeni pri pripravi strateških dokumentov kot so: Celoviti nacionalni energetske podnebni načrt (NEPN), Dolgoročna podnebna strategija do leta 2050, Program ukrepov za nadzor nad onesnaževanjem zraka in Strateški načrt skupne kmetijske politike 2021-2027.

ANG

With the project proposal, we have directly responded to the topic of the public call

"Reducing Greenhouse Gas and Ammonia Emissions on agricultural holdings". We expect that the results will improve agricultural policy efforts in the area of emissions to air and thus contribute to the actual reduction of greenhouse gas and ammonia emissions in agriculture. In addition to the long-term effects (climate change mitigation), the proposed solutions will also have direct impacts, such as improving nitrogen efficiency in crop production and protein utilization in livestock production, and improving feed efficiency in livestock production. This will help to improve the competitiveness of Slovenian agriculture, increase food self-sufficiency and protect water sources. The results of the project directly fed into the preparation of strategic documents such as: Comprehensive National Energy and Climate Plan (NEPN), Long-Term Climate Strategy by 2050, Program of measures to control Air Pollution and Strategic Plan of Common Agricultural Policy 2021-2027.

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
 pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Interes po rezultatih projekta so do oddaje poročila poleg sofinancerja (Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano) izrazili: - Ministrstvo za okolje in prostor - Ministrstvo za infrastrukturo - Agencija RS za okolje - KGZS - Kmetijsko svetovalna služba - Izvajalci strokovnih nalog v živinoreji - Izvajalci projektov CRP - Jata Emona - Tanin d.d. Sevnica

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
 pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹²

- COST Action CA16106 LivAGE Ammonia and greenhouse gases emissions from animal production buildings - COST Action FA1401 European network on the factors affecting the gastrointestinal microbial balance and the impact on the health status of pigs (PiGutNet) - COST Action FA1308 DairyCare

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

- Izmenjava znanja in izkušenj. - Objavljen je bil pregled zakonskih zahtev v zvezi z emisijami amonijaka in toplogrednih plinov iz hlevov za 21 držav EU in za 5 evropskih držav, ki niso članice EU (referat). Gre za pregled stanja, ki je od junija 2019 dosegel skoraj 900 vpogledov v Research Gate. Na to temo je bilo pripravljeno besedilo poglavja v knjigi (Tech. for Env. Friendly Livest. Prod., Springer Nature Switzerland AG). - Ekspertom s področja emisij je bil predstavljen slovenski informacijski sistem, ki omogoča v razmerah razdrobljenega kmetovanja oceno dušikovega odtisa mleka na podlagi vsebnosti sečnine v mleku.

12. Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="checkbox"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="checkbox"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="checkbox"/>
F.11	Razvoj nove storitve	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

13. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

14. Naslov spletne strani za projekte, odobrene na podlagi Javnih razpisov za sofinanciranje ciljnih raziskovalnih projektov za leta 2017, 2018 in 2019¹⁴

https://www.kis.si/CRP_OZ/V4-1816_Zmanjsevanje_izpustov_toplogrednih_plinov_in_amonijaka_na_kmetijskih_gospodarstvih/

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki (v primeru, da poročilo ne bo oddano z digitalnima podpisoma);
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta;
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije prijaviteljice:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Kmetijski inštitut Slovenije

Jože Verbič

ŽIG

Datum:

13.5.2021

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2021/9

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Navedite cilje iz prijave projekta in napišite, ali so bili cilji projekta doseženi. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite morebitna bistvena odstopanja in spremembe od predvidenega programa dela raziskovalnega projekta, zapisanega v prijavi raziskovalnega projekta. Navedite in utemeljite tudi spremembe sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta. Če sprememb ni bilo, navedite »Ni bilo sprememb«. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite dosežke na raziskovalnem področju, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite dosežke na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti, ki so nastali v okviru tega projekta. Dosežke iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FORD področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Dosežek na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti je po svoji strukturi drugačen kot dosežek na raziskovalnem področju. Povzetek dosežka na raziskovalnem področju je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek dosežka na področju gospodarstva, družbenih in kulturnih dejavnosti praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. v sistemu COBISS rezultat ni evidentiran). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Izvajalec mora za projekte, odobrene na podlagi Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2017« v letu 2017 in Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2019« v letu 2019 ter Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2018, na spletnem mestu svoje RO odpreti posebno spletno stran, ki je namenjena projektu. Obvezne vsebine spletne strani so: vsebinski opis projekta z osnovnimi podatki glede financiranja, sestava projektne skupine s povezavami na SICRIS, faze projekta in njihova realizacija, bibliografske reference, ki izhajajo neposredno iz izvajanja projekta ter logotip ARRS in drugih sofinancerjev. Spletna stran mora ostati aktivna še 5 let po zaključku projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2021 v1.00

87-AB-32-48-A4-BD-E6-29-D2-6A-DB-95-90-C1-38-8B-2F-28-C8-18

Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih

ZAKLJUČNO POROČILO O IZVEDBI RAZISKOVALNEGA
PROJEKTA CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA
»ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI«



Ljubljana, februar 2021

ZAKLJUČNO POROČILO O IZVEDBI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA »ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI«

- Naslov projekta:** Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih (V4–1816)
- Naročnika:** Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Republika Slovenija, Javna agencija za raziskovalno dejavnost
- Trajanje projekta:** 1.11.2018 do 30.10.2020
- Izvajalci:** Kmetijski inštitut Slovenije
Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za zootehniko
- Odgovorni nosilec:** dr. Jože VERBIČ, univ. dipl. inž. zoot.
- Sodelavci:** dr. Drago BABNIK, mag. Matej BEDRAČ, Janez BERGANT, Jože GLAD, dr. Viktor JEJČIČ, dr. Janez JERETINA, Marko KODRA, dr. Aleš KOLMANIČ, Mojca KOMAN RAJŠP, dr. Robert LESKOVŠEK, dr. Alenka LEVART, mag. Ben MOLJK, dr. Tatjana PIRMAN, Peter PODGORŠEK, mag. Tomaž POJE, dr. Vida REZAR, Anže ROVANŠEK, dr. Janez SALOBIR, Janez SUŠIN, dr. Jože VERBIČ, Barbara ZAGORC, Andreja ŽABJEK, dr. Tomaž ŽNIDARŠIČ

Ljubljana, februar 2021

1 POVZETEK

V Sloveniji prispeva kmetijstvo 10,1 % emisij toplogrednih plinov in 92,0 % amonijaka. Sprejete obveznosti Slovenije kažejo, da so pred kmetijstvom na področju emisij toplogrednih plinov in amonijaka veliki izzivi. Namen predlaganega projekta je bil a) pregledati in oceniti obstoječe kazalnike za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka in predlagati dodatne/nove kazalnike, b) proučiti možnosti kvantificiranja učinkov ukrepov in pripraviti metodiko za njihovo ovrednotenje, c) identificirati možnosti za zmanjšanje emisij metana, didušikovega oksida in amonijaka s prilagoditvami krmnih obrokov za rejne živali, z izboljšanjem načinov skladiščenja živinskih gnojil in gnojenja kmetijskih rastlin ter ovrednotiti potencialne učinke njihovega uvajanja v Sloveniji ter d) pripraviti opis ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027.

Delo je potekalo v okviru treh delovnih svežnjev.

Delovni sveženj 1: Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili podatkovne liste za 8 kazalnikov, ki kažejo na uspešnost ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka:

- Poraba dušika iz mineralnih gnojil za gnojenje kmetijskih rastlin,
- Bruto bilančni presežek dušika,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji mleka,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa,
- Površina kmetijskih zemljišč v ukrepu ekološko kmetovanje,
- Površine njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov,
- Površine njiv v ukrepih z namenskimi ozelenitvami,
- Površine kmetijskih zemljišč v ukrepih z izvajanjem gnojenja z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka v zrak.

Učinki ukrepov, ki so povezani s temi kazalniki, so bili kvantificirani za 6 kazalnikov.

Delovni sveženj 2: Pregled dobrih praks za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka z optimiranjem krmnih obrokov za rejne živali, z dobrimi praksami skladiščenja živinskih gnojil in pri gnojenju kmetijskih rastlin z oceno potencialnih učinkov v Sloveniji

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili pregled petih praks, za katere menimo, da lahko pomembneje prispevajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in amonijaka:

- Učinkovitejša raba energije krmnih obrokov pri govedu in s tem zmanjšanje emisij metana iz prebavil in iz gnojišč
- Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida
- Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida
- Možnosti za zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pri gnojenju kmetijskih rastlin
- Možnosti za zmanjšanje emisij metana pri skladiščenju živinskih gnojil z zajemom bioplina.

Delovni sveženj 3: Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili vsebino in opis dveh ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027.

- Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo,
- Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja.

2 UVOD

Po zadnjih podatkih (za leto 2019) prispeva kmetijstvo v Sloveniji 61,1 % vseh emisij metana, 63,4 % emisij didušikovega oksida in 92,0 % emisij amonijaka. Preračunano v ekvivalente CO₂ predstavljata metan in didušikov oksid iz kmetijstva 10,1 % skupnih emisij toplogrednih plinov v Sloveniji. Na področju kmetijstva prispeva največ toplogrednega učinka metan, ki se sprosti iz prebavil rejnih živali (54,7 %), sledijo metan, ki se sprosti iz skladišč živinskih gnojil (13,7 %), didušikov oksid zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili (7,6 %), didušikov oksid zaradi gnojenja z živinskimi gnojili (6,6 %) in didušikov oksid, ki se sprosti iz skladišč živinskih gnojil (3,0 %). Najpomembnejši vir toplogrednih plinov v kmetijstvu je govedoreja (67,4 %), sledijo rastlinska pridelava (26,9 %), prašičereja (2,2 %), perutninarstvo (1,5 %) in reja drobnice (1,3 %). V strukturi emisij amonijaka so na prvem mestu emisije zaradi gnojenja z živinskimi gnojili (42,4 %), sledijo emisije iz hlevov in na paši (35,3 %), emisije iz skladišč živinskih gnojil (13,7 %) in emisije zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili (8,4 %).

Cilje na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov določa Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (sprejet dec. 2014). Cilj je obvladovanje emisij TGP na ravni do največ +5 % do leta 2020 glede na leto 2005, ob hkratnem povečanju samooskrbe Slovenije s hrano. Cilji za naprej so bolj ambiciozni. Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt (NEPN), ki je bil sprejet februarja 2020, določa, da bi morali emisije v kmetijstvu do leta 2030 zmanjšati za 1 % glede na leto 2005. Dolgoročna podnebna strategija, ki je bila sprejeta aprila 2021 določa, da bomo morali do leta 2050 emisije toplogrednih plinov v kmetijstvu zmanjšati za 22 %.

Bodoče obveznosti na področju emisij amonijaka določa Direktiva (EU) 2016/2284 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2016 o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka, spremembi Direktive 2003/35/ES in razveljavitvi Direktive 2001/81/ES (nova Direktiva NEC). Direktiva določa, da bodo morali biti leta 2020 emisije amonijaka v Sloveniji najmanj 1 % nižji od emisij iz leta 2005. Do leta 2030 bomo morali emisije postopno zmanjševati do ravni, ki bo najmanj 15 % nižja od emisij v letu 2005. Glede na to, da prek 90 % emisij prispeva kmetijstvo, bo izpolnjevanje obveznosti odvisno predvsem od uspešnosti zmanjševanja emisij pri kmetovanju.

Sprejete obveznosti Slovenije kažejo, da so pred kmetijstvom na področju emisij toplogrednih plinov in amonijaka veliki izzivi. Namen predlaganega projekta je bil a) pregledati in oceniti obstoječe kazalnike za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka in predlagati dodatne/nove kazalnike, b) proučiti možnosti kvantificiranja učinkov ukrepov in pripraviti metodiko za njihovo ovrednotenje, c) identificirati možnosti za zmanjšanje emisij metana, didušikovega oksida in amonijaka s prilagoditvami krmnih obrokov za rejne živali, z izboljšanjem načinov skladiščenja živinskih gnojil in gnojenja kmetijskih rastlin ter ovrednotiti potencialne učinke

njihovega uvajanja v Sloveniji ter d) pripraviti opis ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027.

3 UPORABLJENE METODE IN REZULTATI

Delo je potekalo v okviru treh delovnih svežnjev (DS).

DS1: Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka

DS2: Pregled dobrih praks za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka z optimiranjem krmnih obrokov za rejne živali in pri gnojenju kmetijskih rastlin z oceno potencialnih učinkov v Sloveniji

DS3: Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu

3.1 Delovni sveženj 1: Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka

Cilji delovnega svežnja 1 so bili:

- pregledati in oceniti obstoječe kazalnike za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja 2014-2020 (PRP 2014-2020) na področju zmanjševanja toplogrednih plinov in amonijaka in predlagati dodatne/nove kazalnike;
- proučiti možnosti kvantificiranja učinkov ukrepov PRP 2014-2020 in pripraviti metodiko za njihovo ovrednotenje.

V sklopu delovnega svežnja smo pripravili podatkovne liste za 8 kazalnikov, ki kažejo na uspešnost ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka:

- Poraba dušika iz mineralnih gnojil za gnojenje kmetijskih rastlin,
- Bruto bilančni presežek dušika,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji mleka,
- Intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa,
- Površina kmetijskih zemljišč v ukrepu ekološko kmetovanje,
- Površine njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov,
- Površine njiv v ukrepih z namenskimi ozelenitvami,
- Površine kmetijskih zemljišč v ukrepih z izvajanjem gnojenja z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka v zrak.

Učinki ukrepov, ki so povezani s temi kazalniki, so bili kvantificirani za 6 kazalnikov.

Podatkovni listi za pripravljene kazalnike so v Prilogi 1.

3.2 Delovni sveženj 2: Pregled dobrih praks za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka z optimiranjem krmnih obrokov za rejne živali, z dobrimi praksami skladiščenja živinskih gnojil in pri gnojenju kmetijskih rastlin z oceno potencialnih učinkov v Sloveniji

Cilj delovnega svežnja 2 je bil identificirati možnosti za zmanjšanje emisij metana, didušikovega oksida in amonijaka s spremembami krmnih obrokov za rejne živali, pri skladiščenju živinskih gnojil in pri gnojenju kmetijskih rastlin ter ovrednotiti potencialne učinke njihovega uvajanja v Sloveniji.

3.2.1 Učinkovitejša raba energije krmnih obrokov pri govedu in s tem zmanjšanje emisij metana iz prebavil in iz gnojišč

3.2.1.1 Uvod

Govedoreja je najpomembnejši kmetijski vir emisij toplogrednih plinov. V letu 2018 je prispevala 65,8 % vseh emisij iz kmetijstva, oz. 6,6 % vseh emisij v Sloveniji. Najpomembnejši vir emisij v govedoreji je metan, ki se sprosti iz prebavil (77 %), sledi metan, ki nastaja pri skladiščenju živinskih gnojil (18 %). Manjši delež emisij (3,9 %) predstavlja še didušikov oksid, ki nastaja pri skladiščenju živinskih gnojil. Kot posledica emisij dušikovih spojin (predvsem amonijaka) v zrak se nekaj didušikovega oksida sprosti še na mestu odlaganja teh spojin na zemeljsko površje (posredne emisije, 1,6 % od emisij v govedoreji). V govedoreji prispevajo največ emisij krave molznice (37 %), sledijo goveji pitanci (20 %), plemenske telice (16 %) in krave dojilje. S prirejo mleka je povezanih približno 53 % emisij (molznice in plemenske telice), s prirejo mesa pa 47 % emisij.

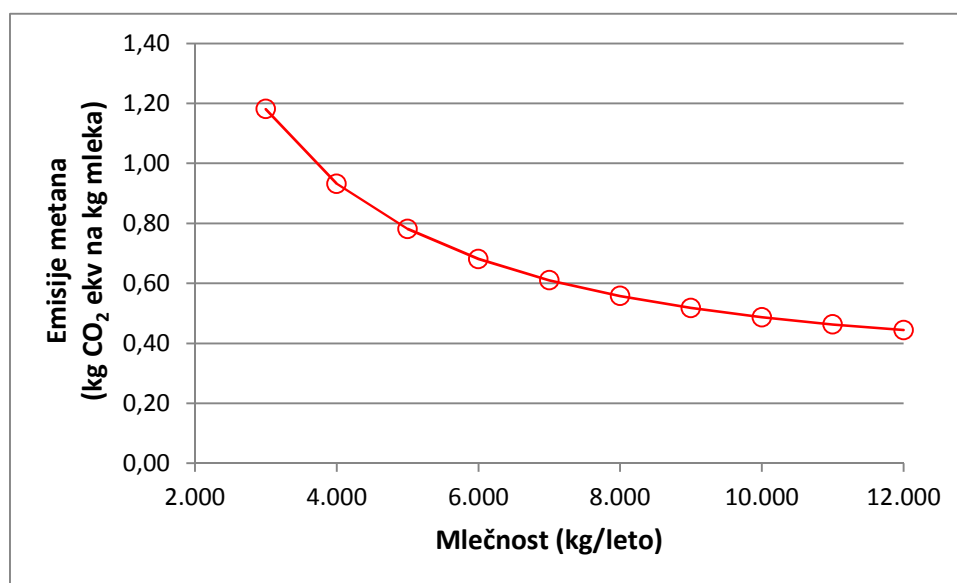
Emisije metana je mogoče zmanjšati z učinkovitejšo rabo energije krmnih obrokov. Gre za spremembo razmerja med energijo krme, ki jo rejne živali naložijo v meso in mleko in energijo, ki jo porabijo za vzdrževanje osnovnih telesnih funkcij. Z učinkovitejšo rabo energije se zmanjša intenzivnost emisij, t. j. količina emisij na enoto proizvoda. Zmanjša se tako intenzivnost emisij metana iz prebavil, kot tudi intenzivnost emisij metana iz skladišč za živinska gnojila. Z učinkovitejšo rabo energije se praviloma izboljša tudi izkoristek beljakovin, s tem pa se zmanjša tudi izločanje dušika na enoto proizvoda, posredno pa emisije amonijaka in didušikovega oksida. Učinkovitost rabe energije krmnih obrokov lahko spremljamo na ravni proizvodnega ciklusa (npr. tekom ene laktacije ali med pitanjem od rojstva do zakola) ali pa na ravni proizvodnega sistema (npr. pri prireji mleka ali prireji mesa). Z vidika zmanjševanja emisij ima prednost sistemski pristop. Najenostavnejši in najzanesljivejši kazalnik izboljšanja izkoristka energije krmnih obrokov je število živali, s katerim realiziramo določen fizičen obseg prireje mleka ali mesa.

Učinkovitost reje je mogoče izboljšati s selekcijo (genetiko) in z optimalno oskrbo živali. Prednost povečevanja učinkovitosti reje prek selekcije je v tem, da se dosežen napredek prenese na naslednje generacije. Prednost je tudi v tem, da je prenos tega napredka na kmetije razmeroma enostaven, običajno z bikovskim semenom. Ob tem pa se je treba zavedati, da bo napredek realiziran le, če izboljšanim živalim zagotovimo boljšo oskrbo. Izboljšanje oskrbe živali je med najzahtevnejšimi nalogami slovenskega kmetijstva. Po zadnjih podatkih SURS smo imeli v Sloveniji leta 2016 skoraj 33.000 kmetijskih gospodarstev z rejo goved in prenos razmeroma zahtevnega znanja za oskrbo teh živali je težaven. Na številnih območjih omejujejo napredek na tem področju tudi naravne danosti.

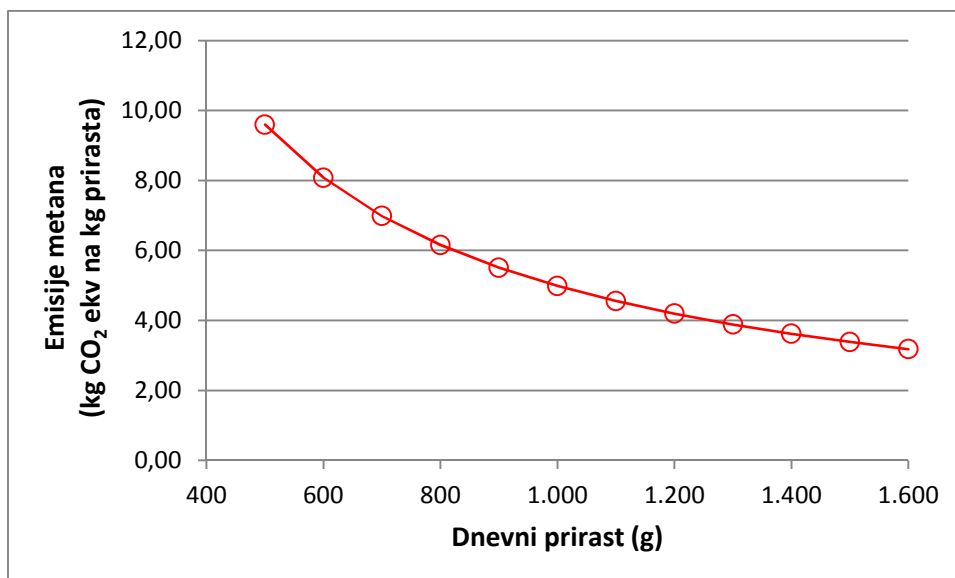
Potencial za zmanjšanje emisij metana v govedoreji je odvisen od ravni reje. Največji potencial imamo pri ekstenzivnih načinih reje, kjer so možnosti za izboljšanje učinkovitosti rabe energije krmnih obrokov velike. Pri zelo intenzivnih načinih reje je ta potencial v glavnem že izkoriščen.

3.2.1.2 Ocena potenciala za zmanjšanje emisij metana prek izboljšanja učinkovitosti reje pri govedu

S povečanjem učinkovitosti reje (hitrejša rast, večja mlečnost) lahko znatno zmanjšamo intenzivnost emisij metana, t. j. emisij na enoto prirejenega mleka ali mesa. Potencial za zmanjšanje je odvisen od ravni reje (sliki 1 in 2). S povečanjem mlečnosti od 3.000 kg na 6.000 kg mleka na leto (365 dni) se emisije metana zmanjšajo za 42 %, s povečanjem od 6.000 kg mleka na 9.000 kg pa le še za 24 %. Največji učinek na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov bi dosegli, če bi mlečnosti povečali na kmetijah z najmanjšimi mlečnostmi. Učinek povečevanja mlečnosti na kmetijah, ki že sedaj dosegajo zelo velike mlečnosti (9.000 kg mleka v laktaciji in več), bi bil majhen. Podobne zakonitosti veljajo tudi za goveje pitance. S povečanjem prirastov od 500 na 800 g na dan zmanjšamo emisije metana za 36 %, z nadaljnjim povečanjem na 1100 g na dan pa precej manj (za nadaljnjih 26 %).

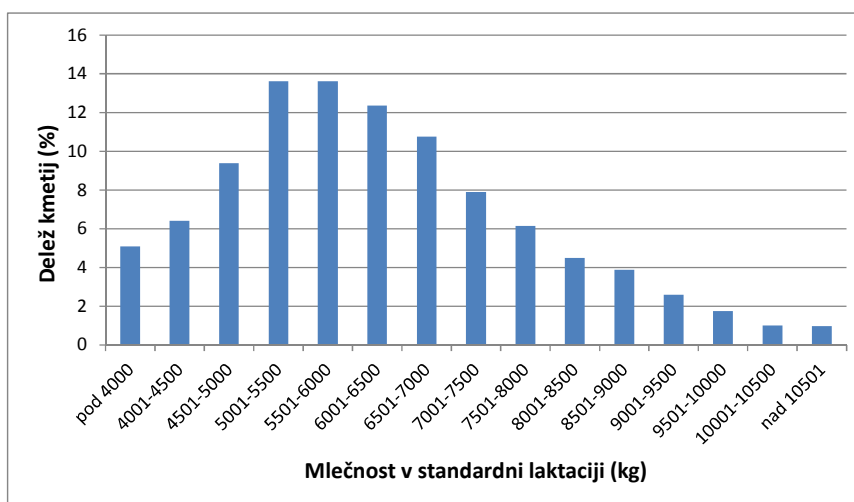


Slika 1. Povezava med mlečnostjo krav molznic in intenzivnostjo emisij metana iz prebavil in skladišč za živinska gnojila



Slika 2. Povezava med hitrostjo rasti govejih pitancev in intenzivnostjo emisij metana iz prebavil in skladišč za živalska gnojila

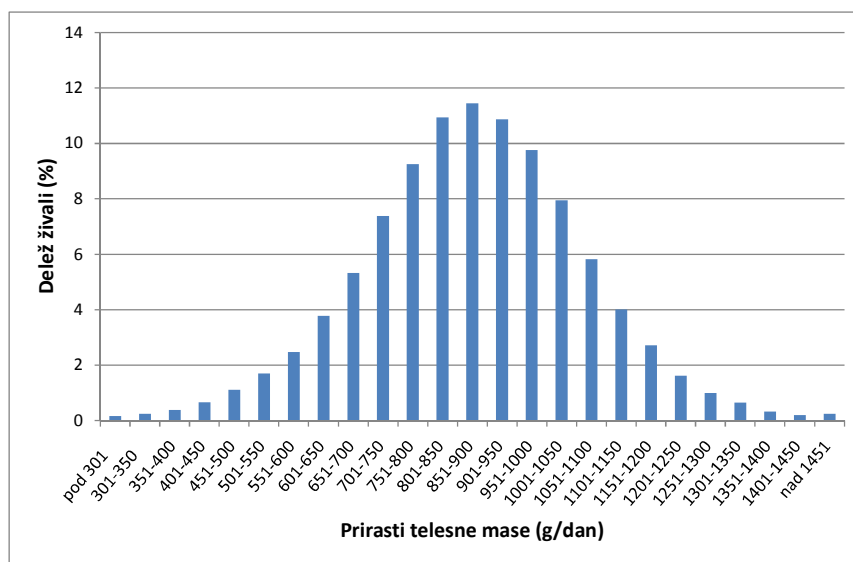
V Sloveniji je povprečna letna mlečnost približno 6.000 kg. Naravne danosti (veliko travinja in malo žit) omejujejo doseganje zelo velikih mlečnosti. Za zmanjšanje emisij metana bi bilo smiselno povečati mlečnost v rejah z najmanjšimi mlečnostmi in sicer pri obrokih s travniško krmo vsaj nad 5000 kg, pri obrokih s koruzno silažo pa vsaj nad 6000 kg v standardni laktaciji. Podatki krav v kontroli prireje mleka kažejo, da so mlečnosti na približno eni tretjini kmetij (1206 kmetij, ki predstavljajo 34,5 % kmetij v kontroli prireje mleka, slika 3) pod 5500 kg v standardni laktaciji. Med njimi je približno 650 kmetij, ki redijo več kot 10 molznic in ukrepanje na teh kmetijah bi dalo najboljše rezultate.



Slika 3. Porazdelitev kmetij, ki sodelujejo v kontroli prireje mleka, glede na mlečnost krav molznic v standardni laktaciji (podatki za leto 2018, 3495 kmetij, CPZ GOVEDO, 2019¹)

¹ Centralna podatkovna zbirka GOVEDO, Kmetijski inštitut Slovenije

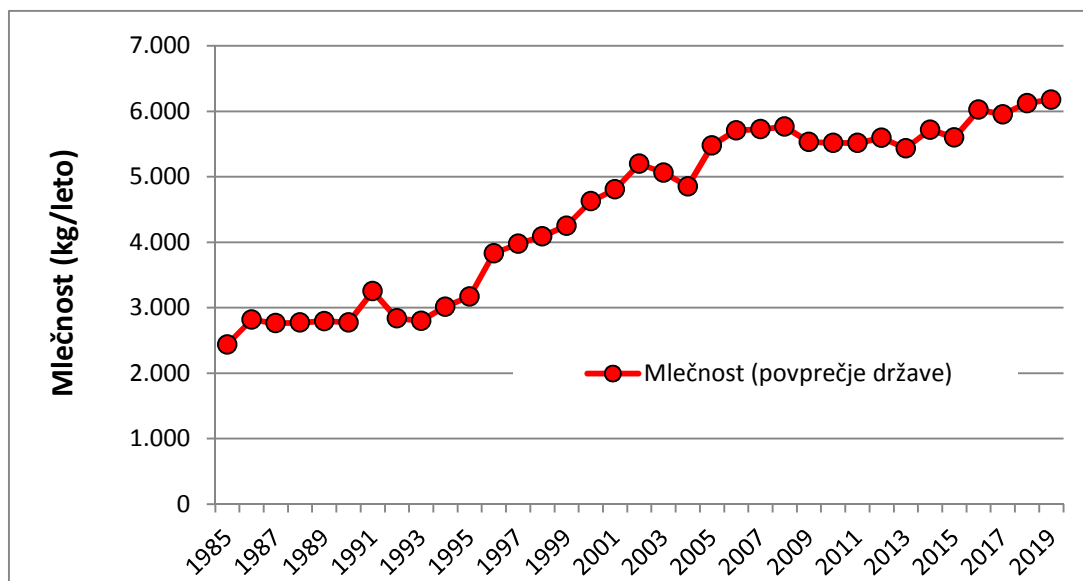
Precej možnosti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov imamo tudi pri pitanju goved. Razpolagamo s podatki o pitancih, ki so bili zaklani v slovenskih klavnicah in ti rastejo v povprečju približno 870 g na dan, rastli pa bi lahko 1200 g na dan. Ob upoštevanju naravnih danosti bi morali biti povprečni dnevni prirasti na paši vsaj 600 g, v hlevski reji s travniško krmo vsaj 900 g in v rejah s koruzno silažo vsaj 1100 g. Približno 16 % pitancev raste manj kot 700 g na dan (slika 4) in s povečanjem prirastov pri teh pitancih bi bil učinek na emisije metana največji.



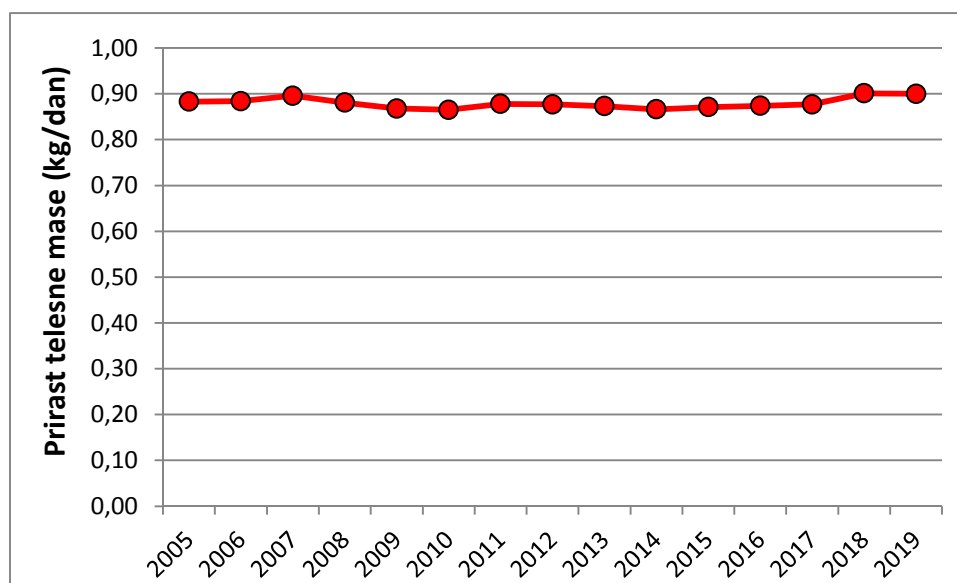
Slika 4. Porazdelitev govejih pitancev, ki so bili zaklani v slovenskih klavnicah, glede na prirast telesne mase (podatki za leto 2018, 57.724 živali, CPZ GOVEDO, 2019)

Poleg hitrejšje rasti in večjih mlečnosti, prispevajo k zmanjšanju emisij na enoto prirejenega mleka in mesa tudi nekateri drugi dejavniki. Pri kravah molznicah in dojljah so pomembne dobre reprodukcijske lastnosti. Pri kravah dojljah je cilj eno tele na leto (pomeni da je doba med telitvama 365 dni). V Sloveniji je ta doba podaljšana (približno 420 dni). To pomeni, da bi s skrajšanjem dobe med telitvama lahko enako število telet kot sedaj, dobili z 10 - 15 % manjšo čredo.

Analiza rezultatov priraje mleka na slovenskih kmetijah kaže, da se lahko dejanska mlečnost med čredami s podobnimi plemenskimi vrednostmi za priraje mleka razlikuje tudi do 5000 kg na leto. Na področju priraje mleka se učinkovitost reje povečuje (slika 5). Najhitrejši je bil napredek v obdobju 1993-2006, spodbudni so tudi podatki zadnjih let. Na področju priraje mesa ne zaznavamo pozitivnega trenda (slika 6), s tem, da imamo le podatke za goveje pitance, ki so bili zaklani v slovenskih klavnicah. Možno je, da je izkazana stagnacija tudi posledica preusmeritve boljših rejcev na tuje trge.



Slika 5. Povečevanje mlečnosti pri kravah molznicah v Sloveniji (izračunano na podlagi podatkov SURS, 2019)



Slika 6. Dnevni prirasti v Slovenskih klavnih zavodih zaklanih govejih pitancev (Žabjek in sod., 2020)

3.2.1.3 Možnosti za izboljšanje učinkovitosti reje goved

Učinkovitost reje goved je odvisna od številnih genetskih in okoljskih dejavnikov. Rejec lahko z ustrezno oskrbo živali pomembno vpliva na učinkovitost reje in s tem tudi na emisije toplogrednih plinov. Optimiranje krmnih obrokov je med najučinkovitejšimi ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (Hristov in sod., 2013, FAO in GDP, 2018), pa tudi amonijaka (Direktiva 2016/2284). Videti je, da imamo v Sloveniji možnosti za izboljšanje stanja še veliko. Pridelana travniška krma ne dosega priporočljive kakovosti za rejo krav molznic. Priporočene vsebnosti neto energije za laktacijo dosega le približno ena četrtna

vzorcev travnih silaž in manj kot ena petina vzorcev sena (Verbič in sod., 2011, Lukač in sod., 2017). Na slabe razmere na področju krme in krmljenja kažejo tudi podatki o vsebnosti sečnine v mleku. Delež vzorcev mleka s premajhno vsebnostjo sečnine se giblje med 20-30 % (glej poglavje 3.2.2). To kaže, da veliko krmnih obrokov ni ustrezno beljakovinsko izravnanih. Spodbude za izboljšanje kakovosti krme in krmnih obrokov v sklopu bodočega Programa razvoja podeželja so tudi med priporočili Podnebnega ogledala (Verbič in sod., 2019, 2020). Gre za nerealiziran ukrep iz prvotnega predloga ukrepa KOPOP tekočega Programa razvoja podeželja, katerega predvideni učinki so bili že upoštevani pri pripravi Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020.

3.2.1.4 Potencialni učinki izboljšanja učinkovitosti reje goved na emisije toplogrednih plinov

Analiza ukrepov, ki so bili predvideni pri pripravi scenarijev za Dolgoročno podnebno strategijo kaže, da je izboljšanje učinkovitosti reje med najbolj obetavnimi. Po zelo ambicioznem scenariju se bodo do leta 2030 emisije v kmetijstvu zmanjšale za 133 kt ekv CO₂, k temu naj bi 54 kt (41 %) prispevala učinkovitejša reja goved. Gre za 3,1 % emisij iz kmetijstva v letu 2018.

3.2.2 Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida

3.2.2.1 Uvod

Preveč beljakovin v krmnih obrokih za prežvekovalce povzroča nepotrebno izločanje velikih količin dušika. Posledično se povečajo tudi emisije amonijaka in didušikovega oksida. Na podlagi razpoložljivih podatkov ocenjujemo, da izločijo v Sloveniji molznice z blatom in sečem 76 %, goveji pitanci pa 85 % vsega zaužitega dušika. Neugodno je tudi, če je v obrokih premalo beljakovin. Zauživanje in prebavljivost obrokov se zmanjšata, posledično se zmanjšata prireja mleka in hitrost rasti pri živalih v pitanju. Količine izločenega dušika na enoto prirejenega mleka in mesa, ter s tem tudi emisije amonijaka in didušikovega oksida, se zato povečajo. Še bolj se pri tem poveča intenzivnost emisij metana. Bilančne evidence kažejo, da izločijo v Sloveniji rejne živali približno 37.000 t dušika na leto (37.215 t, povprečje za obdobje 2015-2019), od tega 75,6 % govedo in 4,3 % drobnica.

Obroki za prežvekovalce morajo biti prilagojeni potrebam živali. Pri načrtovanju obrokov za prežvekovalce moramo uporabljati način, ki upošteva bilanco dušika v vampu (npr. sistem presnovljivih beljakovin ali sistem izkoristljivih surovih beljakovin). Količina v vampu razgradljivih beljakovin naj bo prilagojena razpoložljivi energiji za sintezo mikrobnih beljakovin v vampu. Okvirna priporočila za vsebnost beljakovin v obrokih za govedo so predstavljena v preglednici 1. Pri tem je treba poudariti, da lahko optimalno vsebnost določimo le z obračunom obroka. Variabilnost v sestavi voluminozne krme, ki jih krmimo prežvekovalcem v Sloveniji, je zelo velika (Verbič in sod., 2011). Krmne obroke lahko izračunamo le, če razpolagamo z rezultati analiz krme na kmetiji.

Preglednica 1. Priporočene vsebnosti surovih beljakovin v obrokih, ki prispevajo k zmanjšanju sproščanja dušika v okolje (Verbič, 2020)

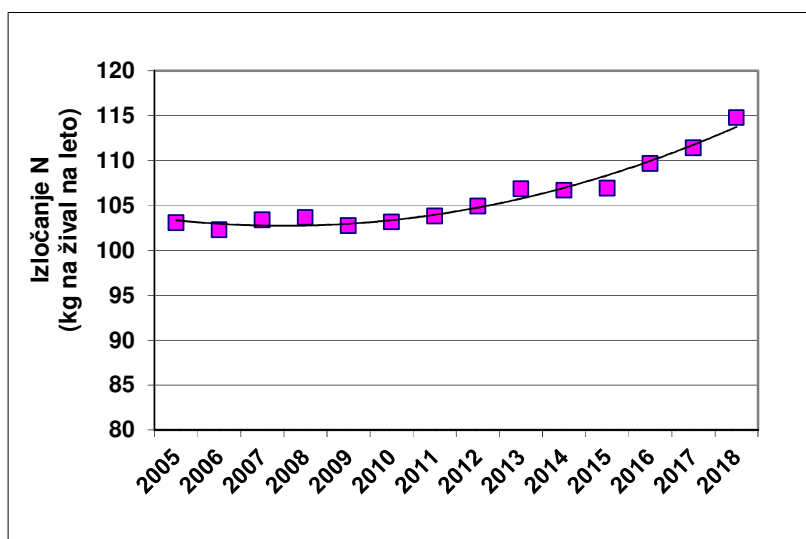
Kategorija živali	Vsebnost beljakovin v obroku (g/kg sušine)
Krave molznice – vrh laktacije	150–160
Krave molznice – pozna laktacija	120–140
Krave dojilje	120–140
Plemenske telice	120–130
Teleta	170–190
Pitanci – od 3 do 6 mesecev	150–160
Pitanci – nad 6 mesecev	120

3.2.2.2 Ocena potenciala za zmanjšanje izločanja dušika pri govedu in drobnici

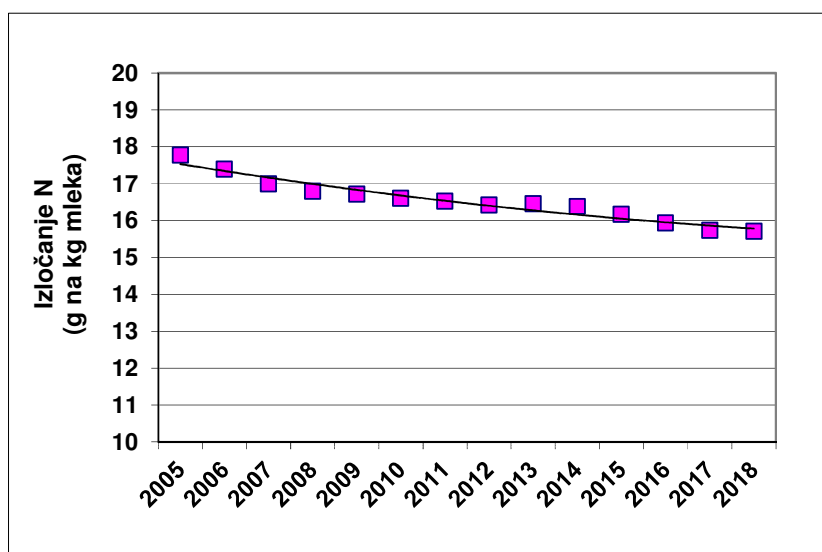
Pri prežvekovalcih je ocena izločanja dušika razmeroma zahtevna. Za razliko od prašičev in perutnine, ki jih krmimo v glavnem s popolnimi krmnimi mešanici z znano vsebnostjo surovih beljakovin, pri prežvekovalcih nimamo niti informacije o vsebnosti beljakovin v krmi, še manj o vsebnosti v krmnih obrokih. S temi informacijami razpolagajo le naprednejši kmetje, ki so na kmetijah uvedli naprednejše načine krmljenja.

Pri mlečnih živalih si lahko pri oceni vsebnosti beljakovin v obrokih in z njimi povezanim izločanjem dušika z blatom in sečem pomagamo z vsebnostjo sečnine v mleku, ki je posredni kazalec dogajanja v presnovi beljakovin. Njena vsebnost v mleku je povezana s presežkom v vampu razgradljivih beljakovin, ta pa je odvisen predvsem od razmerja med beljakovinami in energijo v obroku. Podatki o vsebnosti sečnine v mleku so zbrani v spletnem informacijskem sistemu GOVEDO.si, ki hrani podatke o prireji mleka in reprodukciji krav za približno 3.370 slovenskih kmetij. Te kmetije redijo približno 80 % celotne slovenske populacije krav molznic. Obdelava teh podatkov je pokazala, da se je v obdobju 2005–2018 vsebnost sečnine v povprečju zmanjšala s približno 20,0 na 18,5 mg na 100 ml, medtem ko se je povprečna prireja mleka povečala s približno 5.800 na 7.300 kg na leto. V nekaj letih po letu 2005, ko so bile uvedene meritve sečnine, se je delež vzorcev z vsebnostjo sečnine nad priporočeno vrednostjo (30 mg na 100 ml) zmanjšal s 15 % na manj kot 10 %. Po drugi strani je ostal delež vzorcev mleka z vsebnostmi sečnine pod priporočili (15 mg na 100 ml) nespremenjen (med 20 in 35 % skupnega števila vzorcev). Na podlagi 3,4 milijona meritev, pridobljenih med letoma 2014 in 2018, smo ugotovili, da vsebuje mleko največ sečnine v poletnih/zgodnje jesenskih mesecih (od julija do septembra; v povprečju od 20,2 do 20,4 mg na 100 ml), najmanj pa v zimskih mesecih (od novembra do marca; v povprečju 17,6 do 17,8 mg na 100 ml). Prostorske analize so pokazale, da vsebuje mleko iz kmetij v gričevnatih območjih, za katere je značilno veliko travniške krme v obrokih, več MU, kot mleko iz ravninskih kmetij. Ocenjujemo, da se je v obdobju 2005–2018 izločanje N na kravo povečalo s 103 na 115 kg N na leto, izločanje N na kg prirejenega mleka pa se je zmanjšalo s 17,5 na 15,8 g (podatki iz regresijskih analiz, sliki 7 in 8). V obdobju 2014–2018 je bilo za krave črno-bele pasme značilno manjše izločanje N (15,0 g na kg mleka) kot za krave lisaste (17,1 g na kg mleka) in rjave pasme (17,6 g na kg mleka). Na podlagi sečnine v mleku je bilo ocenjeno, da dobi približno 2/3 krav molznic obroke, ki vsebujejo manj kot 140 g surovih beljakovin na kg

sušine. Gre za obroke, ki jih po Svetovalnem kodeksu dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje emisij amonijaka (Verbič, 2020) uvrščamo med obroke z majhno vsebnostjo beljakovin.



Slika 7. Ocenjeno izločanje dušika pri kravah molznicah v obdobju 2005-2018



Slika 8. Ocenjeno izločanje dušika na kg prirejenega kravjega mleka v obdobju 2005-2018

Pri drobnici je določanje sečnine v mleku manj razširjeno, priporočila optimalnih vsebnosti v mleku pa se precej razhajajo. V sklopu projekta smo pripravili pregled strokovnih priporočil za vsebnosti sečnine v mleku ovc in koz ter pregled znanstvenih člankov s tega področja. Na podlagi literaturnih virov smo potrdili najprimernejše vsebnosti sečnine v mleku koz (20–40 mg na 100 ml) in predlagali korigirane vrednosti za ovce (30–45 mg na 100 ml) (Verbič, 2019).

Rezultate analiz vzorcev mleka drobnice, ki so jih v letih 2010 in 2011 analizirali v laboratoriju Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica, je obdelal Kobal (2013). Povprečne vsebnosti, deleži vzorcev po pasmah, letih in skupinah z različnimi vsebnostmi sečnine so za

ovce predstavljene v preglednici 2, za koze pa v preglednici 3. Povprečne vrednosti sečnine v mleku za bovško in oplemenjeno bovško ovco so nekoliko nad priporočenimi vrednostmi, za istrsko pramenko pa v okviru priporočenih vrednosti. Rezultati analiz kažejo, da je pri bovški in oplemenjeni bovški ovci bistveno več težav s presežki beljakovin v obrokih (27 % do 42 % vzorcev nad 50 mg sečnine na 100 ml mleka) kot pa s pomanjkanjem beljakovin (le 8 do 12 % vzorcev je vsebovalo manj kot 30 mg sečnine na 100 ml mleka). Pri istrski pramenki je veliko vzorcev vsebovalo manj kot 30 mg sečnine na 100 ml mleka (19 % in 43 % v letih 2010 in 2011), kar kaže na pomanjkanje beljakovin. Časovna razporeditev vsebnosti sečnine je pokazala, da se ovce soočajo s pomanjkanjem beljakovin predvsem v poletnih mesecih. V letu 2011 so bile pri pramenki v obdobju od junija do avgusta povprečne vsebnosti sečnine pod 30 mg na 100 ml (Kobal, 2013).

Preglednica 2. Vsebnosti sečnine v mleku ovc v Sloveniji (Vir: Kobal, 2013)

Pasma	Bovška ovca		Oplemenjena bovška ovca		Istrska pramenka	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Leto						
Povprečje (mg/100 ml)	46	44	47	46	37	36
Delež vzorcev z vsebnostjo < 30 mg/100 ml (%)	11	8	10	12	19	43
Delež vzorcev z vsebnostjo 30–50 mg/100 ml (%)	47	65	52	50	73	36
Delež vzorcev z vsebnostjo > 50 mg/100 ml (%)	42	27	38	39	7	20

Rezultati analiz sečnine v mleku koz kažejo, da zaužije več kot polovica koz preveč beljakovin (skupina z več kot 45 mg in del skupine z 30–45 mg sečnine na 100 ml, preglednica 4). Delež koz, ki dobijo v obrokih premalo beljakovin, je zelo majhen. Manj kot 30 mg sečnine na 100 ml je vsebovalo le 5 % do 9 % vzorcev mleka, s tem da ta skupina zajema tudi vzorce z 20–30 mg sečnine na 100 ml, ki niso problematični.

Preglednica 3. Vsebnosti sečnine v mleku koz v Sloveniji (Vir: Kobal, 2013)

Pasma	Slovenska srnasta koza		Slovenska sanska koza		Drežniška koza	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Leto						
Povprečje (mg/100 ml)	48	51	45	46	46	48
Delež vzorcev z vsebnostjo < 30 mg/100 ml (%)	8	9	7	5	7	5
Delež vzorcev z vsebnostjo 30–45 mg/100 ml (%)	34	24	45	42	46	39
Delež vzorcev z vsebnostjo > 45 mg/100 ml (%)	57	67	48	52	46	55

3.2.2.3 Smiselnost izvedbe ukrepa "Obroki z majhno vsebnostjo beljakovin pri govedu in drobnici"

Razpoložljivi podatki o vsebnosti beljakovin v obrokih za krave molznice kažejo, da večina molznic dobi obroke z majhno vsebnostjo beljakovin in da je v številnih obrokih surovih beljakovin celo premalo. Pri obrokih s premajhno vsebnostjo beljakovin pričakujemo večjo intenzivnost emisij metana. Ocenjujemo, da bi imelo pri molznicah optimiranje vsebnosti beljakovin v obrokih pozitivne učinke predvsem na področju emisij metana, posredno (prek

hitrejše rasti in večje mlečnosti) pa tudi na intenzivnost izločanja N in s tem na emisije amonijaka in didušikovega oksida. Podatkov o ustreznosti beljakovinske vrednosti obrokov za druge kategorije goved (pitanci, telice, dojlje) nimamo. Predvidevamo, da je stanje podobno kot pri molznicah in da predstavlja pomanjkanje beljakovin v obrokih resnejši problem kot presežki. Pri drobnici imamo precej manj informacij o ustreznosti vsebnosti beljakovin v krmnih obrokih kot pri govedu. Videti je, da so presežki beljakovin značilni predvsem za ovce bovške in oplemenjene bovške pasme ter za koze, pomanjkanje pa za ovce istrske pramenke.

3.2.3 Možnosti za zmanjšanje izločanja dušika pri prašičih in s tem zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida

3.2.3.1 Uvod

Pri prašičih je z vidika trajnostne rabe naravnih virov in zmanjšanja obremenjevanja okolja najbolj pomembno zmanjšanje izločanja dušika in fosforja. Zato poleg mnenja o oceni izvedljivosti ukrepa za krmljenje obrokov z zmanjšano vsebnostjo beljakovin podajamo tudi mnenja o oceni izvedljivosti ukrepa za zmanjšanje vsebnosti fosforja.

Pri zmanjšanju vsebnosti beljakovin in fosforja v krmi in njunega izločanja je bil storjen v prehrani prašičev največji napredek. Omogočila sta ga vpeljava sistema standardizirane prave precekalne oziroma ilealne prebavljivosti aminokislin in prebavljivosti fosforja ter natančno pokrivanje potreb v vseh fazah proizvodnje z dosledno uporabo faznega krmljenja. Natančno fazno krmljenje prašičev zahteva uporabo vsaj sedmih, bolje osmih krmnih mešanic. V idealnih razmerah celo štirinajstih in več krmnih mešanic.

Ob nespremenjenih proizvodnih lastnostih je ob upoštevanju ilealne prebavljivosti aminokislin in prebavljivosti fosforja, ob dodatku aminokislin in fitaze ter ob natančnem pokrivanju potreb v posameznih fazah rasti in reprodukcijskega ciklusa mogoče s krmo z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja ter uporabo večfaznega krmljenja in krmnih dodatkov zmanjšati njuno izločanje tudi za več kot 50 %. Ob tem tako krmljenje zmanjša tudi porabo beljakovinskih krmil z velikim ogljičnim odtisom in fosfatov.

V intenzivni reji se predvsem v prašičerejsko naprednih državah tak način optimiranja krmnih mešanic in krmljenja uporablja že nekaj časa. Standardi za krmne mešanice za zmanjšanje obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem je npr. Nemška kmetijska družba (Delovna skupina za krmo in krmljenje in Zvezna delovna skupina referentov za krmljenje) izdelala že leta 2014 in jih leta 2018 tudi dopolnila (DLG, 2014 in DLG, 2018). V nadaljevanju podajamo izveček nekaterih nemških priporočil in izračunov:

- v preglednicah 5 in 6 primerjavo nemških standardov za običajne krmne mešanice in za krmne mešanice za krmljenje posameznih kategorij prašičev z zmanjšano, močno zmanjšano in zelo močno zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja,
- v preglednici 7 primer izračunov izločanja dušika, fosforja in kalija v okolje pri pitancih: na pitanca, na stojišče in na enoto proizvoda,
- ker je za dejansko zmanjšanje izločanje snovi v okolje potrebno v reji doseči določeno raven proizvodnosti oziroma hitrosti rasti ob pričakovanem zauživanju krme, so v preglednici 8 podana tudi priporočila oz. standardi za zauživanje krme v posameznih fazah pitanja v odvisnosti od načina krmljenja in povprečne velikosti dnevnega prirasta.

Ob tem avtorji nemških priporočil poudarjajo, da je zmanjšanje, predvsem zelo močno zmanjšanje vsebnosti beljakovin in fosforja v krmnih mešanicah, ki se še bolj prilaga

potrebam živali in najbolj zmanjša njuno izločanje, mogoče le ob uporabi aminokislin in fitaze, primerni tehnološki obdelavi krme ter konsekvantni uporabi oz. upoštevanju najnovejših znanstvenih spoznanj, ki jih spremlja krmljenje po potrebah v vseh fazah rasti. Ob tem je seveda nujno dosegati tudi dobre proizvodne rezultate.

3.2.3.2 Ocena trenutnega stanja na področju krmnih mešanic glede vsebnosti beljakovin in fosforja

Opravili smo pregled popolnih krmnih mešanic za prašiče, ki jih tržijo trije največji proizvajalci oz. podajalci krmnih mešanic v Sloveniji. V preglednici 4 podajamo pregled deklariranih vsebnosti energije in hranil v popolnih in dopolnilnih krmnih mešanicah za vse kategorije. Če jih primerjamo z nemškimi standardi za krmljenje z zmanjšano, močno zmanjšano in zelo močno zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja, lahko pridemo do spodnjih ugotovitev.

Fazno krmljenje posameznih kategorij prašičev

Slovenski proizvajalci krmnih mešanic za natančno fazno krmljenje posameznih kategorij prašičev ne tržijo oz. ne tržijo v celoti.

- Za plemenske svinje se tržijo le univerzalne popolne krmne mešanice, ali ponujajo le mešanico za čas laktacije, za brejost pa sploh ne. Morda tudi v tem primeru predvidevajo, da naj bi se za nje uporabljala kar krma za svinje v laktaciji.
- Ker proizvajalci ne ponujajo krmnih mešanic za fazno krmljenje plemenskih svinj, se mora vsebnost beljakovin v univerzalnih krmnih mešanicah ravnati po obdobju z največjimi potrebami, se pravi laktacijo. To pomeni, da živali v brejosti uživajo okoli 20 % preveč beljakovin; ta višek se v celoti, neuporabljen izloči z blatom in predvsem sečem.
- Pri pitanju ponujajo krmne mešanice le za univerzalno ter za dvofazno pitanje (predpitanje 30-60 kg in zaključno pitanje 60-120 kg). Krmnih mešanic za trifazno pitanje, ki so potrebne za močno in zelo močno zmanjšanje vsebnosti beljakovin in fosforja sploh ni v ponudbi.
- Tak način prehrane je neracionalen vsaj z vidika okolja, proizvodnosti in ekonomike: na začetku pitanja pride do pomanjkanja beljakovin, na koncu do velikega presežka, ki se v celoti izloči v okolje. Ker predstavlja izločanje dušika v okolje pri pitanju največji del izločanja iz prašičereje, bi bilo prav pri pitancih potrebno narediti največji premik.
- Glede faznega krmljenja je ponudba krmnih mešanic za pujske najboljša, saj je mogoče najti ustrezne krmne mešanice za vse faze reje.
- Na trgu ni dopolnilnih krmnih mešanic za fazno krmljenje posameznih kategorij prašičev, kar otežuje racionalno, z vidika okolja ustrežnejšo rabo lastnih krmil, predvsem žit.

Vsebnost beljakovin v krmnih mešanicah

- Vsi proizvajalci navajajo vsebnost surovih beljakovin (SB) in vsebnost lizina, eden navaja tudi vsebnost vseh treh oz. štirih ostalih najpogosteje limitirajočih aminokislin. Proizvajalci navajajo tudi vsebnost energije (ME), kar je pomembno tudi z vidika kakovosti in krmljenja krme z zmanjšano vsebnostjo dušika in fosforja.

Za natančno pokrivanje potreb in zagotavljanje majhnega izločanja snovi v okolje je pri sestavljanju krmnih mešanic seveda nujno upoštevati sistem standardizirane prave

precekalne oziroma ilealne prebavljivosti aminokislin. Le uporaba tega sistema omogoča pripravo krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo beljakovin.

Sistem se že nekaj časa uporablja v naprednih intenzivnih rejah po Evropi in Ameriki, kolikor nam je znano, tudi na vsaj nekaterih še preostalih velikih slovenskih farmah. Uporabljajo ga tudi vsaj nekateri svetovalci Kmetijsko gozdarske zbornice. Slovenski rejci, tudi kooperanti slovenskih farm, tega sistema pri pripravi lastnih krmnih mešanic večinoma ne uporabljajo. Prav tako ga po naših informacijah ne uporabljajo proizvajalci krmnih mešanic, verjetno tudi zato ne, ker tega ne zahtevajo rejci in ker krmljenje s krmnimi mešanicami z zmanjšano vsebnostjo beljakovin, ki so lahko dražje, v Sloveniji ni stimulirano.

- Vsebnost beljakovin v slovenskih krmnih mešanicah za različne kategorije prašičev je na ravni univerzalnih krmnih mešanic, v najboljšem primeru takih z zmanjšano vsebnostjo beljakovin.

Edina izjema so krmne mešanice za zaključno pitanje, kjer je vsebnost beljakovin 140 g/kg že na ravni nemškega standarda za močno oziroma celo zelo močno zmanjšano vsebnost beljakovin. Vendar to žal zelo verjetno pomeni le, da so primerne za ekstenzivno rejo, saj vsebujejo premalo esencialnih aminokislin, da bi lahko vsebovale zadostno količino ilealno prebavljivih aminokislin, ki bi omogočale proizvodne lastnosti, ki jih zahteva intenzivna reja in majhno izločanje dušika v okolje.

- Krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo beljakovin ni najti. Sicer najdemo med tistimi za pitanje pri proizvajalcu 3 tudi dve, ki sta deklarirani kot mešanici z zmanjšano vsebnostjo beljakovin, vendar sta obe v neskladju z nemškimi standardi tako glede vsebnosti beljakovin kot načina uporabe (univerzalno pitanje), in zato ne sodita med mešanice z zmanjšano vsebnostjo beljakovin.

Tako lahko zaključimo, da nihče od proizvajalcev ne ponuja krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo beljakovin po nemških standardih.

- Vse krmne mešanice za pujske vsaj na deklarativni ravni vsebujejo ustrezno, oz. nemškimi standardom primerljivo, količino surovih beljakovin.

Vsebnost fosforja v krmnih mešanicah

- Deklarirana vsebnost fosforja v popolnih krmnih mešanicah je izjemno nizka, vsaj dvakrat nižja kot so priporočila, oziroma nemški standardi. V resnici je vsebnost gotovo precej višja, prehransko ustrezna, tako da zagotavlja pokrivanje potreb; v večini primerov gotovo celo tako visoka, da je izločanje fosforja v okolje večje, kot bi bilo lahko v primeru uporabe krmnih mešanic za zmanjšano vsebnost fosforja.
- Noben proizvajalec ne navaja vsebnosti fosforja tudi kot prebavljivi fosfor, kar omogoča bolj natančno pokrivanje potreb in manjše izločanje P v okolje. Pri tem je pomembno tudi dejstvo, da prebavljivega fosforja ni mogoče deklarirati, saj njegove vsebnosti drugače kot v poskusu na živalih ni mogoče dokazati. A navajanje njegove vsebnosti bi bilo sploh pri dopolnilnih krmnih mešanicah v veliko pomoč za pripravo krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo P.

Vendar, sistem pokrivanja potreb po fosforju s pomočjo vsebnosti prebavljivega fosforja uporabljajo pri svojem delu vsaj nekateri svetovalci Kmetijsko gozdarske zbornice, uporablja se tudi vsaj v nekaterih mešalnicah in na nekaterih še preostalih velikih slovenskih farmah, kjer uporabljajo tudi encim fitazo.

- Noben proizvajalec ne navaja uporabe encima fitaze, ki izboljša prebavljivost fosforja v rastlinskih krmilih in s tem zmanjša potrebe po dodajanju anorganskih fosfatov. Ob uporabi sistema prebavljivega fosforja dodatek fitaze omogoča zmanjšanje skupne količine fosforja v krmni mešanici ter posledično manjše izločanje fosforja predvsem z blatom, pa tudi s sečem.

3.2.3.3 Smiselnost izvedbe ukrepa "Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja" v Sloveniji

Zmanjšanje izločanja dušika in fosforja pri reji prašičev omogoča ne le pomembno zmanjšanje izločanje dušika in fosforja na stojišče in na enoto proizvoda, ampak tudi bolj trajnostno rabo naravnih virov zaradi zmanjšanja potreb po uporabi beljakovinskih krmil z velikim ogljičnim odtisom ter fosfatov.

Uvedba ukrepa krmljenja obrokov za zmanjšano izločanje dušika in fosforja bi vzpodbudila tudi strokovni in tehnološki razvoj prašičereje, pomagala sektorju k doseganju standardov reje v razvitih državah in s tem povečala tudi njegovo konkurenčnost.

Zato je uvedba ukrepa krmljenja prašičev s krmnimi mešanicami za zmanjšano izločanje dušika in fosforja smiselna in v skladu z rejskimi praksami in politiko do okolja v Sloveniji in EU.

Preglednica 4. Deklarirana vsebnost energije in hranil v popolnih in dopolnilnih krmnih mešanicah za prašiče treh ponudnikov krmnih mešanic v Sloveniji (marec 2020)

Proizvajalec	Območje TM	ME	SB	Lys	Met	Thr	Trp	P	
POPOLNE KRMNE MEŠANICE									
Za plemenske svinje									
A	Univerzalna		13,0	17,0	1,10	0,4	0,70	0,9	0,2
B	Laktacija		13,0	17,0	0,95				
Za pujske									
A	Prestarter-boljši	2-9 kg	14,0	18,0	1,30	0,5	0,90	0,5	0,3
B	Prestarter za sesne pujske	2-7 kg	16,0	17,5	1,00		0,65		
B	Prestarter	2-7 kg	13,9	18,0	1,25				
B	Prestarter za odstavljenca	5-9 kg	13,6	16,0	1,30				
A	Starter-boljši	9-15 kg	14,0	18,0	1,30	0,5	0,90	0,5	0,3
A	Starter-univerzalni	2-15 kg	14,0	18,0	1,30	0,5	0,90	0,5	0,3
C	Starter-univerzalni		13,3	17,0	1,20				
Za vzrejo									
A	Običajen	15-30 kg	14,0	18,0	1,20	0,4	0,80	0,6	0,2
A	Boljši	15-30 kg	13,5	17,0	1,20	0,4	0,80	0,6	0,2
B	Običajen	od 15 kg	13,4	18,0	1,15				
Za pitance									
A	Predpitanje	30-65 kg	13,0	17,0	1,00	0,3	0,70	0,5	0,2
A	Zaključno pitanje	65-120 kg	13,0	16,0	0,90	0,3	0,60	0,5	0,2
B	Predpitanje-osnovni	25-60 kg	13,0	16,0	0,88				
B	Predpitanje-intenzivna reja	25-60 kg	13,7	17,5	1,10				
B	Zaključno pitanje-osnovni	60-120 kg	12,7	14,0	0,73				
C	Predpitanje / univerzalno pitanje	30-60 / 30-120 kg	13,0	16,1	1,05				
C	Zaključno pitanje	70-120 kg	12,9	15,0	0,98				
C	Predpitanje / univerzalno pitanje s koruzo; primerno za N reducirano	30-60 / 30-120 kg	13,0	16,5	1,05				
C	Predpitanje / univerzalno pitanje koruzasirotko; primerno za N reducirano	30-60 / 30-120 kg	12,6	16,5	0,90				
DOPOLNILNE KRMNE MEŠANICE									
Za plemenske svinje									
A	Univerzalna			40,0	3,20	0,9	1,60	1,6	0,5
A	Za breje svinje		10,8	30,0	1,90	0,5	1,6	1,0	0,5
A	Za doječe svinje		12,6	31,5	2,00	0,5	1,6	1,0	0,4
B	Univerzalna		10,9	35,0	2,50				
Za pujske									
A	Univerzalna	9-30 kg		40,0	3,30	1,0	1,70	1,3	0,6
B	Univerzalna		14,2	30,0	3,20				
B	Vzreja	15-30 kg	13,0	37,0	3,10				
Za pitance									
A	Univerzalna	30-120 kg		38,0	3,20	0,8	1,60	1,6	0,5
B	Univerzalna	30-120 kg	12,0	35,0	3,00				
B	Za k siliranem koruznem zrnju	30-120 kg	12,0	24,5	1,80				
C	Pitanje-običajen; delež v mešanici 50 %	30-120 kg	12,2	22,5	1,70				
C	Pitanje-običajen; delež v mešanici 35 %	30-120 kg	11,7	28,5	2,30				
C	Pitanje-običajen; delež v mešanici 25 %	30-120 kg	11,3	34,5	3,10				
C	Pitanje-izboljššan; delež v mešanici 25 %	30-120 kg	11,7	36,0	3,00				

Preglednica 5. Vsebnost hranil v običajnih krmnih mešanica in v krmnih mešanica z zmanjšano, močno zmanjšano ter zelo močno zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja pri plemenskih svinjah, pujskih, mladica in merjascih (DLG, 2014; DLG, 2018)

	SB, g/kg	N, g/kg	P, g/kg	K, g/kg	ME, MJ/kg
Običajna krmna mešanica					
Za svinje, univerzalna ¹	170	27,2	5,5	8,5	12,8
Za pujske od 8 kg TM, univerzalna	190 ²	30,4	5,5	9,0	13,6
Z zmanjšano vsebnostjo N in P					
Za svinje v laktaciji	170	27,2	5,5	8,5	13,0
Za breje svinje	140	22,4	4,5	8,0	12,2
Za pujske do 15 kg TM	185 ²	29,6	5,5	9,0	13,8
Za pujske od 15 kg TM	180	28,8	5,3	8,5	13,4
Z močno zmanjšano vsebnostjo N/P					
Za svinje v laktaciji	165	26,4	5,0	8,5	13,0
Za breje svinje	135	21,6	4,3 ³	8,0	12,2
Za pujske do 15 kg TM	180 ²	28,8	5,3	9,0	13,8
Za pujske od 15 kg TM	175	28,0	5,0	8,5	13,4
Z zelo močno zmanjšano vsebnostjo N/P					
Za svinje v laktaciji	160	25,6	4,8	8,0	13,0
Za breje svinje	130	20,8	4,1	7,5	12,2
Za pujske do 15 kg TM	175	28,0	5,1	8,5	13,8
Za pujske od 15 kg TM	170	27,2	4,8	8,0	13,4
Mladice					
Enofazno	175	28,0	6,0	8,0	12,8
1. faza vzreje	175	28,0	6,0	8,0	13,0
2. faza vzreje	145	23,2	5,0	7,0	12,6
Mladice od 110 kg					
Standard	150	24,0	5,5	7,5	13,2
Z zmanjšano vsebnostjo N/P	135	21,6	5,0	6,5	13,2
Merjasci					
	180	28,8	5,5	9,0	12,6
¹ plus slama/seno					
² pri višji vsebnosti beljakovin je upoštevano krmljenje prestarterja do TM 8 kg					
³ pri manj kot 4,5 g P bi bilo potrebno iz mešanice izločiti krmila, ki so vir vlaknine					

Preglednica 6. Vsebnost hranil v običajnih krmnih mešanicah in v krmnih mešanicah z zmanjšano, močno zmanjšano ter zelo močno zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja pri pitancih od 28 do 118 kg (DLG, 2014; DLG, 2018)

Pričakovana proizvodnost, kot dnevni prirast, g/dan	750					850				950				Mladi merjasci 850			
	ME	SB	N	P	K	SB	N	P	K	SB	N	P	K	SB	N	P	K
Standard	MJ/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Običajna krmna mešanica: univerzalno pitanje po predpitanju 28-40 kg																	
28-40 kg TM	13,2	170	27,2	5,3	8,0	175	28,0	5,3	8,0	175	28,0	5,3	8,0	180	28,8	5,5	8,5
40-118 kg TM	13,2	165	26,4	5,0	8,0	170	27,2	5,0	8,0	170	27,2	5,0	8,0	175	28,0	5,2	8,5
Zmanjšana vsebnost N/P: 2-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg																	
28-40 kg TM	13,2	170	27,2	5,0	8,0	175	28,0	5,0	8,0	175	28,0	5,0	8,0	180	28,8	5,3	8,5
40-70 kg TM	13,2	165	25,6	4,5	8,0	170	27,2	4,5	8,0	170	27,2	4,5	8,0	175	28,0	5,0	8,5
70-118 kg TM	13,0	155	24,0	4,5	7,5	160	25,6	4,5	7,5	160	25,6	4,5	7,5	165	26,4	4,7	8,0
Močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg																	
28-40 kg TM	13,2	170	27,2	4,7	8,0	175	28,0	4,7	8,0	175	28,0	4,7	8,0				
40-65 kg TM	13,2	165	25,6	4,5	8,0	165	26,4	4,5	8,0	165	26,4	4,5	8,0				
65-90 kg TM	13,0	155	24,0	4,2*	7,5	155	24,8	4,2*	7,5	155	24,8	4,2*	7,5				
90-118 kg TM	13,0	135	21,6	4,2*	7,0	140	22,4	4,2*	7,0	140	22,4	4,2*	7,0				
Zelo močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg																	
28-40 kg TM	13,2					165	26,4	4,4	7,5								
40-65 kg TM	13,2					155	24,8	4,2	7,5								
65-90 kg TM	13,0					140	22,4	4,0	7,0								
90-118 kg TM	13,0					135	21,6	4,0	6,5								

* Praviloma dosegljivo le s posebnimi, dražjimi krmnimi mešanicami

Preglednica 7. Izločanje dušika in fosforja pri pitancih v času pitanju od 28 do 118 kg in s povprečnim prirastom 850 g na dan (DLG, 2014; DLG, 2018)

Standard	Izločanje v okolje								
	N			P			K		
	kg/pitanca			kg/stojišče			g/prirasta		
Univerzalno pitanje po predpitanju 28-40 kg	4,48	0,79	1,81	12,1	2,17	4,95	50,0	8,80	20,0
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zmanjšana vsebnost N/P: 2-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg	4,30	0,68	1,75	11,7	1,87	4,78	47,8	7,59	19,5
	96	86	97	97	86	97	96	86	98
Močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg	3,87	0,63	1,70	10,6	1,71	4,64	43,0	7,00	18,8
	86	80	94	88	79	94	86	80	94
Zelo močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg	3,49	0,57	n.p.	9,5	1,55	n.p.	38,8	6,30	n.p.
	78	72		79	71		78	72	

n.p. ni podatka

Preglednica 8. Pričakovano zauživanje krme skupno in v posameznih fazah rasti v odvisnosti od načina krmljenja in povprečne velikosti dnevnega prirasta v pitanju (DLG, 2014; DLG, 2018)

	Univerzalno pitanje po predpitanju		2-fazno pitanje po predpitanju			3-fazno pitanje po predpitanju			
	28-40	40-118	28-40	40-70	70-118	28-40	40-65	65-90	90-118
Povprečni prirast v pitanju 700 g/dan									
Zauž. krme v obdobju	26,1	241	26,1	78,2	165	26,1	64,3	74,9	105
Skupno zauž. krme	267		270			270			
Povprečni prirast v pitanju 750 g/dan									
Zauž. krme v obdobju	25,5	236	25,5	76,4	162	25,5	62,8	73,1	102
Skupno zauž. krme	261		263			263			
Povprečni prirast v pitanju 850 g/dan									
Zauž. krme v obdobju	24,3	225	24,3	72,8	154	24,3	59,9	69,7	97,5
Skupno zauž. krme	248		251			251			
Povprečni prirast v pitanju 950 g/dan									
Zauž. krme v obdobju	23,3	215	23,3	69,8	147	23,3	57,4	66,8	9,35
Skupno zauž. krme	238		240			241			

3.2.3.4 Ocena potenciala za zmanjšanje emisij amonijaka in diduškovega oksida z optimiranjem krmnih mešanic za prašiče

Oceno sedanjega izločanja N in P, s tem pa tudi učinkov zmanjšanja izločanja zaradi uporabe večfaznega krmljenja in krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo dušika je za slovenska pitališča težko natančno oceniti. Glede na to, da so slovenske reje tako genetsko, kot glede krmil, ki jih uporabljamo za pitanje primerljive z nemškimi, je najbolj natančno, da zmanjšanje izločanja dušika zaradi uporabe večfaznega krmljenja in krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo dušika ocenimo po nemškem modelu, ki je predstavljen v preglednici 9. Pri tem moramo, glede na slovenske razmere, vzeti za izhodišče nemško standardno krmljenje, ki uporablja v predpitanju od 28-40 kg telesne mase eno krmno mešanico z 170 g surovih beljakovin na kg, nato pa do konca pitanja drugo z 165 g surovih beljakovin na kg. Pri tem pri manj intenzivnih rejah z dnevnimi prirasti do 750 g na dan izločanje N podcenimo, pri boljših rejah z 850 g dnevnega prirasta, pa je izračun glede na krmne mešanice, ki se uporabljajo pri nas ustrezen. Če za izračun izločanja uporabimo krmne mešanice, ki so komercialno dostopne (predstavljene v preglednici), dobimo primerljive rezultate.

Na tej osnovi ocenjujemo, da je potencial za zmanjšanje izločanja dušika zaradi uvedbe faznega krmljenja in krmljenja s krmnimi mešanicami z zmanjšano vsebnostjo dušika pri pitanju od 28 do 118 kg naslednji:

Ukrep:	Zmanjšanje izločanje N na pistanca oz. stojišče
- povečanje dnevnih prirastov za vsakih 100 g/dan	3-11 %
- uporaba treh krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	4 %
- uporaba štirih krmnih mešanic z močno zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	11-14 %
- uporaba štirih krmnih mešanic z zelo močno zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	22 %

Preglednica 9. Zmanjšanje izločanja dušika v odvisnosti od dnevnega prirasta in jakosti zmanjšanja vsebnosti beljakovin v krmnih mešanicah za pitance (po LfL, 2020)

Pričakovani dnevni prirast		750 g/dan			850 g/dan			950 g/dan			
		2,47 turnusov/leto			2,73 turnusov/leto			2,97 turnusov/leto			
Standard	ME MJ/kg	SB g/kg	Zaužiti N kg	Izločeni N kg	SB g/kg	Zaužiti N kg	Izločeni N kg	SB g/kg	Zaužiti N kg	Izločeni N kg	
Standard: 1-fazno univerzalno pitanje po predpitanju 28-40 kg											
28-40 kg TM	13,2	170	6,91	4,61	175	6,79	4,48	175	6,51	4,21	
40-118 kg TM	13,2	165			170			170			
Zmanjšanje izločanja zaradi večjega prirasta							-3%	-9%			
Zmanjšana vsebnost N/P: 2-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg											
28-40 kg TM	13,2	170	6,72	4,42	175	6,61	4,30	175	6,33	4,03	
40-70 kg TM	13,2	165			170			170			
70-118 kg TM	13	155			160			160			
Zmanjšanje izločanja zaradi večjega prirasta							-3%	-9%			
Zmanjšanje v primerjavi s standard, enak prirast				-4%				-4%	-4%		
Zmanjšanje glede na standard, prirast 750 g/dan				-4%				-7%	-13%		
Močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg											
28-40 kg TM	13,2	170	6,38	4,08	175	6,18	3,87	175	5,92	3,62	
40-65 kg TM	13,2	165			165			165			
65-90 kg TM	13,0	155			155			155			
90-118 kg TM	13,0	135			140			140			
Zmanjšanje izločanja zaradi večjega prirasta							-5%	-11%			
Zmanjšanje v primerjavi s standard, enak prirast				-11%				-14%	-14%		
Zmanjšanje glede na standard, prirast 750 g/dan				-11%				-16%	-21%		
Zelo močno zmanjšana vsebnost N/P: 3-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg											
28-40 kg TM	13,2				165	5,80	3,49				
40-65 kg TM	13,2				155						155
65-90 kg TM	13				140						140
90-118 kg TM	13				135						135
Zmanjšanje v primerjavi s standard, enak prirast							-22%				
Zmanjšanje glede na standard, prirast 750 g/dan							-24%				

Po informacijah svetovalne službe, proizvajalcev krmil in organizatorjev kooperacij je stanje glede prehrane v slovenskih pitališčih zelo heterogeno, a glede krmljenja za zmanjšanje izločanje dušika in fosforja v okolje gotovo potrebno izboljšav tako v večjih kot manjših rejah. Pri tem je stanje v večjih rejah nekoliko boljše, saj te večinoma uporabljajo v obdobju 28-118 kg telesne mase dvofazno krmljenje, tri in štirifaznega krmljenja pa praktično ni. Npr. v Prekmurju krmi večina rejcev (90 %) enofazno in to v kljub temu, da ima precej rejcev krmilno opremo, s katero bi lahko krmilo tudi večfazno. Še tisti, ki krmijo večfazno, to delajo običajno na način, ki z vidika oskrbe živali, izločanja snovi in proizvodnih rezultatov ni ustrezno oz. optimalno. Razlog za opisano stanje je v nekaterih primerih pomanjkljiva

krmilna tehnika, nepoznavanje vplivov prehrane in krmljenja na proizvodne rezultate in na okolje in ker ni, ali ker ne prepoznajo, ekonomskih učinkov. Na slovenskem trgu krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo dušika oz. beljakovin ni, prav tako ni povpraševanja.

Potencialni učinki povečanja dnevnih prirastov in zmanjšanja vsebnosti N v obrokih za pitance na emisije didušikovega in amonijaka so prikazani v preglednici 10. Ocene veljajo ob predpostavki, da bi ukrepe za zmanjšanje izločanja N izvedli na celotni čredi prašičev, kot smo jo imeli v letu 2018. Na prvi pogled majhni učinki so posledica razmeroma majhnega prispevka prašičereje k skupnim emisijam v kmetijstvu. Dejansko pa pomeni učinek uporabe štirih krmnih mešanic z zelo zmanjšano vsebnostjo N (3725 t ekv CO₂ in 304 t amonijaka na leto) 8,97 % emisij vseh toplogrednih plinov in 34,2 % vseh emisij amonijaka v prašičereji.

Preglednica 10. Ocenjeno možno zmanjšanje emisij didušikovega oksida in amonijaka s povečanjem dnevnih prirastov in z zmanjšanjem vsebnosti N v obrokih za pitance v Sloveniji.

Ukrep:	Zmanjšanje emisij didušikovega oksida		Zmanjšanje emisij amonijaka	
	t ekv CO ₂ /leto	% od skupnih emisij toplogrednih plinov v kmetijstvu	t/leto	% od skupnih emisij v kmetijstvu
- povečanje dnevnih prirastov za 100 g/dan	508-1862	0,03-0,11	41-152	0,24-0,88
- uporaba treh krmnih mešanic z zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	677	0,04	55	0,32
- uporaba štirih krmnih mešanic z močno zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	1862-2370	0,11-0,14	152-194	0,88-1,12
- uporaba štirih krmnih mešanic z zelo močno zmanjšano vsebnostjo N namesto dveh običajnih	3725	0,22	304	1,76

3.2.4 Možnosti za zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pri gnojenju kmetijskih rastlin – inhibitorji nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije

3.2.4.1 Uvod

Gnojenje z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik, prispeva v Sloveniji 9,1 % vseh emisij amonijaka v kmetijstvu. Neposredne emisije didušikovega oksida zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili prispevajo 7,3 % emisij toplogrednih plinov v kmetijstvu, s tem povezane posredne emisije pa še 2,1 %. Emisije didušikovega oksida je mogoče zmanjšati z uporabo inhibitorjev nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije. Z inhibitorji ureaze je mogoče zmanjšati tudi emisije amonijaka.

Inhibitorji nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije so snovi, ki zavirajo preoblikovanje dušikovih spojin v tleh in s tem prispevajo k boljšemu izkoriščanju dušikovih gnojil. Inhibitorji ureaze prispevajo predvsem k zmanjšanju emisij amonijaka. Zavirajo delovanje bakterijske ureaze in s tem hidrolizo sečnine. Zaradi upočasnjene hidrolize sečnine se v nadaljevanju zmanjša tudi

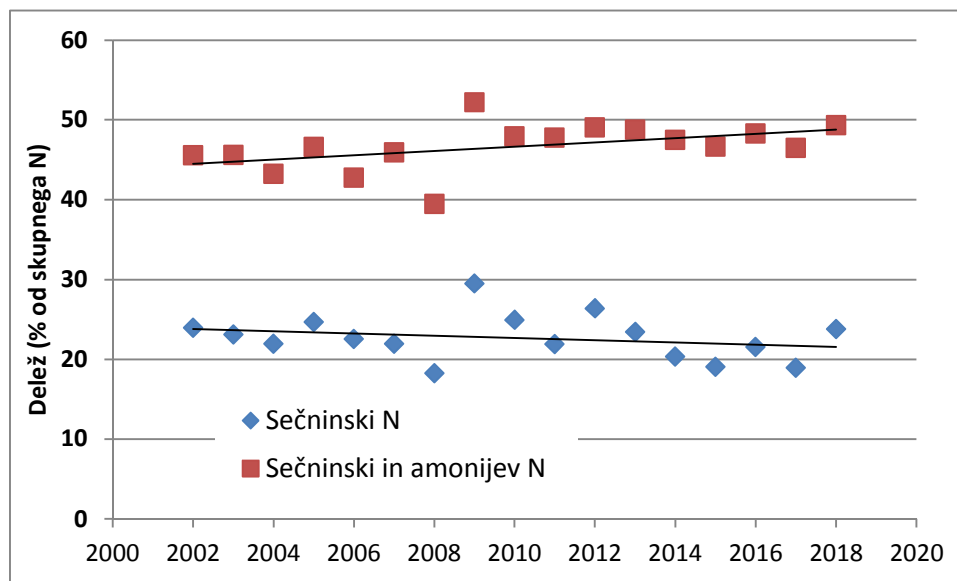
proces nitrifikacije in s tem sproščanja didušikovega oksida. Inhibitorji nitrifikacije zavirajo delovanje bakterij Nitrosomonas in s tem biološko oksidacijo amonijevega dušika v nitritni dušik. Namen njihove uporabe je predvsem zadrževanje dušika v amonijski obliki in s tem preprečevanje izpiranja nitratnega dušika v vode. Zaradi zmanjšane obsega nitrifikacije in v naslednji fazi še denitrifikacije, se zmanjšajo tudi emisije didušikovega oksida. Inhibitorji denitrifikacije zavirajo pretvorbo nitratov v molekularni dušik, ob tem pa se zmanjša nastajanje didušikovega oksida. Delovanje inhibitorjev je dobro preučeno predvsem pri gnojenju z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik v sečninski ali amonijski obliki. Nekateri inhibitorji ureaze in nitrifikacije učinkujejo tudi pri gnojenju z živinskimi gnojili (Varel in sod. 1999, Zerulla in sod., 2001a). Med spojinami, ki se uporabljajo za zaviranje nitrifikacije so dicianamid (DCD), 1,2,4-triazol (TZ), 3-metil pirazol (3-MP), 3,4-dimetil-1H-pirazol fosfat (DMPP), 2-(3,4-dimetilpirazol-1-il)-sukcinska kislina, 2-(4,5-dimetilpirazol-1-il)-sukcinska kislina (DMPSA) in druge. Od inhibitorjev ureaze so bili najpogosteje preučevani N- (n-butil) tiofosforjev triamid (NBPT), fenilfosforodiamidat (PPD / PPDA) in hidrokinon (Kiss in Simihaian, 2002).

V Evropi je ponudba gnojil z inhibitorji nitrifikacije kar obsežna, med drugimi Alzon® 46 (46 % skupnega N, urea z dodanima DCD in TZ), Alzon® liquid (raztopina sečnine in amonijevega nitrata z 28 % skupnega N in dodatkom mešanice TZ in 3-MP), Alzon® liquid S (24 % skupnega N in 3 % vodotopnega žvepla z dodatkom mešanice TZ in 3-MP), Entec® 26 (26 % dušika v amonijski obliki z dodatkom DMPP). Na trgu so tudi inhibitorji nitrifikacije za uporabo z živinskimi gnojili (npr. Piadin®, N stabilizator organskih gnojil, tekoča mešanica TZ in 3-MP). Od gnojil z inhibitorji ureaze je med drugimi na trgu NEXUR® 46 (gnojilo z inhibitorjem ureaze N- (n-butil) tiofosforjev triamid (NBPT)).

Inhibitorje nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije na evropskem trgu ureja Uredba (ES) 2019/1009. Gre za uredbo, ki razveljavlja Uredbo (ES) št. 2003/2003 z učinkom od 16. julija 2022. Omenjena uredba določa, da morajo ti inhibitorji zmanjšati procese hidrolize, nitrifikacije ali denitrifikacije vsaj za 20 % (glede na kontrolni vzorec). Uredba določa tudi, da mora biti pri gnojilih z inhibitorji nitrifikacije vsaj 50 % celotnega dušika v amonijevi ali sečninski obliki, pri gnojilih z inhibitorji ureaze pa vsaj 50 % celotnega dušika v sečninski obliki.

3.2.4.2 Ocena potenciala za zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida z inhibitorji nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije

Delovanje inhibitorjev nitrifikacije lahko pričakujemo le pri gnojilih, ki vsebujejo dušik v sečninski ali amonijevi obliki. Na podlagi informacij o strukturi porabljenih gnojil (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RFB>) in skupni količini dušika v mineralnih gnojilih, ki jih porabimo v Slovenskem kmetijstvu (<https://pxweb.stat.si/SiStat/sl>), smo ocenili, da je delež gnojil, pri katerih bi lahko uporabili inhibitorje nitrifikacije 47,6 %, delež gnojil, pri katerih bi lahko uporabili inhibitorje ureaze pa 20,7 % (povprečje obdobja 2014-2018, slika 9). Ob upoštevanju ocene, da inhibitorji nitrifikacije zmanjšajo emisije didušikovega oksida za 34 % (enako kot v modelu GAINS, 2015; citirano po Perez Dominguez in sod., 2016), bi se z izkoristkom celotnega potenciala v Sloveniji emisije toplogrednih plinov v letu 2018 zmanjšale za 20.685 t CO₂ ekv, ki predstavljajo 1,2 % vseh emisij v kmetijstvu. Ocena ne vključuje morebitnega dodatnega učinka zaradi boljšega izkoriščanja dušika in s tem manjše porabe dušika iz mineralnih gnojil. Učinkov inhibitorjev ureaze na emisije amonijaka didušikovega oksida nismo ovrednotili. Ob učinku na zmanjšanje emisij didušikovega oksida moramo upoštevati, da se glavni učinek inhibitorjev nitrifikacije in inhibitorjev ureaze kaže v zmanjšanju onesnaženja voda z nitrati.



Slika 9. Delež dušika iz mineralnih gnojil, na katerega lahko delujejo inhibitorji nitrifikacije in ureaze v strukturi rabe dušika iz mineralnih gnojil v Sloveniji (preračunano na podlagi podatkov SURS in FAO)

3.2.4.3 Možnosti za uvajanje inhibitorjev nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije v Sloveniji

V Sloveniji gnojila z inhibitorji nitrifikacije, ureaze in denitrifikacije niso splošno razširjena. Po nam znanih podatkih so na trgu Entec® 26 z dodatkom inhibitorja nitrifikacije DMPP, NPK gnojilo 12+8+16 (+3 Mg + 10 S) z dodatkom inhibitorja nitrifikacije DMPP in N GOO linija gnojil z dodatkom inhibitorja nitrifikacije DCD). Na trgu je tudi gnojilo NEXUR® 46, ki vsebuje inhibitor ureaze (N- (n-butyl) tiofosforjev triamid, NBPT). Pri teh gnojilih lahko računamo z dodatnim stroškom 86 € na tono dušika (Perez Dominguez in sod., 2016), s tem da na drugi strani pričakujemo izboljššan izkoristek in s tem manjšo porabo dušikovih gnojil. Uporabo teh gnojil bi bilo smiselno spodbujati z demonstracijskimi poskusi, pri katerih bi bilo treba ovrednotiti tudi ekonomske učinke tovrstnih praks.

3.2.5 Možnosti za zmanjšanje emisij metana pri skladiščenju živinskih gnojil z zajemom bioplina

3.2.5.1 Uvod

Obdelava živinskih gnojil v anaerobnih digestorjih je zelo učinkovita tehnologija za zmanjšanje emisij metana iz skladišč živinskih gnojil. Metan, ki bi se sicer sprostil v okolje, zajamemo in uporabimo v energetske namene. S tem prispevamo tudi k zmanjšanju emisij v sektorju energetike. Proizvod anaerobne digestije je tudi bioplinska gnojevka/digestat, ki ga uporabimo za gnojenje kmetijskih rastlin.

Metan, ki se sprosti iz skladišč živinskih gnojil, prispeva v Sloveniji 14,4 % vseh emisij toplogrednih plinov v kmetijstvu (podatki za leto 2018). Gre za drugi največji posamični vir emisij (je takoj za metanom, ki se sprosti iz prebavil rejnih živali). V letu 2018 je največ metana iz gnojišč prispevalo govedo (81,0 %), sledili so prašiči (10,1 %), perutnina (8,1 %), konji in kunci (0,6 %) ter drobnica (0,2 %). Emisije so zelo odvisne od načinov reje. Pri pašni

reji se realizira le 1 % metanogenega potenciala gnoja, pri skladiščenju hlevskega gnoja 2 %, pri reji na globokem nastilu 20 %, pri skladiščenju goveje gnojevke 13 % in pri skladiščenju prašičje gnojevke 20 % (IPCC, 2006).

3.2.5.2 Ocena potenciala za zmanjšanje emisij metana z zajemom bioplina

Kljub temu, da je obdelava živinskih gnojil v anaerobnih digestorjih zelo učinkovita tehnologija za zmanjšanje emisij metana, pri kateri pridobimo še nekaj električne energije in toplote, se v Sloveniji ni razširila. Širjenje te tehnologije je omejeno predvsem z velikostjo kmetij, saj izgradnja bioplinskih naprav na majhnih kmetijah ni ekonomsko upravičena. Poleg tega je potencial živinskih gnojil za proizvodnjo bioplina v primerjavi z drugimi organskimi substrati (žetveni ostanki, biomasa, ki nastaja pri ozelenjevanju kmetijskih zemljišč, ostanki živilsko predelovalne industrije, organski komunalni odpadki, ...) razmeroma majhen. Zaradi značilnosti prostorske umestitve živinorejskih objektov v Sloveniji (kmetije so v naseljih) lahko prihaja tudi do težav pri umeščanju bioplinskih naprav v prostor. Poleg vsega, se pridobivanje bioplina izključuje s pašno rejo, saj pri slednji živinska gnojila ostajajo na pašniku.

Velikostna struktura kmetij, ki so potencialno primerne za proizvodnjo bioplina iz živinskih gnojil, je prikazana v preglednici 11. Podatki kažejo, da je na kmetijah z več kot 50 goved v Sloveniji približno 30 % vseh goved, na kmetijah z več kot 100 prašičev približno 55 % vseh prašičev, na kmetijah z več kot 10.000 nesnic prek 90 % vseh nesnic in na kmetijah z več kot 10.000 piščancev prek 60 % vseh piščancev.

Preglednica 11. Pregled rej, ki bi bile glede na njihovo velikost potencialno primerne za izgradnjo bioplinskih naprav (pripravljeno na podlagi podatkov o kmetijskih gospodarstvih v letu 2016, SURS)

Vrsta/kategorija rejnih živali	Velikostni razred reje (število živali)	Velikostni razred (število GVŽ)	Delež živali v rejah (% od vseh živali v Sloveniji)	Povprečna velikost reje (število živali)	Povprečna velikost reje (število GVŽ)
Govedo	50-100	33-67	17	68	45
Govedo	>100	>67	13	164	109
Prašiči	100 do 199	23-45	10	138	31
Prašiči	200 do 399	45-90	12	281	64
Prašiči	400 ali več	>90	33	1382	313
Piščanci	>10.000	>25	91	23.815	60
Nesnice	>10.000	>40	61	81.757	327

Pri oceni potenciala za proizvodnjo bioplina smo izhajali iz predpostavk, da bomo za proizvodnjo bioplina v čim večjem obsegu izkoristiti živinska gnojila, da bomo izkoriščanje potenciala živinskih gnojil spodbujali z uporabo strniščnih dosevkov in manj vredne travniške biomase, ter da za proizvodnjo bioplina ne bomo uporabljali glavnih poljščin. Upoštevali smo, da se bodo nadaljevale strukturne spremembe v govedoreji. Na podlagi preteklih trendov in ekspertnih mnenj smo ocenili, da si bo delež goved na kmetijah z več kot 50 goved povečal na 55 %. Upoštevali smo da se bo obseg prireje mleka, jajc in mesa goved in perutnine ohranil na ravni iz preteklih let in da se bo prireja prašičjega mesa povečala na 60.000 t letno. Predpostavili smo tudi, da bomo zaradi povečanja učinkovitosti reje omenjene cilje dosegali z manjšim številom molznic in mladih goved, kot jih redimo sedaj.

Ocenjujemo, da bi lahko z obdelavo živinskih gojil na bioplinskih napravah emisije metana zmanjšali za 149 kT ekv CO₂ na leto (preglednica 12). Gre za 8,5 % vseh emisij iz kmetijstva v letu 2018. Potencial živinskih gnojil in spremljajoče rastlinske biomase za proizvodnjo električne energije je 270.000 MWh/leto. S tem bi bioplinske naprave prispevale tudi k zmanjšanju emisij na področju rabe energije, in sicer za 69 kT ekv CO₂ na leto, ki predstavlja 3,9 % vseh emisij iz kmetijstva v letu 2018. K ocenjenemu potencialu za proizvodnjo električne energije prispeva največ govedoreja (44,4 %), sledi manj vredna biomasa (del strniščnih dosevkov, manj vredna travniška krma) (40,6 %), perutninarstvo (10,5 %) in prašičereja (4,6 %).

Preglednica 12. Nekateri parametri, ki kažejo na potencial proizvodnje bioplina iz živinskih gnojil

Potencialno zmanjšanje emisij metana iz skladišč za živinska gnojila	149 kT ekv CO ₂ /leto
Potencialno zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida prek obnovljivega vira energije	69 kT ekv CO ₂ /leto
Proizvodnja električne energije	270.000 MWh/leto
Potrebna priključna moč bioplinarn	35 MWel.
Povprečna priključna moč posamezne bioplinarne*	12 kWel.
Substrati za proizvodnjo bioplina	85 % živinska gnojila, 15 % rastlinski materiali (volumsko)
Proizvedena energija glede na uporabljen substrat	50 % živinska gnojila, 50 % rastlinski materiali
Število govedorejskih kmetij z obdelavo živinskih gnojil na bioplinskih napravah	2360
Število prašičerejskih kmetij z obdelavo živinskih gnojil na bioplinskih napravah	320
Število perutninskih kmetij z obdelavo živinskih gnojil na bioplinskih napravah	170

* Ob predpostavki, da bodo kmetije gradile individualne bioplinske naprave

3.2.5.3 Možnosti za uvajanje obdelave živinskih gnojil v anaerobnih digestorjih v Sloveniji

Najpomembnejša ovira za širjenje bioplinskih naprav je v razpršenosti slovenske živinoreje. Kljub temu, da smo pri določitvi potenciala za proizvodnjo bioplina iz živinskih gnojil upoštevali le večje kmetije in da smo predvideli, da se bo nadaljevalo povečevanje kmetij, je povprečna priključna moč potencialnih bioplinskih naprav le 12 kWel. Za izkoristek tega potenciala bi morali zgraditi 2360 naprav na govedorejskih, 320 na prašičerejskih in 170 na perutninskih gospodarstvih. Obstaja sicer možnost gradnje skupinskih naprav, ki pa bi morale delovati lokalno, saj je treba zagotoviti uporabo sveže gnojevke. V primeru začasnega skladiščenja gnojevke pred obdelavo na bioplinski napravi se učinek na področju emisij zelo zmanjša. Kljub temu, da gre za mikrobioplinske naprave, je treba zagotavljati pravilno dimenzioniranje in dobro izvedbo, vključno s postfermentorji. To bo pogoj za uveljavljanje zmanjšanja emisij pri poročanju. Za izkoristek potenciala, ki ga nudijo bioplinske naprave, bo treba zagotavljati podporne službe za načrtovanje bioplinskih naprav in sofinanciranje prek naložb in/ali kmetijsko okoljskih plačil. Prostornina izgrajenih fermentorjev in postfermentorjev prispeva tudi k povečanju skladiščnih zmogljivosti za živinska gnojila in s tem k izpolnjevanju osnovnih zahtev predpisov s področja varovanja voda pred onesnaževanjem z nitrati, kakor tudi k izvajanju nadstandardnih praks na tem področju.

3.3 Delovni sveženj 3: Ukrepi za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu

Cilj delovnega svežnja 3 je bil pripraviti vsebino in opis ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka v kmetijstvu, ki bi jih lahko financirali v sklopu Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027. Nekatere ukrepe že izvajamo v sklopu Programa razvoja podeželja 2014 – 2020. Kazalci, ki kažejo na njihovo učinkovitost so predstavljeni v sklopu delovnega svežnja 1. V nadaljevanju predstavljamo predlog ukrepov Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo in Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja.

3.3.1 Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo

3.3.1.1 Uvod

Optimiranje krmnih obrokov je med najučinkovitejšimi ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (Hristov in sod., 2013, FAO in GDP, 2018), pa tudi amonijaka (Direktiva 2016/2284). Gre za izvajanje preciznega krmljenja rejnih živali, ki vpliva na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov prek izboljšanja učinkovitosti reje, na zmanjšanje emisij amonijaka in didušikovega oksida pa prek zmanjšanega izločanja dušika z blatom in sečem (glej poglavji 3.2.1 in 3.2.2). Krmljenje na podlagi načrtno sestavljenih obrokov, ki temeljijo na rezultatih analiz krme in potreb živali, v Sloveniji ni splošno razširjeno. Samostojno, ali ob pomoči svetovalcev, ga izvajajo ga le naprednejši kmetje. Optimiranje krmnih obrokov na kmetijah bi bilo smiselno finančno podpreti. S tem bi podprli širjenje prakse, ki bo v prihodnosti postala standard.

Z vidika emisij toplogrednih plinov, dušikovih snovi in rudninskih snovi v okolje pomeni spremljanje kakovosti krme in uvedba računanja obrokov naslednje:

- povečanje prebavljivosti obrokov in s tem zmanjšanje metanogeneze v vampu,
- povečanje mlečnosti in dnevnih prirastov in s tem zmanjšanje deleža energije za vzdrževanje in zmanjšanje emisij metana na enoto prirejenega mleka in mesa,
- zmanjšanje presnovnih motenj in s tem povečanje dolgoživosti molznic, kar pomeni manjše potrebe po plemenski živini za remont in manjše emisije pri vzreji plemenske živine (manjše potrebe po telicah),
- izboljšanje plodnosti in s tem povečanje mlečnosti na krmni dan, kar pomeni manjše emisije na enoto prirejenega mleka,
- zmanjšanje deleža živali, ki dobijo v obrokih premalo beljakovin in s tem izboljšanje delovanja vampa in zmanjšanje emisij metana,
- zmanjšanje deleža živali, ki dobijo v obrokih preveč beljakovin in s tem zmanjšanje izločanja dušika, posledično pa zmanjšanje emisij didušikovega oksida in amonijaka ter spiranja nitratov v vode,
- zmanjšanje deleža živali, ki dobijo v obrokih preveč fosforja, zmanjšanje kopičenja fosforja na kmetijskih zemljiščih in odplavljanja fosforja v vode,
- optimalnejše izkoriščanje v Sloveniji pridelane krme in s tem zmanjšanje emisij zaradi prekomorskega transporta krmnih žit in oljnih tropin.

3.3.1.2 Predlog izvedbe

Ukrep naj se izvede v sklopu podnebnih plačil Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027. V sklopu ukrepa naj bodo financirani dodatni materialni stroški in stroški dodatnega dela. Zajema naj 3 sklope aktivnosti:

- analize krme,
- računsko optimiranje krmnih obrokov,
- spremljanje napredka na kmetiji na področju pridelovanja krme in reje.

Vstopni kriteriji

Ukrep naj se nanaša na rejo krav molznic in govejih pitancev. Pod kategorijo pitancev štejemo tudi telice za pitanje. Vstopni prag je vsaj 10 molznic ali 10 pitancev na kmetiji. Ukrepa za molznice in pitance naj bosta oblikovana ločeno, na kmetijah s kombinirano rejo se lahko vključijo v oba ukrepa.

Analize krme

V okviru ukrepa se na kmetijah z 10-25 molznic ali pitancev vsako leto analizira najmanj tri vzorce voluminozne krme, na kmetijah z več kot 25 molznic ali pitancev pa 5 vzorcev voluminozne krme. Analiza mora obsegati najmanj določitev sušine, surove vlaknine, surovih beljakovin in pepela. Na podlagi teh sestavin je treba oceniti vsebnosti neto energije za laktacijo in presnovljive energije. Praviloma se analizira vsaj en vzorec travne silaže, en vzorec koruzne silaže in en vzorec mrve. Če katere od navedenih krm na kmetiji ne pridelujejo, se lahko kmet odloči za analizo več vzorcev druge krme. Po lastni presoji ali po posvetovanju s kmetijskim svetovalcem se lahko kmet odloči tudi za analizo zelene krme ali pašne. Pri tem lahko ustrezno zmanjša število analiz konzervirane krme in sicer tako, da je skupno število analiziranih vzorcev najmanj tri na manjših kmetijah (10 do 25 živali) in najmanj 5 na večjih kmetijah (nad 25 živali).

Analize mineralnih elementov je treba opraviti najmanj enkrat v obdobju trajanja obveznosti in sicer v prvem ali drugem letu. Analizirati je treba najmanj vzorce voluminozne krme, praviloma najmanj po en vzorec travne silaže, en vzorec koruzne silaže in en vzorec mrve. Analiza mora obsegati najmanj določitev Ca, P in K. Če so vzorci odvzeti ločeno od vzorcev za določitev energijske vrednosti krme, je treba v njih določiti tudi vsebnost sušine. Za kmetije velikosti 10-25 molznic ali pitancev je obvezna najmanj analiza treh vzorcev v času trajanja obveznosti, kmetije velikosti nad 25 molznic ali pitancev pa najmanj analiza petih vzorcev.

Analizo krme lahko opravljajo laboratorij, ki so z zahtevanimi določitvami vključeni v nacionalno medlaboratorijsko primerjalno shemo in ki zagotavljajo pošiljanje podatkov o analiziranih vzorcih na ARSKTRP. Osnovne stroške izvedbe medlaboratorijske primerjalne sheme (priprava vzorcev, obdelava podatkov, priprava poročila in organizacija letnega srečanja) zagotovi MKGP. MKGP objavi spisek laboratorijev, ki lahko izvajajo analize za ta namen skupaj z razpisom za izvedbo ukrepov.

Računsko optimiranje krmnih obrokov

Upravičenci do plačil v okviru ukrepa Analize krme in računanje krmnih obrokov za govedo so obvezni imeti izračune obrokov najmanj za a) živali v laktaciji, če gre za rejo krav molznic in b) najmanj za pitance kategorije 300-400 kg telesne mase, če gre za živali v pitanju. Obroki morajo biti preverjeni in po potrebi popravljeni vsaj enkrat letno. Pri računanju obrokov mora biti uporabljena metoda, ki upošteva bilanco dušika v vampu. Izračune obrokov morajo rejci hraniti v pisni obliki, iz njih pa mora biti razvidno najmanj:

- ime in priimek rejca,
- datum izračuna ali preveritve obroka,

- za katero kategorijo živali je obrok izračunan,
- katera krmila in v kakšnih količinah so vključena v obrok,
- kakšna je predvidena vsebnost sušine, energijska vrednost, vsebnost surovih beljakovin, vsebnost Ca in vsebnost P v krmilih,
- kakšno je predvideno zauživanje sušine obroka,
- kakšne so koncentracije energije, surovih beljakovin, Ca in P v sušini obroka,
- sklic na normative, ki so bili uporabljeni pri računanju obroka,
- ime in priimek osebe, ki je izračunala obrok.

Kot kazalnik ustreznosti obrokov se pri prireji mleka spremlja vsebnost sečnine v mleku. Najmanj šestkrat letno je treba določiti vsebnost sečnine v mleku posameznih molznic. Najmanj 70 % vzorcev mora vsebovati med 15 in 30 mg sečnine na 100 ml mleka.

Krmne obroke za živali lahko za namene te zahteve računa oseba, ki ima najmanj 7. raven visokošolske izobrazbe smeri zootehnika ali veterina. Izjemoma lahko krmne obroke za živali na lastni kmetiji izračuna rejec sam, če ima najmanj 5. stopnjo izobrazbe kmetijske smeri in mu obroke pregleda in potrdi strokovnjak KGZS.

Spremljanje napredka na kmetiji na področju pridelovanja krme in reje

Spremljanje napredka na kmetiji na področju pridelovanja krme in reje ima predvsem izobraževalen namen. Upravičenci do plačil so dolžni spremljati osnovne rezultate analiz krme in rezultate reje ter jih primerjati s strokovnimi priporočili ali stanjem na ravni države. Rezultati morajo biti prikazani grafično ali tabelarično na način, da so jasno razvidni trendi na kmetiji in primerjave s strokovnimi priporočili ali stanjem v državi. Prikazi morajo vsebovati tudi kazalnike emisij toplogrednih plinov. Oblika predloge za prikaz rezultatov se pripravi ob razpisu. Pogoj za upravičenost do plačil je spremljanje napredka, ne pa izkazovanje dejanskega napredka.

Obvezni podatki za spremljanje napredka na področju kakovosti krme:

- vsebnost surovih beljakovin, pepela in vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL), če gre za prirejo mleka oz. presnovljive energije (ME), če gre za prirejo mesa. Podatki morajo biti prikazani ločeno za najpomembnejše vrste voluminozne krme na kmetiji, praviloma za travno silažo, koruzno silažo in seno.

Obvezni podatki za spremljanje napredka na področju prireje mleka:

- povprečna mlečnost molznic v standardni laktaciji,
- povprečna mlečnost molznic na krmni dan,
- povprečna doba med telitvama,
- povprečna vsebnost sečnine v mleku,
- intenzivnost emisij toplogrednih plinov (emisije na kg prirejenega mleka).

Obvezni podatki za spremljanje napredka na področju prireje govejega mesa:

- povprečen prirast telesne mase (od rojstva do zakola ali v času reje na kmetiji),
- intenzivnost emisij toplogrednih plinov (emisije na kg prirasta telesne mase).

Preverljivost zahteve

Kmetje dokazujejo izvajanje ukrepa z izvidi analiz krme, z izračunanimi krmnimi obroki in z izpisi za spremljanje napredka na kmetiji.

3.3.2 Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja

3.3.2.1 Uvod

S krmljenjem obrokov z majhno vsebnostjo beljakovin lahko znatno zmanjšamo izločanje dušika pri prašičih. Tehnika ima priznan učinek na emisije amonijaka (Direktiva 2016/2284), zmanjšajo pa se tudi emisije didušikovega oksida med skladiščenjem živinskih gnojil. Smiselnost uvajanja natančnega faznega krmljenja v Sloveniji je obravnavana v poglavju 3.2.3. S krmo z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja ter z uporabo večfaznega krmljenja in krmnih dodatkov je mogoče izločanje dušika in fosforja zmanjšati tudi za več kot 50 %. Pregled literature kaže, da je mogoče izločanje dušika pri prašičih najbolj zmanjšati z vključevanjem prostih aminokislin v krmne mešanice (20-50 %), sledita natančno krmljenje glede na potrebe (10-15 %) in fazno krmljenje (10 %). Izločanje dušika bi lahko zmanjšali za 5-10 % tudi z različnimi krmnimi dodatki (Salobir, 2019).

3.3.2.2 Predlog izvedbe

Fazno krmljenje prašičev s krmili z majhno vsebnostjo beljakovin in fosforja bi bilo smiselno spodbujati na dva načina:

- a) v sklopu podnebnih plačil Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2021-2027 financirati dodatne materialne stroški in stroški dodatnega dela. V Švici, kjer 70 % rejcev pita prašiče z univerzalno krmno mešanico, kot direktno plačilo za obdobje 2018-2021 plačujejo po 35 CHF na pitanca za ukrep "z dušikom zmanjšano fazno krmljenje pitancev" (Stickstoffreduzierte Phasenfütterung von Schweinen) (BLW, 2018).
- b) s sofinanciranjem naložb omogočiti izvedbo faznega krmljenja prašičev. Mnoge reje bi za uvedbo faznega krmljenja potrebovale dodatno opremo za pripravo krmnih mešanic in sodobnejšo krmilno tehniko (npr.: silosi za različne krmne mešanice, krmilna tehnika, ki omogoča ločeno krmljenje različnih kategorij prašičev v posameznih fazah, krmilna tehnika za tekoče krmljenje).

Za izvajanje ukrepa bi bilo najbolje prevzeti nemške standarde (DGE, 2014; DGE, 2018), saj se v Sloveniji pri reji in prehrani prašičev tradicionalno zgledujemo po nemškem prostoru. Kolikor nam je znano, je kmetijska svetovalna služba kupila in prevedla nemški program za optimiranje krmnih mešanic Zifo2. To zelo olajšuje prevzem nemškega sistema. Nemški izračuni in predloge so direktno prenosljivi v našo prakso. Ob tem nemška kmetijska zbornica ponuja tudi prosto dostopen program za modeliranje izločanja dušika glede na vsebnost oz. zmanjšanje vsebnosti beljakovin v krmi, energijsko vrednost krme, dnevni prirast in spol, tako v pitanju kot pri reji pujskov (LWK NRW, 2019). Primer izračuna izločanja dušika in fosforja v pitanju s krmnimi mešanicami z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja v odvisnosti od sestave krme ter spola in hitrosti rasti je prikazan na sliki 10. Prikazane so vrednosti za celotno obdobje pitanja in za posamezne faze rasti.

Pitanje prašičev Noben Nekdo Neka pot 99 1000 Nikjernetam Prosimo, fazo izberite z "x"		← kmetija ← ulica ← kraj		850g dnevni prirast/ 2,73 obratov/ 246kg prirasta					
	x	x	x	x					
	Faza 1	Faza 2	Faza 3	Faza 4	Faza 5	Faza 6	Vsota oz. Ø:	AUSWAHL	MJ ME / kg prirasta (po izbiri)
Obdobje od ... kg	28	40	65	90			28		36,50
Obdobje do ... kg	40	65	90	118			118		
ME, MJ / kg krme	13,20	13,20	13,00	13,00			13,07		
Surove beljakovine, g / kg krme	165	155	140	135			144		750g dnevni prirast / 2,47 obratov / 222kg prirasta
Fosfr, g / kg krme	4,40	4,20	4,00	4,00			4,09	x	850g dnevni prirast/ 2,73 obratov / 246kg prirasta
Cena krme, EUR / dt	26,00	25,00	24,00	24,00			24,43		950g dnevni prirast/ 2,97 obratov / 267kg prirasta
Potrebe po energiji (MJ ME) - Standard:	319,6	789,0	920,0	1239,8			3268,4		Pitanje merjascev (50% merjascev) / 2,73 obratov / 246kg prirasta
Potrebe po energiji (MJ ME) - (n. Eingabe):	321,2	793,0	924,7	1246,1			3285,0		Pitanje merjascev (50% merjascev) / 2,97 obratov / 267kg prirasta
Količina krme (kg):	24,3	60,1	71,1	95,9			251,4		Pitanje merjascev (100% merjascev) / 2,85 obratov / 256,5kg prirasta
Stroški krme (€):	6,33	15,02	17,07	23,00			61,42		
Stroški krme na kg prirasta (€):	0,527	0,601	0,683	0,822			0,682		
N-zauživanje (kg):	0,64	1,49	1,59	2,07			5,80		
N-izločanje (kg):	0,335	0,850	0,953	1,354			3,49		
N-izločanje/pitovno mesto in leto (kg):							9,53		Obrat: 2,73
P-zauživanje (g):	107	252	285	383			1027		
P-izločanje (g):	46	125	157	241			568		
P ₂ O ₅ -odpadni (kg):	0,105	0,286	0,360	0,551			1,30		
P₂O₅-odpadni/pitovno mesto in leto (kg):							3,55		
N-Ausscheidung pro kg Zuwachs (g):	27,9	34,0	38,1	48,3			38,8		
P-Ausscheidung pro kg Zuwachs (g):	3,8	5,0	6,3	8,6			6,31		

Zahteve za krmo z (zelo) zmanjšano vsebnostjo N / P (DLG, 2014 in 2018):
 Surove beljakovine: max. (144) 149 g/kg pri 750 g dnevnega prirasta
 " max. (144) 154 g/kg pri običajnih postopkih
 Fosfor: max. (4,1) 4,3 g/kg pri vseh postopkih

OPOMBE:

Slika 10. Prikaz izločanja dušika in fosforja v pitanju s krmnimi mešanici z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja skupno in v posameznih fazah rasti v odvisnosti od sestave krme ter spola in povprečne velikosti dnevnega prirasta (LWK NRW, 2019)

Izvajanje ukrepa naj vključuje spremljanje in kontrolo reje, tako proizvodnih rezultatov, sestave ter prehranske in higienske kakovosti krmil in krmnih mešanic in krmljenja (krmilna tehnika in krmilni avtomati). Po DLG (2018) so za uresničitev ciljev priporočeni naslednji ukrepi:

- | | |
|---|---|
| a. Krmljenje glede na prehranske potrebe: | redna preverjanja proizvodnosti, upoštevanje aktualnih prehranskih priporočil |
| b. Preiskave in optimiranje krme: | redna analiza lastnih in kupljenih komponent |
| c. Kontrola krme: | primerjava izračuna vsebnosti hranil v krmi in analize krme; izravnava dejansko porabljene količine krme in podatkov proizvodnosti živali |
| d. Higiena krme in krmljenja: | uporaba vseh ukrepov za dobro higieno krme od njive do korita; optimalna priprava krme (kontrola mletja, homogenosti ...) |
| e. Pri uporabi stranskih proizvodov: | nadzor nihanja vsebnosti hranil, suhe snovi in higiene |
| f. Optimalna oskrba z vodo: | nadzor opreme in porabe, redne analize |

- | | |
|---|--|
| | vode |
| g. Funkcionalno zanesljiva krmilna tehnika: | redni pregledi in vzdrževanje |
| h. Pravilna nastavitve krmilnih avtomatov: | preverjanje zauživanja krme, kar najbolj zmanjšati izgube krme |

3.3.2.3 Ovire pri uvedbi in izvajanju ukrepa

- V mnogih slovenskih rejah je zaradi majhnosti črede in neustrezne tehnologije krmljenja in organizacije dela fazno krmljenje posameznih kategorij prašičev nemogoče, težko in/ali ekonomsko neupravičeno izvajati. Izvajanje ukrepa bi bilo treba podpreti tudi s sofinanciranjem naložb (eden od načinov, ki je predlagan v 3.3.2.2).
- V ekoloških rejah je mogoče krmljenje z obroki z zmanjšano vsebnostjo beljakovin in fosforja izvajati le v omejenem obsegu, saj uporaba aminokislin in fitaze za pripravo krmnih mešanic ni dovoljena. Za doseganje primerljivih proizvodnih rezultatov kot v konvencionalni reji je zato v krmnih mešanicah potrebno zagotoviti večjo vsebnost beljakovin in fosforja, še posebej, ker so ekološka krmila z zelo dobro aminokislinsko sestavo zelo draga. Tudi zato je izločanje dušika in fosforja na prašiča in enoto proizvoda v ekoloških rejah največje.

V ekoloških rejah je zmanjšanje izločanja dušika in fosforja mogoče doseči predvsem z uporabo faznega krmljenja ter z uporabo krmnih mešanic z nekoliko omejeno vsebnostjo beljakovin in fosforja (npr. pri pitancih nemški standard krmne mešanice z "zmanjšano vsebnostjo N in P: 2-fazno pitanje po predpitanju 28-40 kg").

- Izvajanje ukrepa zahteva, da se pri pripravi krmnih mešanic uporabljata sistema standardizirane prave precekalne prebavljivosti aminokislin in prebavljivega fosforja. Nekateri mešalnici in svetovalci sistem že uporabljajo, njegovo uporabo pa bi bilo treba razširiti. Z uvedbo ukrepa bi temu dali pomembno spodbudo.

4 LITERATURA

- BLW (Bundesamt für Landwirtschaft). 2018. Stickstoffreduzierte Phasenfütterung bei Schweinen. [https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Instrumente/Direktzahlungen/Ressourceneffizienzbeitraege/Stickstoffreduzierte%20Phasenf%C3%BCtterung%20bei%20Schweinen.pdf](https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Instrumente/Direktzahlungen/Ressourceneffizienzbeitraege/Stickstoffreduzierte%20Phasenf%C3%BCtterung%20bei%20Schweinen.pdf.download.pdf/Stickstoffreduzierte%20Phasenf%C3%BCtterung%20bei%20Schweinen_DE.pdf). download.pdf/Stickstoffreduzierte%20Phasenf%C3%BCtterung%20bei%20Schweinen_DE.pdf (junij 2020)
- Direktiva 2016/2284 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2016 o zmanjšanju nacionalnih emisij za nekatera onesnaževala zraka, spremembi Direktive 2003/35/ES in razveljavitvi Direktive 2001/81/ES
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft). 2014. Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Arbeitblatt der DLG, Band 199, 2. izdaja, Frankfurt, 120 s.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft). 2018. Leitfaden zur nachvollziehbaren Umsetzung stark N-/P-reduzierter Fütterungsverfahren bei Schweinen. DLG-Merkblatt 418, DLG e.V., Frankfurt, 16 s., <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/tierhaltung/futter-und-fuetterung/dlg-merkblatt-418/> (junij 2020)
- Hristov, A.N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J., Oosting, S. 2013. Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production. A review of technical options for non-CO2 emissions. Gerber, P.J., Henderson, B. in Makkar, H.P.S ur., FAO Animal Production Health Paper, No. 177, Rome, 206.s

- FAO, GDP. 2018. Climate change and the global dairy cattle sector. The role of the dairy sector in a low-carbon future. Rome, 36 s.
- IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, forestry and other land use. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (ur.), IGES, Japan.
- Kiss, S., Simihaian, M. 2002. Improving Efficiency of Urea Fertilizers by Inhibition of Soil Urease Activity. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Nizozemska. 417 s.
- Kobal, S. 2013. Vsebnost sečnine v mleku drobnice. Diplomaska naloga, Nova Gorica, Šolski center Nova Gorica: 72 s.
- Lukač, B., Žnidaršič, T., Hohler, A., Slatnar, J., Zavodnik, A., Prepadnik, H., Mežan, A., Bevc, S., Verbič, J. 2017. Hranilna vrednost krme na slovenskih kmetijah v letu 2016 V: ČEH, Tatjana (ur.), KAPUN, Stanko (ur.). Zbornik predavanj 26. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi". Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod. s. 85-92.
- LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen), 2020. Rechner für N-P-reduzierte Mastschweinefütterung - EXCEL-TOOL zum DLG-Leitfaden - stark N-/P-reduziert füttern und dokumentieren. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/fuetterung/rechner-n-p-reduktion.htm> (oktober 2019)
- Perez Dominguez, I., Fellmann, T., Weiss, F., Witzke, H. P., Barreiro Hurlé, J., Himics, M., Jansson, T., Salputra, G., Leip, A. 2016. An economic assessment of GHG mitigation policy options for EU agriculture (EcAMPA 2). JRC Science for Policy Report, EUR 27973 EN, 126 s.
- Salobir, J. 2019. Možnosti prehrane prašičev za zmanjšanje vplivov na okolje iz prašičereje V: Zbornik predavanj 28. posvetovanja o prehrani domačih živali, »Zdravčevi in Erjavčevi dnevi«. Čeh T. in Kapun S. (ur.), Murska Sobota, Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko-gozdarski zavod Murska Sobota. 2019, s. 183–192.
- UREDBA (EU) 2019/1009 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 5. junija 2019 o določitvi pravil o omogočanju dostopnosti sredstev za gnojenje EU na trgu, spremembi uredb (ES) št. 1069/2009 in (ES) št. 1107/2009 ter razveljavitvi Uredbe (ES) št. 2003/2003
- Varel, V.H., Nienaber, J.A., Freetly, H.C. 1999: Conservation in cattle feedlot waste with urease inhibitors. Journal of Animal Science, 77, 5, s. 1162-1168.
- Zerulla, W., Barth, T., Dressel, J., Erhardt, K., Locquenghien, von K.H, Pasda, G., Rädle, M., Wissemeyer, A.H. 2001. 3,4-dimethylpyrazole phosphate (DMPP) – a new nitrification inhibitor for agriculture and horticulture. Biology and Fertility of Soils, 34, s. 79-84.
- Verbič, J. 2019. Ocenjevanje ustreznosti krmnih obrokov za drobnico na podlagi vsebnosti sečnine v mleku. V: CVIRN, Marjana (ur.). Zbornik predavanj, 5. strokovni posvet Reja drobnice, Dobrna 2019, Dobrna, 21. in 22. november 2019. Slovenj Gradec: Kmetijska založba. 61-70.
- Verbič, J. 2020. Svetovalni kodeks dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpustov amonijaka v kmetijstvu. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 28 s.
- Verbič, J., Čeh, T., Gradišer, T., Janžekovič, S., Lavrenčič, A., Levart, A., Perpar, T., Velikonja Bolta, Š., Žnidaršič, T. 2011. Kakovost voluminozne krme in prireja mleka v Sloveniji. V: ČEH, Tatjana (ur.), KAPUN, Stanko (ur.), VERBIČ, Jože (ur.). Zbornik predavanj 20. mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi". Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod, s. 97-110.
- Verbič, J., Jeretina, J., Perpar, T., Petelin-Visočnik, B. 2019. Podnebno ogledalo 2019: Ukrep v središču - emisije v govedoreji: Končno poročilo LIFE ClimatePath2050 (LIFE16 GIC/SI/000043), (IJS delovno poročilo, 12851). Ver. 1.0. Ljubljana: Inštitut Jožef Stefan, 32 s.
- Verbič, J., Đorić, M., Urbančič, A., Petelin-Visočnik, B. 2020. Podnebno ogledalo 2020: Kmetijstvo : Končno poročilo LIFE ClimatePath2050 (LIFE16 GIC/SI/000043), (IJS delovno poročilo, 13187). Ljubljana: Inštitut Jožef Stefan, 45 s.
- Žabjek, A., Čandek-Potokar, M., Perpar, T. 2020. Zakol in klavna kakovost goveda - pregled po letih. V: Žabjek, A. (ur.). Pregled zakola in klavne kakovosti goveda v Sloveniji za leto 2019, Prikazi in informacije, 301, Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije. s. 3-26.

Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih

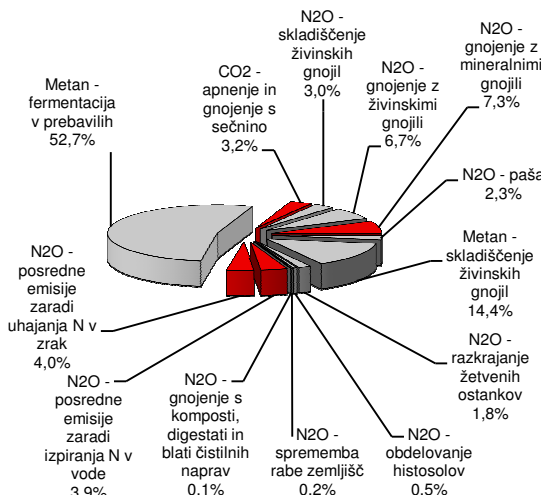
PRILOGA 1

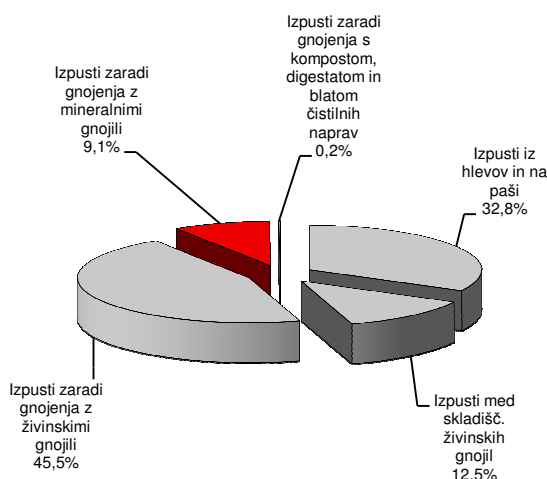
**Kazalniki za presojo uspešnosti ukrepov Programa razvoja podeželja na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka
(Delovni sveženj 1)**

Ljubljana, oktober 2020

PORABA DUŠIKA IZ MINERALNIH GNOJIL ZA GNOJENJE KMETIJSKIH RASTLIN

SPLOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje skupno porabo dušika iz mineralnih gnojil za gnojenje kmetijskih rastlin. Gnojenje z dušikovimi gnojili vpliva na obseg nitrifikacije in denitrifikacije v kmetijskih tleh, s tema procesoma pa so povezane neposredne emisije didušikovega oksida. Gnojenje z dušikovimi gnojili prispeva tudi k emisijam amonijaka. Prek uhajanja dušikovitih spojin v zrak in v vode prispevajo dušikova mineralna gnojila tudi k posrednim emisijam didušikovega oksida. Gre za emisije, ki nastajajo pretežno v naravnem okolju, zaradi njihovega izvora pa jih pripisujemo kmetijstvu. S porabo dušika iz mineralnih gnojil so povezane tudi emisije dušikovih oksidov (NO_x).</p>																												
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): gonilne sile Splošen kazalnik za spremljanje izvajanja Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>																												
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Manj kot 28.000 t N na leto do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>																												
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: didušikov oksid (N₂O) Onesnaževala zraka: amonijak (NH₃), dušikovi oksidi (NO_x)</p>																												
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	 <table border="1"> <caption>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere vpliva gnojenje z dušikovimi mineralnimi gnojili v Sloveniji (2018).</caption> <thead> <tr> <th>Vir emisije</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živalskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živalskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere vpliva gnojenje z dušikovimi mineralnimi gnojili v Sloveniji (2018).</p>	Vir emisije	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - skladiščenje živalskih gnojil	3,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živalskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%
Vir emisije	Procent																												
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																												
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																												
N ₂ O - skladiščenje živalskih gnojil	3,0%																												
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																												
N ₂ O - gnojenje z živalskimi gnojili	6,7%																												
N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																												
N ₂ O - paša	2,3%																												
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																												
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																												
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																												
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																												



Prispevek gnojenja z dušikovimi mineralnimi gnojili k emisijam amonijaka v Sloveniji (2018).

<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Poraba dušikovih mineralnih gnojil je povezana z emisijami ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri proizvodnji mineralnih gnojil, z ubežnimi emisijami amonijaka pri proizvodnji mineralnih gnojil in s posrednimi emisijami diduškovega oksida zaradi ubežnih emisij amonijaka.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Gnojenje z dušikovimi mineralnimi gnojili prispeva k onesnaževanju podzemnih voda z nitrati. Na kmetijskih zemljiščih, ki so pomembna z vidika ohranjanja rastlinskih in živalskih habitatov, lahko gnojenje z dušikovimi gnojili ogroža biotsko pestrost.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Po grobih ocenah zagotavlja v Sloveniji dušik iz mineralnih gnojil približno 40 % pridelka hrane, krme in drugih kmetijskih pridelkov. S tem prispeva h konkurenčnosti panoge in k prehranski varnosti. Pozitivne družbeno ekonomske učinke pričakujemo le v primeru učinkovite rabe dušikovih gnojil.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Potrebe po dušiku iz mineralnih gnojil je mogoče zmanjšati z učinkovitejšo rabo mineralnih in organskih gnojil (precizno gnojenje, ukrepi za zmanjšanje izgub N v okolje) in z zagotovitvijo drugih virov dušika, kot je biološka vezava iz zraka.</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Prednost kazalnika je v enostavnosti, razumljivosti in zanesljivosti. Podatke redno zbira SURS. Metodologija zbiranja podatkov je dobro dokumentirana, zagotovljene so dolge časovne vrste.</p>
<p>SLABOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Poleg ukrepov za zmanjšanje porabe mineralnih gnojil, vplivajo na vrednost kazalnika cene mineralnih gnojil na trgu, spremenjene potrebe kmetijskih rastlin po dušiku (npr. zaradi povečanja pridelkov) in razpoložljivost drugih virov dušika (organska gnojila). Pri interpretaciji kazalnika je smiselno upoštevati tudi podatke o bruto in neto bilančnem presežku dušika.</p>

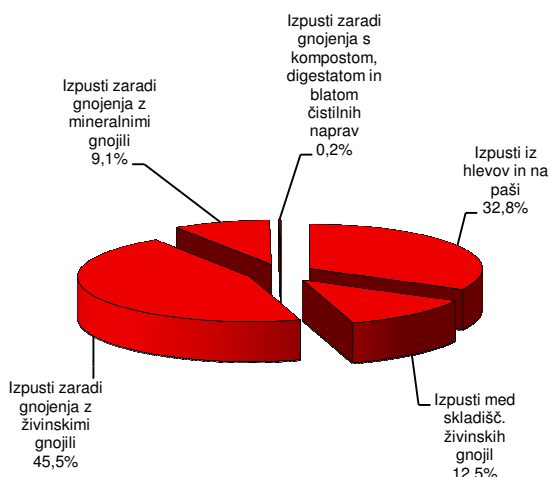
VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA																																											
VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI	<p>V obdobju po letu 2000 se je poraba dušika iz mineralnih gnojil sprva zmanjševala, po letu 2009 pa se je bolj ali manj ustalila na vrednosti okoli 27.500 ton. Ciljna vrednost za leto 2020 (manj kot 28.000 t N/leto) je v zadnjih letih v povprečju dosežena.</p> <table border="1"> <caption>Poraba dušika iz mineralnih gnojil v obdobju od leta 2000 do 2019 (Vir: SURS)</caption> <thead> <tr> <th>Leto</th> <th>Poraba N iz mineralnih gnojil (000 t/leto)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2000</td><td>34,2</td></tr> <tr><td>2001</td><td>34,8</td></tr> <tr><td>2002</td><td>33,4</td></tr> <tr><td>2003</td><td>34,5</td></tr> <tr><td>2004</td><td>30,3</td></tr> <tr><td>2005</td><td>29,2</td></tr> <tr><td>2006</td><td>30,4</td></tr> <tr><td>2007</td><td>29,6</td></tr> <tr><td>2008</td><td>25,0</td></tr> <tr><td>2009</td><td>28,2</td></tr> <tr><td>2010</td><td>27,5</td></tr> <tr><td>2011</td><td>27,1</td></tr> <tr><td>2012</td><td>26,3</td></tr> <tr><td>2013</td><td>27,3</td></tr> <tr><td>2014</td><td>28,6</td></tr> <tr><td>2015</td><td>28,3</td></tr> <tr><td>2016</td><td>27,1</td></tr> <tr><td>2017</td><td>27,1</td></tr> <tr><td>2018</td><td>27,3</td></tr> <tr><td>2019</td><td>28,0</td></tr> </tbody> </table>	Leto	Poraba N iz mineralnih gnojil (000 t/leto)	2000	34,2	2001	34,8	2002	33,4	2003	34,5	2004	30,3	2005	29,2	2006	30,4	2007	29,6	2008	25,0	2009	28,2	2010	27,5	2011	27,1	2012	26,3	2013	27,3	2014	28,6	2015	28,3	2016	27,1	2017	27,1	2018	27,3	2019	28,0
Leto	Poraba N iz mineralnih gnojil (000 t/leto)																																										
2000	34,2																																										
2001	34,8																																										
2002	33,4																																										
2003	34,5																																										
2004	30,3																																										
2005	29,2																																										
2006	30,4																																										
2007	29,6																																										
2008	25,0																																										
2009	28,2																																										
2010	27,5																																										
2011	27,1																																										
2012	26,3																																										
2013	27,3																																										
2014	28,6																																										
2015	28,3																																										
2016	27,1																																										
2017	27,1																																										
2018	27,3																																										
2019	28,0																																										
OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM	<p>Z zmanjšanjem porabe dušika za 1000 t se emisije didušikovega oksida zmanjšajo za 6069 t CO₂ ekvivalentov, emisije amonijaka pa za 29 t. Analiza trenda kaže, da se je v obdobju po letu 2000 količina dušika zmanjševala s tendenco 371 t na leto. To pomeni zmanjšanje emisij didušikovega oksida za 2.252 t CO₂ ekvivalentov in amonijaka za 10,8 t na leto. Vrednosti predstavljata 0,13 in 0,06 % emisij toplogrednih plinov in amonijaka iz kmetijstva v letu 2018. Na dolgi rok se učinek teh ukrepov akumulira (prej navedene vrednosti prikazujejo zmanjšanje glede na predhodno leto). Ocenjujemo, da so bile emisije toplogrednih plinov zaradi zmanjšane porabe mineralnih gnojil 2019 za 45 kt ekv CO₂ manjše kot leta 2000 (t.j. 2,6 % od skupnih emisij v kmetijstvu v 2018), emisije amonijaka pa za 215 t manjše kot leta 2000 (t.j. 1,2 % vseh emisij v kmetijstvu v letu 2018).</p>																																										
OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA	<p>Učinek zmanjšanja porabe dušika iz mineralnih gnojil na emisije toplogrednih plinov in amonijaka smo ocenili po načelih metodik EMEP/EEA (2016) in IPCC (2006), kot so ju za slovenske razmere prilagodili Logar in sod. (2020) ter Mekinda Majaron in sod. (2020). Gre za metodiki, na podlagi katerih Slovenija poroča Konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) ter po Konvenciji LRTAP. Ocene veljajo za strukturo posameznih vrst dušikovih mineralnih gnojil, kot smo jo imeli v letu 2018.</p>																																										
PODATKOVNI VIRI																																											
VIR PODATKOV	O porabi dušika iz mineralnih gnojil poroča SURS.																																										
POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV	/																																										

PERIODIČNOST PODATKOV	Podatki o porabi dušika iz mineralnih gnojil so na voljo redno, vsako leto septembra za preteklo leto.
UPORABLJENA LITERATURA	<p>EMEP/EEA 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories, EEA Report No 21/2016, European Environment Agency.</p> <p>IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, forestry and other land use. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (ur.), IGES, Japan.</p> <p>Logar, M., Mekinda Majaron, T., Verbič, J. Slovenian informative inventory report 2020 : Submission under the UNECE convention on long-range transboundary air pollution and directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. Ljubljana: Slovenian Environment Agency, 2020. http://cdr.eionet.europa.eu/si/eu/nec_revised/iir/envxmoqhg/Slovenia_IIR_2020.pdf.</p> <p>Mekinda Majaron, T., Kus, Z., Malešič, I., Oberstar, H., Rotter, A., Logar, M., Simončič, P., Mali, B., Verbič, J., Tolar Šmid, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. https://unfccc.int/documents/194894.</p> <p>SURS. 2019. Podatkovni portal SI-STAT. Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno na: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/.</p>

BRUTO BILANČNI PRESEŽEK DUŠIKA

SPLOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik je opisan s presežkom dušika v kmetijstvu. Vrednosti nam povedo, koliko dušika se potencialno izpere v vode, izgubi v zrak ali zadrži v tleh. Izgubam dušika se ne moremo v celoti izogniti, zato imamo praviloma vedno opraviti z bilančnim presežkom. Majhen bilančen presežek dušika pomeni, da so bile izgube dušika iz hlevov, gnojišč in pri gnojenju majhne, vnos dušika na kmetijska zemljišča pa prilagojen potrebam rastlin. To pomeni, da je v sistemu krožilo le toliko dušika, kot je bilo potrebno. Manjši obseg kroženja N v kmetijstvu pomeni manjše emisije didušikovega oksida in amonijaka.</p> <p>Bruto bilančni presežek dušika izračunamo kot razliko med dušikom, ki ga izločijo rejne živali, dušikom iz drugih organskih gnojil, dušikom v mineralnih gnojilih ter dušikom, ki pride na kmetijska zemljišča z biološko fiksacijo, depozicijo in semenom na eni strani in dušikom, ki ga s kmetijskih zemljišč odpeljemo s pridelki na drugi strani (European Commission, EUROSTAT 2013).</p>																														
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): obremenitve</p> <p>Splošen kazalnik za spremljanje izvajanja Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>																														
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Manj kot 53 kg N na ha kmetijskih zemljišč na leto do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>																														
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: didušikov oksid (N₂O)</p> <p>Onesnaževala zraka: amonijak (NH₃), dušikovi oksidi (NO_x)</p>																														
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	<table border="1"> <caption>Viri emisij toplogrednih plinov, ki so povezani z bruto bilančnim presežkom dušika (2018).</caption> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viri emisij toplogrednih plinov, ki so povezani z bruto bilančnim presežkom dušika (2018).</p>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%
Vir emisij	Procent																														
Metan - fermentacija v prebavih	52,7%																														
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																														
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																														
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																														
N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																														
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																														
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																														
N ₂ O - paša	2,3%																														
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																														
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																														
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																														
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																														



Viri emisij amonijaka, ki so povezani z bruto bilančnim presežkom dušika (2018).

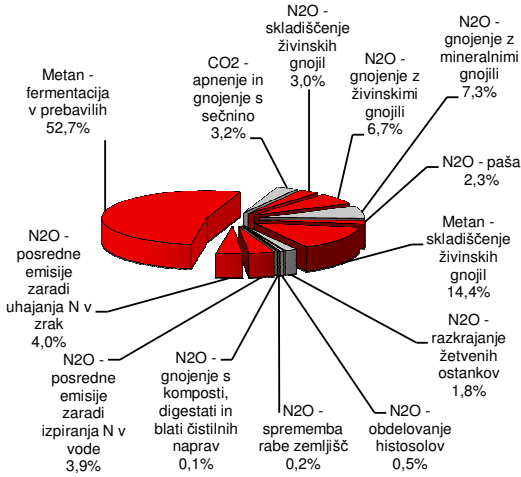
<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>V kolikor je velik bruto bilančni presežek dušika posledica pretirane uporabe dušika iz mineralnih gnojil, je povezan tudi z emisijami ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri proizvodnji mineralnih gnojil, z ubežnimi emisijami amonijaka pri proizvodnji mineralnih gnojil in s posrednimi emisijami didušikovega oksida zaradi ubežnih emisij amonijaka.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Velik bruto bilančni presežek dušika je običajno povezan tudi z onesnaževanjem podzemnih voda z nitrati.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Velik bruto bilančni presežek dušika kaže na velike izgube N in s tem posredno na slabšo konkurenčnost kmetijstva. Letna vrednost bruto bilančnega presežka N v Sloveniji je ocenjena na 14 milijonov €.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Kmetijska politika prispeva k zmanjšanju bruto bilančnega presežka dušika tako prek ukrepov Programa razvoja podeželja (Naložbe v osnovna sredstva, Kmetijsko okoljsko podnebna plačila (KOPOP), Ekološko kmetovanje, idr.) kot tudi s financiranjem javne svetovalne službe v kmetijstvu, javne službe strokovnih nalog v proizvodnji kmetijskih rastlin, javne službe zdravstvenega varstva rastlin in javne službe strokovnih nalog v živinoreji.</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Gre za uradne podatke ki jih redno pripravlja Kmetijski inštitut Slovenije, objavlja pa SURS. Metodologija izračuna je dobro dokumentirana. Zagotovljene so dolge časovne vrste in primerljivost s podatki iz drugih držav.</p>
<p>SLABOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Poleg ukrepov za zmanjšanje bilančnega presežka dušika, na vrednost kazalnika zelo vplivajo razmere za rast kmetijskih rastlin in z njimi povezan odvoz dušika s kmetijskih zemljišč. Zaradi tega vpliva vrednosti kazalnika med leti precej nihajo in jih je smiselno interpretirati na podlagi dolgoročnih trendov.</p>

VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA

<p>VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI</p>	<p>V prvih letih po letu 2000 se je bruto bilančni presežek dušika zelo zmanjšal nato pa se je gibal 43 in 70 kg na ha z slabo izrazitim trendom zmanjševanja. Ciljna vrednost za leto 2020 (manj kot 53 kg N/ha) je v zadnjih letih v povprečju dosežena.</p> <p>Bruto bilančni presežek dušika v obdobju od leta 2000 do 2019 (Vir: KIS)</p>
<p>OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>Kazalnik kaže na uspešnost izvajanja ukrepov, ki prispevajo k zmanjšanju emisij didušikovega oksida in amonijaka. Gre za posreden kazalnik. Ocena učinka ukrepov, ki jih opisujemo s kazalnikom, ni smiselna.</p>
<p>OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>/</p>
<p>PODATKOVNI VIRI</p>	
<p>VIR PODATKOV</p>	<p>Primarni vir podatkov je Kmetijski inštitut Slovenije, poroča jih tudi SURS.</p>
<p>POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV</p>	<p>/</p>
<p>PERIODIČNOST PODATKOV</p>	<p>Podatki o bilančnem presežku dušika so na voljo redno, vsako leto januarja za predpreteklo leto.</p>
<p>UPORABLJENA LITERATURA</p>	<p>European Commission, EUROSTAT 2013. Methodology and Handbook EUROSTAT/OECD. Nutrient Budgets EU 27, Norway, Switzerland.</p>

INTENZIVNOST EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV PRI PRIREJI MLEKA

SPLOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji mleka. Gre za emisije metana, ki se sprosti iz prebavil in med skladiščenjem gnoja ter didušikovega oksida, ki nastane med skladiščenjem gnojil, na paši in zaradi gnojenja z gnojem/gnojevko/gnojnico krav molznic (vključno s posrednimi emisijami). Emisije metana in didušikovega oksida so preračunane v ekvivalente ogljikovega dioksida in izražene v kg na enoto prirejenega mleka. Zmanjševanje intenzivnosti emisij je predvsem posledica izboljšanja učinkovitosti reje molznic (večje mlečnosti, izboljšana reprodukcijske lastnosti, ...), deloma pa tudi posledica izboljšanih načinov reje (npr. več paše).</p>
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): obremenitve Splošen kazalnik za spremljanje izvajanja Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Manj kot 0,786 kg ekv CO₂ na kg prirejenega mleka do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: metan (CH₄) in didušikov oksid (N₂O)</p>
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	<p>Reja krav molznic je v letu 2018 prispeva la 37,1 % emisij v govedoreji, oz. 24,4 % vseh emisij v kmetijstvu.</p>  <p>Viri emisij toplogrednih plinov, ki so povezani z intenzivnostjo emisij pri prireji mleka (2018). Prikazane emisije se nanašajo na vse vrste in kategorije rejnih živali.</p>
<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Soodvisnost med intenzivnostjo emisij pri prireji mleka in emisijami toplogrednih plinov v drugih sektorjih je majhna.</p>

POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI	Kazalnik kaže na uspešnost zmanjševanja emisij metana in didušikovega oksida pri prireji mleka. Metan je predhodnik prizemnega ozona, ki ima škodljive učinke na zdravje ljudi in rastlin.
POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI	Z intenzivnostjo emisij toplogrednih plinov pri prireji mleka so povezane izgube energije z metanom, pa tudi slabo izkoriščanje beljakovin pri prireji mleka. Z metanom se pri prireji mleka v ozračje izgubi približno 6 % zaužite bruto energije, molznice pa naložijo v mleko le približno 25 % zaužitih beljakovin.
UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA	Kmetijska politika prispeva k zmanjšanju intenzivnosti emisij pri prireji mleka tako prek ukrepov Programa razvoja podeželja (Naložbe v osnovna sredstva, Kmetijsko okoljsko podnebna plačila (KOPOP), idr.) kot tudi s financiranjem Skupnega temeljnega rejskega programa za pasme goved in Javne službe kmetijskega svetovanja.
PREDNOSTI KAZALNIKA	Z kazalnik so zagotovljene so dolge časovne vrste (od leta 1986). Omogoča sledenje napredku na področju zelo pomembnega vira emisij, primeren pa je tudi za medsebojno primerjavo kmetij, ne glede na njihovo velikost. Kazalnik je mogoče izpeljati iz vmesnih rezultatov nacionalnih evidenc toplogrednih plinov.
SLABOSTI KAZALNIKA	Ob razmeroma pogostih revizijah in popravkih metodike za vodenje nacionalnih evidenc emisij se vrednosti kazalnika spreminjajo (tudi za nazaj). To ne vpliva na uporabnost kazalnika za namene sledenja napredka, otežuje pa postavljanje ciljnih vrednosti, ki bi jih bilo treba ob večjih popravkih metodike korigirati (navzgor ali navzdol). Poleg ukrepov za zmanjšanje intenzivnosti emisij, vplivajo na vrednost kazalnika tudi splošne razmere v sektorju, vključno z odkupnimi cenami mleka in tržnimi cenami krmnih žit.

VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA

VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI	<p>V obdobju po letu 2000 se je do leta 2006 nadaljeval trend hitrega zmanjševanja intenzivnosti emisij iz prejšnjega obdobja (leta 1990 je bila vrednost še 1,246 kg ekv CO₂ na kg mleka). Med leti 2006 in 2013 se je intenzivnost emisij ponovno povečevala, po tem letu pa se zmanjšuje. Trend vodi v smeri doseganja cilja (0,786 kg CO₂ ekv leta 2020).</p> <p>Intenzivnost emisij pri prireji mleka v obdobju od leta 2000 do 2019 (Vir: KIS)</p>
------------------------------	--

OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM	S kazalnikom prikazujemo neposreden učinek različnih ukrepov za zmanjšanje emisij. Ocenjujemo, da so bile emisije toplogrednih plinov zaradi zmanjšanja intenzivnosti emisij v letu 2019 za 72 kt ekv CO ₂ manjše kot leta 2000. Ta vrednost predstavlja 4,2 % letnih emisij iz kmetijstva.
OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM	Emisije toplogrednih plinov pri prireji mleka ocenimo tako, da vrednost intenzivnosti emisij pomnožimo s količino prirejenega mleka. Morebitne učinke ukrepov, ki jih opisujemo s kazalnikom, ocenimo s primerjavo emisij v časovnem obdobju.
PODATKOVNI VIRI	
VIR PODATKOV	Kmetijski inštitut Slovenije
POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV	Vrednosti kazalnika so izračunane iz vmesnih podatkov, ki jih dobimo pri pripravi nacionalnih poročil o emisijah toplogrednih plinov (Mekinda in sod., 2020). Emisije vključujejo metan iz prebavil krav molznic, metan iz skladišč blata in seča, didušikov oksida iz skladišč blata in seča, didušikov oksid, ki se sprosti na paši krav molznic, didušikov oksid, ki nastane zaradi gnojenja z gnojem/gnojvko/gnojnico krav molznic in didušikov oksid, ki nastane zaradi uhajanja dušikovih spojin v zrak (NH ₃ in NO _x) in v vode (predvsem nitrati). Vsoto vseh emisij, ki jih izrazimo v CO ₂ ekv, delimo s količino namolzenega mleka, kot jo poroča SURS.
PERIODIČNOST PODATKOV	Podatki o intenzivnosti emisij pri prireji mleka se pripravijo po naročilu. Končne podatke je mogoče izračunati februarja za predpreteklo leto.
UPORABLJENA LITERATURA	Mekinda Majaron, T., Kus, Z., Malešič, I., Oberstar, H., Rotter, A., Logar, M., Simončič, P., Mali, B., Verbič, J., Tolar Šmid, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. https://unfccc.int/documents/194894 . SURS. 2020. Podatkovni portal SI-STAT. Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno na: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/ .

INTENZIVNOST EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV PRI PRIREJI GOVEJEGA MESA

SPLOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa. Gre za emisije metana, ki se sprosti iz prebavil in med skladiščenjem gnoja ter didušikovega oksida, ki nastane med skladiščenjem gnojil, na paši in zaradi gnojenja z gnojem/gnojevko/gnojnico govejih pitancev (vključno s posrednimi emisijami). Emisije metana in didušikovega oksida so preračunane v ekvivalente ogljikovega dioksida in izražene v kg na enoto prirasta telesne mase. Zmanjševanje intenzivnosti emisij je predvsem posledica izboljšanja hitrosti rasti, deloma pa tudi posledica izboljšanih načinov reje.</p>																												
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): obremenitve Gre za nov kazalnik, ki bi ga bilo smiselno uporabiti za spremljanje ukrepov na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.</p>																												
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Ciljna vrednost ni določena.</p>																												
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: metan (CH₄) in didušikov oksid (N₂O)</p>																												
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	<p>Reja govejih pitancev je v letu 2018 prispevala 19,9 % emisij v govedoreji, oz. 13,1 % vseh emisij v kmetijstvu.</p> <table border="1"> <caption>Viri emisij toplogrednih plinov, ki so povezani z intenzivnostjo emisij pri prireji govejega mesa (2018)</caption> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> <tr> <td>CO₂ - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viri emisij toplogrednih plinov, ki so povezani z intenzivnostjo emisij pri prireji govejega mesa (2018). Prikazane emisije se nanašajo na vse vrste in kategorije rejnih živali.</p>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%	CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%
Vir emisij	Procent																												
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																												
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																												
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%																												
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																												
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																												
N ₂ O - paša	2,3%																												
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																												
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																												
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																												
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																												
CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																												
<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Soodvisnost med intenzivnostjo emisij pri prireji govejega mesa in emisijami toplogrednih plinov v drugih sektorjih je majhna.</p>																												

POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI	Kazalnik kaže na uspešnost zmanjševanja emisij metana in didušikovega oksida pri prireji govejega mesa. Metan je predhodnik prizemnega ozona, ki ima škodljive učinke na zdravje ljudi in rastlin.
POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI	Z intenzivnostjo emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa so povezane izgube energije z metanom, pa tudi slabo izkoriščanje beljakovin pri prireji mesa. Z metanom se pri prireji mleka v ozračje izgubi približno 6 % zaužite bruto energije, pitanci pa naložijo v meso le približno 15 % zaužitih beljakovin.
UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA	Kmetijska politika prispeva k zmanjšanju intenzivnosti emisij pri prireji govejega mesa tako prek ukrepov Programa razvoja podeželja (Naložbe v osnovna sredstva, Kmetijsko okoljsko podnebna plačila (KOPOP), idr.) kot tudi s financiranjem Skupnega temeljnega rejskega programa za pasme goved in Javne službe kmetijskega svetovanja.
PREDNOSTI KAZALNIKA	Z kazalnik omogoča sledenje napredku na področju zelo pomembnega vira emisij, primeren pa je tudi za medsebojno primerjavo kmetij, ne glede na njihovo velikost. Kazalnik je mogoče izpeljati iz vmesnih rezultatov nacionalnih evidenc toplogrednih plinov.
SLABOSTI KAZALNIKA	Izračun kazalnika temelji na oceni dnevnih prirastov telesne mase, ki so bili ocenjeni na podlagi pitancev, zaklanih v slovenskih klavnicah. Po ekspertnih ocenah so ti prirasti nekoliko manjši kot prirasti pitancev, ki jih slovenski rejci prodajo v tujino. Če to drži, je vrednost kazalnika nekoliko precenjena (izkazuje večjo intenzivnost emisij). Slabost kazalnika je tudi v razmeroma pogostih popravkih metodike za vodenje nacionalnih evidenc emisij in s tem sprememb vrednosti kazalnika (tudi za nazaj). Poleg ukrepov za zmanjšanje intenzivnosti emisij, vplivajo na vrednost kazalnika tudi splošne razmere v sektorju, vključno z odkupnimi cenami klavnih trupov in tržnimi cenami krmnih žit. Za obdobje pred letom 2005 nimamo zanesljivih ocen vrednosti kazalnika.
VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA	
VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI	Za intenzivnost emisij toplogrednih plinov pri prireji govejega mesa so značilna majhna nihanja med leti (od 5,71 do 5,94 kg CO ₂ ekv na kg prirasta telesne mase). Podatki za obdobje 2005-2019 ne kažejo niti trenda izboljševanja, niti nazadovanja.

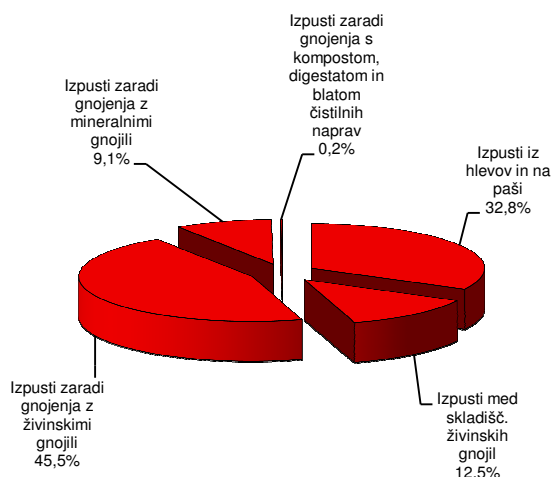
	<p>Intenzivnost emisij pri prireji govejega mesa v obdobju od leta 2005 do 2019 (Vir: KIS)</p>
<p>OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>S kazalnikom prikazujemo neposreden učinek različnih ukrepov za zmanjšanje emisij. Kazalnik ne kaže trenda zmanjševanja intenzivnosti emisij. To pomeni, da ukrepi na tem področju niso bili učinkoviti.</p>
<p>OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>/</p>
<p>PODATKOVNI VIRI</p>	
<p>VIR PODATKOV</p>	<p>Kmetijski inštitut Slovenije</p>
<p>POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV</p>	<p>Vrednosti kazalnika so izračunane iz vmesnih podatkov, ki jih dobimo pri pripravi nacionalnih poročil o emisijah toplogrednih plinov (Mekinda in sod., 2020). Emisije vključujejo metan iz prebavil pitancev, metan iz skladišč blata in seča, didušikov oksida iz skladišč blata in seča, didušikov oksid, ki se sprosti na paši pitancev, didušikov oksid, ki nastane zaradi gnojenja z gnojem/gnojevko/gnojnico pitancev in didušikov oksid, ki nastane zaradi uhajanja dušikovih spojin v zrak (NH₃ in NO_x) in v vode (predvsem nitrati). Vsoto vseh emisij, ki jih izrazimo v CO₂ ekv, delimo s količino prirasta telesne mase. Slednjo izračunano kot produkt med številom živali in povprečnimi dnevnimi prirasti, ki jih ocenimo na podlagi v Sloveniji zaklanih govejih pitancev. Podatke o prirastih objavlja Kmetijski inštitut Slovenije (Žabjek in sod., 2019)</p>
<p>PERIODIČNOST PODATKOV</p>	<p>Podatki o intenzivnosti emisij pri prireji govejega mesa se pripravijo po naročilu. Končne podatke je mogoče izračunati decembra za preteklo leto.</p>
<p>UPORABLJENA LITERATURA</p>	<p>MEKINDA MAJARON, T., KUS, Z., MALEŠIČ, I., OBERSTAR, H., ROTTER, A., LOGAR, M., SIMONČIČ, P., MALI, B., VERBIČ, J., TOLAR ŠMID, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. https://unfccc.int/documents/194894.</p>

ŽABJEK A., ČANDEK-POTOKAR M., JERETINA J., PERPAR T. Zakol in klavna kakovost goveda - pregled po letih. V: Žabjek A. (ur.). Pregled zakola in klavne kakovosti goveda v Sloveniji za leto 2018, (Prikazi in informacije, 299). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije. 2019, str. 3-26, ilustr.
https://www.kis.si/f/docs/Prikazi_in_informacije/PI_299_Pregled_zakola_in_klavne_kakovosti_goveda_v_Sloveniji_za_le.pdf.

POVRŠINA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ V UKREPU EKOLOŠKO KMETOVANJE

SPOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik je opisan z obsegom ekološkega kmetovanja, ki je finančno spodbujeno s Programom razvoja podeželja. Gre za zemljišča, na katerih se izvajajo zahteve, ki jih določa Uredba (ES) 834/2007 o ekološki pridelavi in označevanju ekoloških proizvodov. V ekološkem kmetovanju je prepovedana uporaba mineralnih dušikovih gnojil in zaradi tega so kmetje prisiljeni izvesti vse ukrepe za zagotovitev učinkovitejšega kroženja dušika. Posledično se zmanjšujejo emisije didušikovega oksida.</p>																												
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): odzivi Splošen kazalnik za spremljanje izvajanja Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (OPTGP 2020).</p>																												
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>V OPTGP 2020 je določena ciljna vrednost 44.000 ha kmetijskih zemljišč v ukrepu do leta 2020. Cilji Programa razvoja podeželja 2014–2020 so bolj ambiciozni (55.000 ha).</p>																												
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: didušikov oksid (N₂O) Onesnaževala zraka: amonijak (NH₃), dušikovi oksidi (NO_x)</p>																												
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	<p>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere lahko pomembneje vpliva ekološko kmetovanje (struktura v letu 2018).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>CO₂ - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> </tbody> </table>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%
Vir emisij	Procent																												
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																												
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																												
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																												
CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																												
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%																												
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																												
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																												
N ₂ O - paša	2,3%																												
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																												
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																												
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																												
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																												



Viri emisij amonijaka, na katere na katere lahko pomembneje vpliva ekološko kmetovanje (struktura v letu 2018).

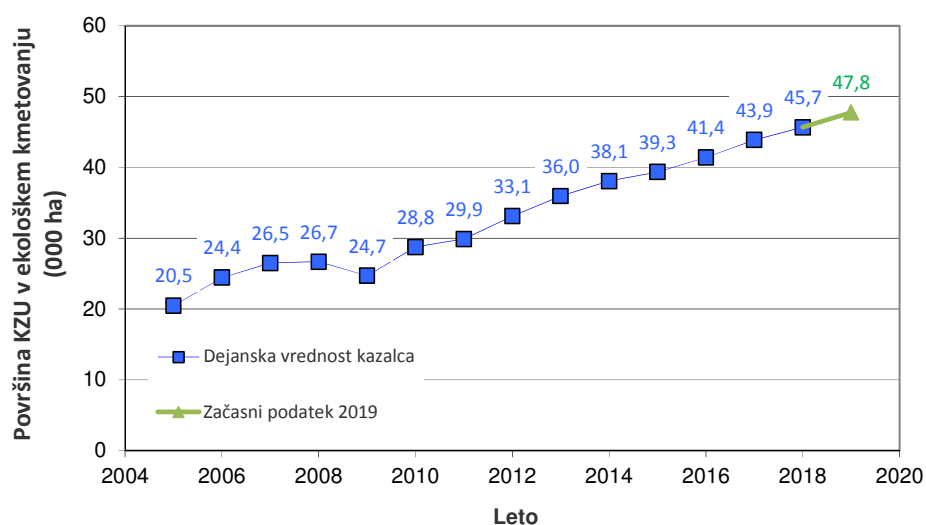
<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Ekološko kmetovanje prispeva prek manjše porabe dušikovih mineralnih gnojil k manjšim emisijam ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri njihovi proizvodnji, pa tudi k zmanjšanju ubežnih emisij amonijaka pri proizvodnji mineralnih gnojil.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Ekološko kmetovanje prispeva k številnim okoljskim ciljem, med njimi k preprečevanju onesnaževanja voda z nitrati in fitofarmaceutskimi sredstvi in k ohranjanju biotske pestrosti.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Povečanje obsega ekološkega kmetovanja je pomemben instrument za doseganje ciljev, ki jih določa Resolucija o nacionalnem programu o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva »Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021«.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Poleg finančnih spodbud, ki jih posredno predstavlja ta kazalnik, je za povečanje obsega kmetijskih zemljišč v ukrepu Ekološko kmetovanje pomembno delovanje kmetijskega sistema znanja in inovacij in verige preskrbe z ekološko hrano.</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje uradne podatke o vključenosti kmetijskih zemljišč v ukrep. Izvajanje ukrepa preverjajo kontrolorji ARSKTRP. Vstopni pogoj za ukrep je tudi certifikat, ki ga izda certifikacijski organ, ki tudi redno nadzira izvajanje pravil ekološkega kmetovanja.</p>
<p>SLABOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Ekološko kmetijstvo ima lahko ob pozitivnih učinkih na področju emisij didušikovega oksida in amonijaka tudi negativne učinke na intenzivnost emisij metana. Kazalnik prikazuje skupno površino zemljišč v ukrepu, zmanjšanje emisije toplogrednih plinov pa lahko pričakujemo predvsem pri pridelovanju poljščin. V strukturi zemljišč, ki so vključena v ukrep Ekološko kmetovanje prevladuje trajno travinje (82 %), sledijo njive</p>

(12 %) in trajni nasadi (6 %) (podatki za leto 2018). Ob upoštevanju slednjega lahko zaključimo, da je kazalnik »Površina kmetijskih zemljišč v ukrepu ekološko kmetovanje« pomemben predvsem z vidika ukrepanja na področju emisij didušikovega oksida in amonijaka, manj pa z vidika skupnih emisij toplogrednih plinov v kmetijstvu.

VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA

VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI

Površina zemljišč v ukrepu Ekološko kmetovanje se povečuje. Ciljna vrednost Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov (44.000 ha za leto 2020) je bila že dosežena, zaostajamo pa za ciljno vrednostjo Programa razvoja podeželja 2014–2020 (55.000 ha).



Površina kmetijskih zemljišč (KZU) v ukrepu Ekološko kmetovanje letih 2005 do 2019 ter ciljne vrednosti kazalca do leta 2020 (Vir: MKGP in KIS)

OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM

Ocenjujemo, da ukrep Ekološko kmetovanje prek manjše porabe dušika iz mineralnih gnojil zmanjšuje emisije didušikovega oksida za 15.242 t CO₂ ekvivalentov, emisije amonijaka pa za 73 t. Ocena velja za povprečje obdobja 2015-2019. V letu 2018 predstavljata ti vrednosti 0,88 in 0,42 % vseh emisij toplogrednih plinov in amonijaka iz kmetijstva. Ocene veljajo za pričakovane pozitivne učinke na področju emisij didušikovega oksida. Morebitni negativni učinki ukrepa na področju emisij metana niso bili ovrednoteni.

OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA

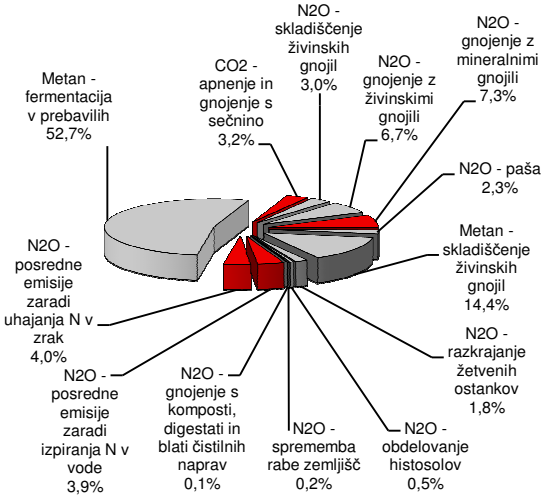
Učinek smo ocenili prek prispevka ekološkega kmetijstva k manjši porabi dušika iz mineralnih gnojil. Zmanjšanje porabe dušika iz mineralnih gnojil smo ocenili tako, da smo površino zemljišč v ukrepu pomnožili s povprečno porabo dušika iz mineralnih gnojil na ha kmetijske zemlje v uporabi (podatki SURS, povprečje 2015-2019). Učinek zmanjšanja porabe dušika iz mineralnih gnojil na emisije toplogrednih plinov in amonijaka smo ocenili po načelih metodik EMEP/EEA (2016) in IPCC (2006), kot so ju za slovenske razmere prilagodili Logar in sod. (2020) ter Mekinda Majaron in sod. (2020). Gre za metodiki, na podlagi katerih Slovenija poroča Konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) ter po Konvenciji LRTAP. Po teh ocenah se z zmanjšanjem porabe dušika za 1000 t, emisije didušikovega oksida zmanjšajo za 6069 t CO₂ ekvivalentov, emisije amonijaka pa za 29 t. Ocene veljajo za strukturo posameznih vrst dušikovih mineralnih gnojil, kot smo jo imeli v letu 2018.

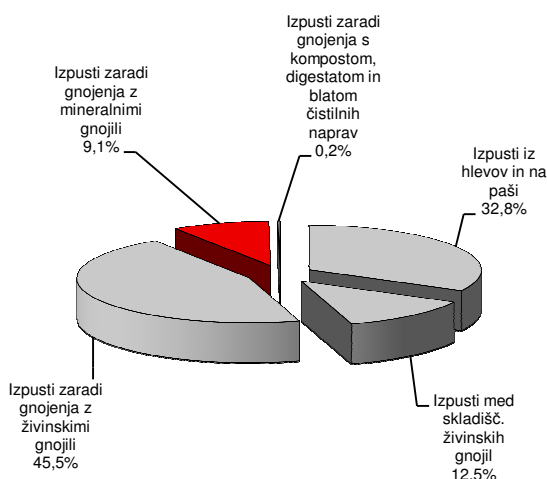
PODATKOVNI VIRI

VIR PODATKOV	Podatke o površinah zemljišč, na katerih se izvaja ukrep Ekološko kmetovanje, vodi Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP). Objavljeni so v letnih poročilih o izvajanju Program razvoja podeželja RS za obdobje 2014-2020, ki jih pripravlja MKGP. Podatki za preteklo obdobje so objavljeni v letnih Poročilih o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva, ki jih objavlja Kmetijski inštitut Slovenije.
POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV	/
PERIODIČNOST PODATKOV	Podatki o obsegu izvajanja ukrepa Ekološko kmetovanje so na voljo redno, junija za preteklo leto.
UPORABLJENA LITERATURA	<p>EMEP/EEA 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories, EEA Report No 21/2016, European Environment Agency.</p> <p>IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, forestry and other land use. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (ur.), IGES, Japan.</p> <p>Logar, M., Mekinda Majaron, T., Verbič, J. Slovenian informative inventory report 2020 : Submission under the UNECE convention on long-range transboundary air pollution and directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. Ljubljana: Slovenian Environment Agency, 2020. http://cdr.eionet.europa.eu/si/eu/nec_revised/iir/envxmoqhg/Slovenia_IIR_2020.pdf.</p> <p>Mekinda Majaron, T., Kus, Z., Malešič, I., Oberstar, H., Rotter, A., Logar, M., Simončič, P., Mali, B., Verbič, J., Tolar Šmid, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. https://unfccc.int/documents/194894.</p> <p>SURS. 2019. Podatkovni portal SI-STAT. Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno na: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/si/30_Okolje/.</p>

POVRŠINE NJIV IN VRTOV V UKREPIH, KI ZAHTEVAJO GNOJENJE NA PODLAGI HITRIH TALNIH ALI RASTLINSKIH TESTOV

SPLOŠEN OPIS

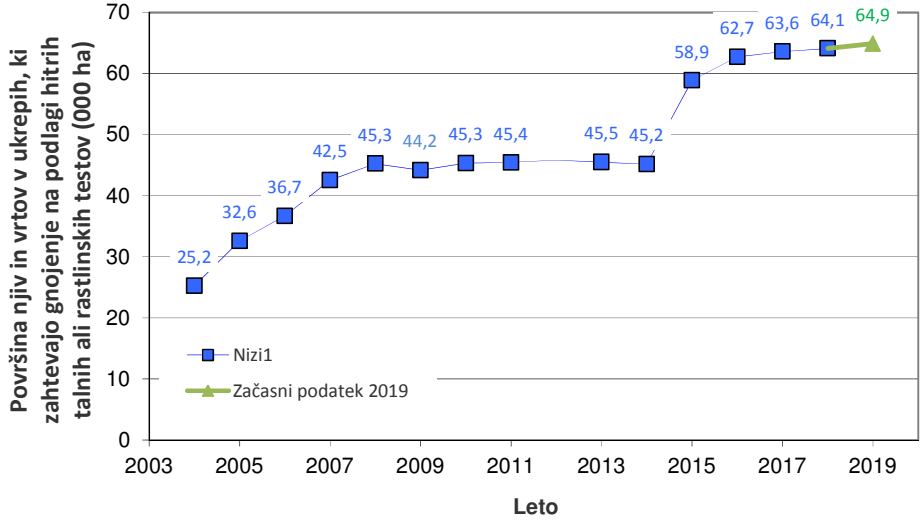
OPIS KAZALNIKA	Kazalnik je opisan z obsegom poljedelske in vrtnarske pridelave, ki pri dognojevanju poljščin in vrtnin upošteva neposredne ali posredne informacije o rastlinam dostopnem dušiku v tleh. Gre za informacije, ki jih je treba pridobiti z meritvami v času dognojevanja rastlin in jih pri izdelavi splošnih gnojilnih načrtov ne upoštevamo. Gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov prispeva k točnejši oceni oskrbljenosti kmetijskih rastlin z dušikom, s tem pa k učinkovitejšem kroženju dušika in k manjšim emisijam didušikovega oksida in amonijaka.																														
VRSTA KAZALNIKA	Klasifikacija EEA (DPSIR): odzivi Nov kazalnik, ki je bil v letu 2020 prvič uporabljen tudi za spremljanje izvajanja Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 (OPTGP 2020).																														
CILJNA VREDNOST KAZALNIKA	V OPTGP 2020 ciljna vrednost ni določena. Ciljna vrednost Programa razvoja podeželja 2014–2020 za leto 2020 je 50.000 ha.																														
Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?	Toplogredni plini: didušikov oksid (N ₂ O) Onesnaževala zraka: amonijak (NH ₃), dušikovi oksidi (NO _x)																														
POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM	 <p>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere lahko pomembneje vpliva gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov (struktura v letu 2018).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> </tbody> </table>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%
Vir emisij	Procent																														
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																														
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																														
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																														
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																														
N ₂ O - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																														
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																														
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																														
N ₂ O - paša	2,3%																														
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																														
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																														
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																														
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																														



Viri emisij amonijaka, na katere na katere lahko pomembneje vpliva gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov (struktura v letu 2018).

<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov prispeva prek manjše porabe dušikovih mineralnih gnojil k manjšim emisijam ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri njihovi proizvodnji, pa tudi k zmanjšanju ubežnih emisij amonijaka pri proizvodnji mineralnih gnojil.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov prispeva k preprečevanju onesnaževanja podzemnih voda z nitrati.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov prispeva k učinkovitejši rabi dušikovih gnojil in s tem prek manjše porabe mineralnih gnojil h konkurenčnejši poljedelski in vrtnarski pridelavi. Na drugi strani pa terja izvedba meritev dodatne materialne stroške in stroške dela.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Aktivnost je finančno spodbujena s Programom razvoja podeželja. V preteklih programskih obdobjih se je aktivnost izvajala v sklopu ukrepov Integrirano poljedelstvo in Integrirano vrtnarstvo, v zadnjem programskem obdobju pa se izvaja kot ena izmed dveh obveznih zahtev operacije Poljedelstvo in zelenjadarstvo v sklopu Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil (zahteva POZ_NMIN: Nmin analiza).</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje uradne podatke o vključenosti njiv in vrtov v ukrep. Izvajanje ukrepa preverjajo kontrolorji ARSKTRP. Gre za ukrep, ki temelji na meritvah in s tem neposredno vpliva na manjšo porabo mineralnih gnojil, hkrati pa omogoča optimalno oskrbo rastlin z dušikom.</p>
<p>SLABOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Učinek je odvisen od doslednega izvajanja ukrepa. Kakovost izvedbe je težko nadzirati.</p>

VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA

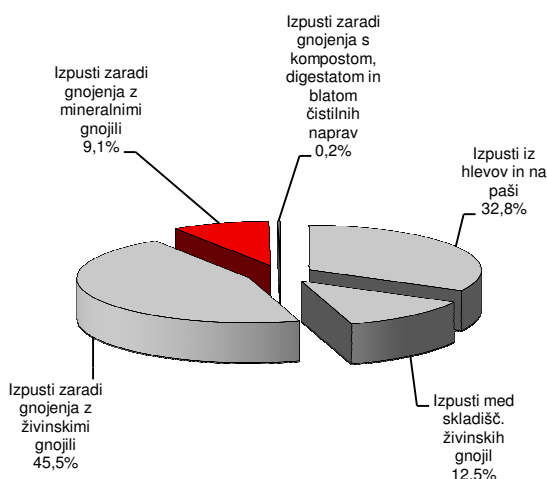
<p>VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI</p>	<p>Površina zemljišč v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov, se je od leta 2004 več kot podvojila. Povečanje je bilo še posebej veliko po prehodu na novo programsko obdobje Programa razvoja podeželja (2014–2020). V letu 2018 je bilo v te ukrepe vključenih že 35,7 % vseh njiv in vrtov. Ciljna vrednost Programa razvoja podeželja za leto 2020 (50.000 ha) je bila presežena že v prvih letih izvajanja programskega obdobja 2014-2020.</p>  <table border="1" data-bbox="430 533 1353 1052"> <caption>Površina njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov (000 ha)</caption> <thead> <tr> <th>Leto</th> <th>Nizi1</th> <th>Začasni podatek 2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2004</td><td>25,2</td><td></td></tr> <tr><td>2005</td><td>32,6</td><td></td></tr> <tr><td>2006</td><td>36,7</td><td></td></tr> <tr><td>2007</td><td>42,5</td><td></td></tr> <tr><td>2008</td><td>45,3</td><td></td></tr> <tr><td>2009</td><td>44,2</td><td></td></tr> <tr><td>2010</td><td>45,3</td><td></td></tr> <tr><td>2011</td><td>45,4</td><td></td></tr> <tr><td>2012</td><td>45,5</td><td></td></tr> <tr><td>2013</td><td>45,2</td><td></td></tr> <tr><td>2014</td><td>58,9</td><td></td></tr> <tr><td>2015</td><td>62,7</td><td></td></tr> <tr><td>2016</td><td>63,6</td><td></td></tr> <tr><td>2017</td><td>64,1</td><td></td></tr> <tr><td>2018</td><td>64,9</td><td></td></tr> <tr><td>2019</td><td></td><td>64,9</td></tr> </tbody> </table> <p>Površine njiv in vrtov v ukrepih, ki zahtevajo gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov v obdobju 2004-2019 (Vir: MKGP in KIS)</p>	Leto	Nizi1	Začasni podatek 2019	2004	25,2		2005	32,6		2006	36,7		2007	42,5		2008	45,3		2009	44,2		2010	45,3		2011	45,4		2012	45,5		2013	45,2		2014	58,9		2015	62,7		2016	63,6		2017	64,1		2018	64,9		2019		64,9
Leto	Nizi1	Začasni podatek 2019																																																		
2004	25,2																																																			
2005	32,6																																																			
2006	36,7																																																			
2007	42,5																																																			
2008	45,3																																																			
2009	44,2																																																			
2010	45,3																																																			
2011	45,4																																																			
2012	45,5																																																			
2013	45,2																																																			
2014	58,9																																																			
2015	62,7																																																			
2016	63,6																																																			
2017	64,1																																																			
2018	64,9																																																			
2019		64,9																																																		
<p>OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>Učinek ukrepov ni bil ovrednoten. Za grobo oceno učinka bi potrebovali podatke meritev, ki se izvedejo v sklopu ukrepa.</p>																																																			
<p>OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>/</p>																																																			
<h3>PODATKOVNI VIRI</h3>																																																				
<p>VIR PODATKOV</p>	<p>Podatke o površinah zemljišč, na katerih se izvaja gnojenje na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov (gre za zahtevo POZ_NMIN: Nmin analiza v sklopu operacije Poljedelstvo in zelenjadarstvo), vodi Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP). Objavljeni so v letnih poročilih o izvajanju Program razvoja podeželja RS za obdobje 2014-2020, ki jih pripravlja MKGP. Podatki za preteklo programsko obdobje so objavljeni v letnih Poročilih o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva, ki jih objavlja Kmetijski inštitut Slovenije.</p>																																																			

POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV	/
PERIODIČNOST PODATKOV	Podatki o obsegu izvajanja gnojenja na podlagi hitrih talnih ali rastlinskih testov so na voljo redno, junija za preteklo leto.
UPORABLJENA LITERATURA	/

POVRŠINE NJIV V UKREPIH Z NAMENSKIMI OZELENITVAMI

SPOŠTEN OPIS

OPIS KAZALNIKA	Kazalnik je opisan z obsegom namenskih ozelenitev njiv, ki so spodbujene z ukrepi obstoječega in predhodnega Programa razvoja podeželja. Rastline, s katerimi ozelenimo njive, porabijo in zadržijo del mineralnega dušika, ki je ostal v tleh ali se je sprostil iz trajneje vezanih oblik dušika po spravi glavnega pridelka. Zadržan dušik je praviloma na voljo kmetijskim rastlinam, ki sledijo. Ozelenitve prispevajo k učinkovitejši rabi dušika na kmetijah in s tem prispevajo k manjši porabi dušikovih mineralnih gnojil. S tem se zmanjšajo tudi emisije didušikovega oksida in amonijaka.																														
VRSTA KAZALNIKA	Klasifikacija EEA (DPSIR): odzivi Gre za nov kazalnik, ki bi ga bilo smiselno uporabiti za spremljanje ukrepov na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka.																														
CILJNA VREDNOST KAZALNIKA	Ciljna vrednost ni določena.																														
Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?	Toplogredni plini: didušikov oksid (N ₂ O) Onesnaževala zraka: amonijak (NH ₃), dušikovi oksidi (NO _x)																														
POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM	<p>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere lahko pomembneje vpliva ozelenitev njiv (struktura v letu 2018).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>CO₂ - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>3,0%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> <tr> <td>Metan - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> </tbody> </table>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - paša	2,3%	CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%	Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%
Vir emisij	Procent																														
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																														
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																														
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																														
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																														
N ₂ O - paša	2,3%																														
CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																														
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	3,0%																														
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																														
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																														
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																														
Metan - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																														
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																														
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																														



Viri emisij amonijaka, na katere na katere lahko pomembneje vpliva ozelenitev njiv (struktura v letu 2018).

<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Ozelenitve njiv prispevajo k povečanju zalog ogljika v tleh in s tem k ponorom CO₂, ki jih vodimo s sklopu sektorja Raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo (LULUCF). Prek boljšega izkoriščanja dušika in manjše porabe dušikovih mineralnih gnojil prispevajo tudi k manjšim emisijam ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri proizvodnji mineralnih gnojil.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Ozelenitve njiv so prvenstveno namenjene preprečevanju izpiranja dušika v podzemne vode in odplavljanja v površinske vode. Prispevajo tudi k preprečevanju erozije in k ohranjanju rodovitnosti tal.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Ozelenitve njiv prispevajo k učinkovitejši rabi dušikovih gnojil in s tem prek manjše porabe mineralnih gnojil h konkurenčnejši kmetijski pridelavi. Na drugi strani pa so z ozelenitvami povezani dodatni materialnimi stroški in stroški dela za obdelavo tal in setev.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Aktivnost je finančno spodbujena s Programom razvoja podeželja. V preteklem programskem obdobju (PRP 2007-2013) so se izvajali ukrepi Ozelenitev njivskih površin, Neprezimni posevki in Pokritost tal na VVO, v obstoječem (PRP 2014-2020) pa so se v sklopu Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil (operaciji Poljedelstvo in zelenjadarstvo in Vodni viri) izvajale zahteve Setev rastlin za podor (zeleno gnojenje) (POZ_POD in VOD_POD), Ozelenitev njivskih površin (POZ_ZEL in VOD_ZEL) in Neprezimni medonosni posevki (POZ_NEP in VOD_NEP).</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje uradne podatke o vključenosti njiv in vrtov v ukrep. Izvajanje ukrepa preverjajo kontrolorji ARSKTRP. Nadzor nad izvajanjem je razmeroma enostaven in zanesljiv.</p>

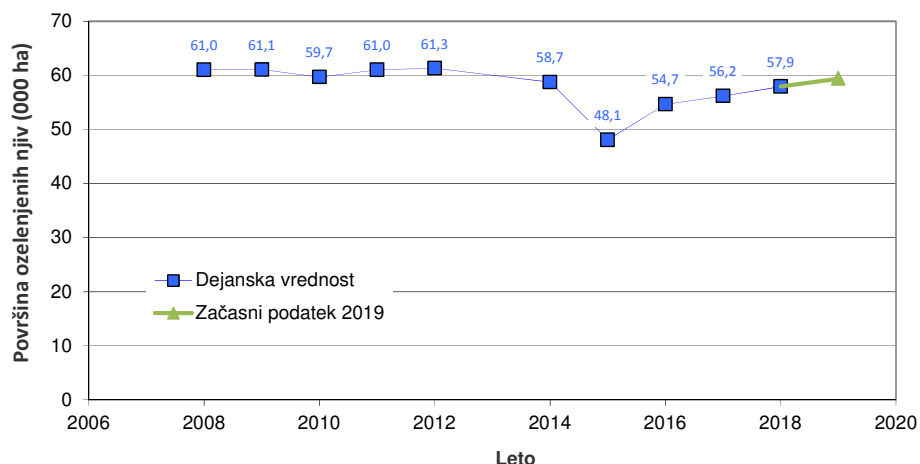
SLABOSTI
KAZALNIKA

Kazalnik nima večjih pomanjkljivosti, precej nezanesljiva pa je ocena učinkov. Ocena temelji na predpostavki, da so zemljišča z ozelenitvami gnojena s povprečnimi količinami mineralnih in živinskih gnojil. Zelo verjetno je, da so ta zemljišča gnojena intenzivneje in če je to res, je učinek ozelenitev podcenjen. Prav tako je učinek ozelenitev na preprečevanje izpiranje nitratov podcenjen pri izvajanju zahtev Setev rastlin za podor (POZ_POD in VOD_POD) in Neprezimni medonosni posevki (POZ_NEP in VOD_NEP), za katere je značilna zgodnja setev in tvorba dovolj velike količine rastlinske biomase v poletnem in zgodnje jesenskem obdobju. Nasprotno pa imajo zahteve pri ozelenitvi njivskih površin s prezimnimi dosevki (POZ_ZEL in VOD_ZEL) verjetno precej manjši učinek, predvsem zaradi možnosti izvajanja relativno poznih setev (do 25. 10. tekočega leta), ki ne omogočajo ustreznega razvoja dosevčkov v jesenskem času.

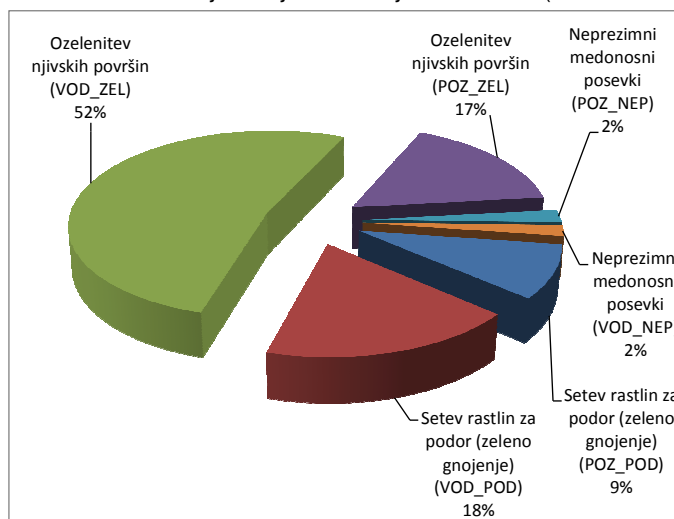
VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA

VREDNOST
KAZALNIKA IN
TRENDI

Površina namensko ozelenjenih njiv se je iz prehoda iz prejšnjega v sedanje programsko obdobje Programa razvoja podeželja nekoliko zmanjšala, v zadnjem letu pa se je ponovno približala 60.000 ha. V letu 2018 se je ozelenitev izvajala na 32,3 % vseh njiv. Prek 70 % ozelenitev se izvaja v sklopu operacije Vodni viri, ki je namenjena ohranjanju ali izboljšanju kakovosti vodnih virov. Izvaja se na prispevnih območjih vodnih teles površinskih in podzemnih voda iz Načrta upravljanja voda.



Površine načrtno ozelenjenih njiv v obdobju 2008-2019 (Vir: MKGP in KIS)



Porazdelitev ozelenjenih zemljišč po zahtevah, ki se izvajajo v sklopu Kmetijsko-okoljsko-podnebni plačil Programa razvoja podeželja (podatki za leto 2018, MKGP, 2020)

<p>OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>Ocenjujemo, da so načrtne ozelenitve (zahteve KOPOP) v letu 2018 prispevale k zmanjšanju emisij didušikovega oksida za 4.941 t CO₂ ekvivalentov, k zmanjšanju emisij amonijaka pa za 60 t. Zmanjšanje predstavlja 0,29 in 0,35 % vseh emisij toplogrednih plinov in amonijaka iz kmetijstva.</p>
<p>OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Učinek smo ovrednotili na podlagi površine kmetijskih zemljišč v ukrepu. Predpostavili smo, da se ta zemljišča gnojijo s povprečno intenzivnostjo, s tem da smo podatke o povprečnem vnosu dušika iz mineralnih in živinskih gnojil dobili iz nacionalnih bilančnih računov. Predpostavili smo, da se v vode v povprečju izpere 30 % N (IPCC, 2006) in da ozelenitev zmanjša izpiranje nitratov v vode za 50 % (Justes in sod., 2012). Predpostavili smo, da se zaradi zmanjšanja spiranja dušika v vode zmanjšajo potrebe po dušiku iz mineralnih gnojil. Učinek zmanjšanja porabe dušika iz mineralnih gnojil na emisije toplogrednih plinov in amonijaka smo ocenili po načelih metodik EMEP/EEA (2016) in IPCC (2006), kot so ju za slovenske razmere prilagodili Logar in sod. (2020) ter Mekinda Majaron in sod. (2020). Gre za metodiki, na podlagi katerih Slovenija poroča Konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) ter po Konvenciji LRTAP. Po teh ocenah se z zmanjšanjem porabe dušika za 1000 t emisije didušikovega oksida zmanjšajo za 6069 t CO₂ ekvivalentov, emisije amonijaka pa za 29 t. Ocene veljajo za strukturo posameznih vrst dušikovih mineralnih gnojil, kot smo jo imeli v letu 2018.</p>
<p>PODATKOVNI VIRI</p>	
<p>VIR PODATKOV</p>	<p>Podatke o površinah zemljišč, na katerih se izvajajo ukrepi ozelenitev (POZ_POD, VOD_POD, POZ_ZEL, VOD_ZEL, POZ_NEP, VOD_NEP), vodi Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP). Objavljeni so v letnih poročilih o izvajanju Program razvoja podeželja RS za obdobje 2014-2020, ki jih pripravlja MKGP. Podatki za preteklo programsko obdobje so objavljeni v letnih Poročilih o stanju kmetijstva, živilstva, gozdarstva in ribištva, ki jih objavlja Kmetijski inštitut Slovenije.</p>
<p>POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV</p>	<p>/</p>
<p>PERIODIČNOST PODATKOV</p>	<p>Podatki o obsegu izvajanja namenskih ozelenitev, ki so podprta s Kmetijsko-okoljsko-podnebnimi plačili, so na voljo redno, junija za preteklo leto.</p>
<p>UPORABLJENA LITERATURA</p>	<p>EMEP/EEA 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories, EEA Report No 21/2016, European Environment Agency.</p> <p>IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, forestry and other land use. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (ur.), IGES, Japan.</p> <p>Justes, E., Beaudoin, N., Bertuzzi, P., Charles, R., Constantin, J., Dürr, C., Hermon, C., Joannon, A., Le Bas, C., Mary, B., Mignolet, C., Montfort, F., Ruiz, L., Sarthou, J.P. , Souchère, V., Tournebize, J., Savini, I., Réchauchère, O. The use of cover crops to reduce nitrate leaching: Effect on the water and nitrogen balance and other ecosystem services. Synopsis of the study report INRA (France), 2012, 68 s., https://www.researchgate.net/publication/285490693_The_use_of_cover_crops_to_reduce_nitrate_leaching_Effect_on_the_water_and_nitrogen_balance_and_other_ecosystem_services</p> <p>Logar, M., Mekinda Majaron, T., Verbič, J. Slovenian informative inventory report 2020 : Submission under the UNECE convention on long-range transboundary air pollution and directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. Ljubljana: Slovenian Environment Agency, 2020.</p>

http://cdr.eionet.europa.eu/si/eu/nec_revised/iir/envxmoqhg/Slovenia_IIR_2020.pdf.

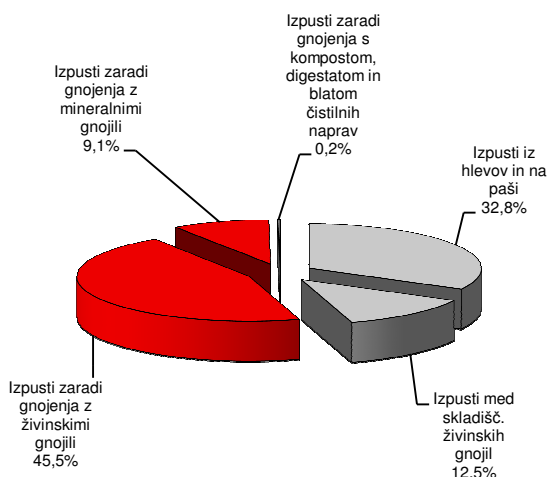
Mekinda Majaron, T., Kus, Z., Malešič, I., Oberstar, H., Rotter, A., Logar, M., Simončič, P., Mali, B., Verbič, J., Tolar Šmid, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. <https://unfccc.int/documents/194894>.

POVRŠINE KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ V UKREPIH Z IZVAJANJEM GNOJENJA Z ŽIVINSKIMI GNOJILI Z MAJHNIMI EMISIJAMI AMONIJAKA V ZRAK

SPLOŠEN OPIS

<p>OPIS KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik je opisan s površino zemljišč, na katerih se izvajajo ukrepi Programa razvoja podeželja, ki neposredno zmanjšujejo emisije amonijaka v zrak. Gre za zahtevo Gnojenje z organskimi gnojili z nizkimi izpusti v zrak, ki se izvaja v sklopu operacij Poljedelstvo in zelenjadarstvo, Trajno travinje I ter Trajno travinje II Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil. Ta zahteva se izvaja tudi v sklopu operacije Hmeljarstvo, ki pa jo ta kazalnik ne vključuje. Pri izvajanju zahteve je obvezna uporaba tehnik za porazdelitev tekočih živinskih gnojil v pasovih ali za njihovo vbrizgavanje v tla. Te tehnike prispevajo k zmanjšanju emisij amonijaka neposredno (v času gnojenja), pa tudi posredno, prek boljšega izkoristka dušika iz živinskih gnojil in s tem zmanjšanja potreb po dušiku iz mineralnih gnojil. Tehnike gnojenja z majhnimi emisijami amonijaka prispevajo tudi k zmanjšanju emisij didušikovega oksida. Zmanjšajo se posredne emisije, ki so posledica emisij amonijaka in odlaganja dušikovih spojin na tla. Emisije didušikovega oksida se zmanjšajo tudi prek manjših potreb po dušiku iz mineralnih gnojil.</p>																										
<p>VRSTA KAZALNIKA</p>	<p>Klasifikacija EEA (DPSIR): odzivi Gre za nov kazalnik, ki bi ga bilo smiselno uporabiti za spremljanje ukrepov na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in amonijaka.</p>																										
<p>CILJNA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Ciljna vrednost ni določena.</p>																										
<p>Z EMISIJAMI KATERIH PLINOV JE POVEZAN KAZALNIK?</p>	<p>Toplogredni plini: didušikov oksid (N₂O) Onesnaževala zraka: amonijak (NH₃), dušikovi oksidi (NO_x)</p>																										
<p>POMEN VIROV EMISIJ, KI SO POVEZANI S KAZALNIKOM</p>	<table border="1"> <caption>Struktura emisij N₂O v letu 2018</caption> <thead> <tr> <th>Vir emisij</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metan - fermentacija v prebavilih</td> <td>52,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - skladiščenje živinskih gnojil</td> <td>14,4%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>CO₂ - apnenje in gnojenje s sečnino</td> <td>3,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z živinskimi gnojili</td> <td>6,7%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje z mineralnimi gnojili</td> <td>7,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - paša</td> <td>2,3%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - razkrajanje žetvenih ostankov</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav</td> <td>0,1%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - sprememba rabe zemljišč</td> <td>0,2%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - obdelovanje histosolov</td> <td>0,5%</td> </tr> <tr> <td>N₂O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak</td> <td>4,0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Viri emisij toplogrednih plinov, na katere lahko pomembneje vpliva gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka (struktura v letu 2018).</p>	Vir emisij	Procent	Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%	N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%	N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%	CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%	N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%	N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%	N ₂ O - paša	2,3%	N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%	N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%	N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%	N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%	N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%
Vir emisij	Procent																										
Metan - fermentacija v prebavilih	52,7%																										
N ₂ O - skladiščenje živinskih gnojil	14,4%																										
N ₂ O - posredne emisije zaradi izpiranja N v vode	3,9%																										
CO ₂ - apnenje in gnojenje s sečnino	3,2%																										
N ₂ O - gnojenje z živinskimi gnojili	6,7%																										
N ₂ O - gnojenje z mineralnimi gnojili	7,3%																										
N ₂ O - paša	2,3%																										
N ₂ O - razkrajanje žetvenih ostankov	1,8%																										
N ₂ O - gnojenje s komposti, digestati in blati čistilnih naprav	0,1%																										
N ₂ O - sprememba rabe zemljišč	0,2%																										
N ₂ O - obdelovanje histosolov	0,5%																										
N ₂ O - posredne emisije zaradi uhajanja N v zrak	4,0%																										

Z emisijami pri gnojenju je neposredno ali posredno povezanih prek 50 % vseh emisij amonijaka.



Viri emisij amonijaka, na katere na katere lahko pomembneje vpliva gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka (struktura v letu 2018).

<p>POMEMBNEJŠI VPLIV NA EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV IN AMONIJAKA V DRUGIH SEKTORJIH</p>	<p>Prek boljšega izkoriščanja dušika in manjše porabe dušikovih mineralnih gnojil prispeva gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka tudi k manjšim emisijam ogljikovega dioksida zaradi rabe fosilnih goriv pri proizvodnji mineralnih gnojil.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUGIMI OKOLJSKIMI CILJI</p>	<p>Manjše emisije amonijaka prispevajo k zmanjšanju odlaganja dušikovih spojin v naravne ekosisteme in s tem k ohranjanju biodiverzitete.</p>
<p>POVEZANOST KAZALNIKA Z DRUŽBENO-EKONOMSKIMI CILJI</p>	<p>Gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka prispeva k učinkovitejši rabi dušikovih gnojil in s tem prek manjše porabe mineralnih gnojil h konkurenčnejši kmetijski pridelavi.</p>
<p>UKREPI, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka je prek Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil (KOPOP) finančno spodbujeno s Programom razvoja podeželja. Gre za zahtevo Gnojenje z organskimi gnojili z nizkimi izpusti v zrak, ki se izvaja v sklopu operacij Poljedelstvo in zelenjadarstvo (zahteva POZ_NIZI), Trajno travinje I (zahteva TRZ_I_NIZI) ter Trajno travinje II (zahteva TRZ_II_NIZI).</p>
<p>PREDNOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik prikazuje uradne podatke o izvajanju zahtev, ki se izvajajo v sklopu Kmetijsko-okoljsko-podnebnih plačil. Izvajanje ukrepa preverjajo kontrolorji ARSKTRP. Informacije o površini zemljišč, na katerih se izvaja gnojenje z majhnimi emisijami, se upoštevajo pri pripravi nacionalnih evidenc emisij toplogrednih plinov in amonijaka. S tem prispevajo k izpolnjevanju obveznosti Slovenije na področju emisij v zrak.</p>

<p>SLABOSTI KAZALNIKA</p>	<p>Kazalnik nima večjih pomanjkljivosti, nekoliko manj pa je zanesljiva ocena učinkov. Nezanjektivost izhaja predvsem iz predpostavke, da je delež živinskih gnojil, ki jih apliciramo s tehnikami z majhnimi emisijami, enak deležu kmetijskih zemljišč, na katerih se izvaja ukrep.</p>																					
<p>VREDNOST IN UČINKI KAZALNIKA</p>																						
<p>VREDNOST KAZALNIKA IN TRENDI</p>	<p>V Sloveniji pred letom 2015 nismo imeli ukrepov za spodbujanje gnojenja z živinskimi gnojili z majhnimi emisijami amonijaka. Po uvedbi spodbud se je ta način gnojenja na njivah relativno hitro razširil in dosegel vrednost okoli 20.000 ha. V letu 2018 se je tako ukrep izvajal že na 11,2 % vseh njiv (glede na skupno površino njiv po evidencah MKGP). Na travinju se ukrep izvaja v zelo omejenem obsegu, v letu 2018 na 592 ha, ki so predstavljale le 0,17 % travinja, ki je bilo vpisano v evidence MKGP. Počasno širjenje gnojenja z majhnimi emisijami na travinje je posledica pogojevanja z drugimi zahtevami, ki za kmete niso privlačne.</p> <table border="1"> <caption>Površina zemljišč z gnojenjem z majhnimi emisijami amonijaka (000 ha)</caption> <thead> <tr> <th>Leto</th> <th>Njive</th> <th>Travinje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>16,2</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>19,0</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>19,5</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>20,1</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>20,0</td> <td>0,59</td> </tr> </tbody> </table> <p>Površine njiv in travnikov v ukrepih z izvajanjem gnojenja z majhnimi emisijami amonijaka v obdobju 2015-2019 (Vir: MKGP). V Sloveniji pred letom 2015 tovrstnih spodbud nismo imeli, pa tudi sicer je bil obseg gnojenja s tovrstno opremo zelo majhen.</p>	Leto	Njive	Travinje	2013	0,00	0,00	2015	16,2	0,59	2016	19,0	0,59	2017	19,5	0,59	2018	20,1	0,59	2019	20,0	0,59
Leto	Njive	Travinje																				
2013	0,00	0,00																				
2015	16,2	0,59																				
2016	19,0	0,59																				
2017	19,5	0,59																				
2018	20,1	0,59																				
2019	20,0	0,59																				
<p>OCENA UČINKA UKREPOV, KI JIH OPISUJEMO S KAZALNIKOM</p>	<p>Ocenjujemo, da je gnojenje z majhnimi emisijami amonijaka (zahteva KOPOP) v letu 2018 zmanjšalo emisije amonijaka za 125 t, od tega 122 t neposredno, 3 t pa prek manjše porabe mineralnih gnojil. Zmanjšanje predstavlja 0,72 % vseh emisij amonijaka v kmetijstvu. Emisije didušikovega oksida so se zaradi tehnik gnojenja z majhnimi emisijami zmanjšale za 1064 t CO₂ ekvivalentov, od tega za 471 t neposredno in za 593 t zaradi manjše porabe dušika iz mineralnih gnojil. Zmanjšanje je predstavljalo 0,06 % vseh emisij toplogrednih plinov iz kmetijstva.</p>																					
<p>OPIS METODIKE ZA OCENO UČINKA UKREPOV, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KAZALNIKA</p>	<p>Učinek smo ovrednotili na podlagi površine kmetijskih zemljišč v ukrepu. Predpostavili smo, da je delež živinskih gnojil, ki jih apliciramo s tehnikami z majhnimi emisijami, enak deležu kmetijskih zemljišč, na katerih se izvaja ukrep. Ovrednotili smo neposreden učinek tehnik gnojenja z majhnimi emisijami amonijaka, pa tudi posreden učinek, ki se kaže prek manjše porabe dušika iz mineralnih gnojil. Pri tem smo uporabili metodiko EMEP/EEA (2016) in IPCC (2006), kot so ju za slovenske razmere prilagodili Logar s sod. (2020) ter Mekinda Majaron s sod. (2020). Gre za metodiki, na podlagi katerih Slovenija poroča Konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) ter po Konvenciji LRTAP.</p>																					

PODATKOVNI VIRI

VIR PODATKOV	Podatke o površinah zemljišč, na katerih se izvajajo zahteve Gnojenje z organskimi gnojili z nizkimi izpusti v zrak (POZ_NIZI, TRZ_I_NIZI in TRZ_II_NIZI) vodi Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP). Objavljeni so v letnih poročilih o izvajanju Program razvoja podeželja RS za obdobje 2014-2020, ki jih pripravlja MKGP.
POSEBNOSTI PRI PRIPRAVI PODATKOV	/
PERIODIČNOST PODATKOV	Podatki o obsegu izvajanja gnojenja z majhnimi emisijami amonijaka, ki je podprto s Kmetijsko-okoljsko-podnebnimi plačili, je na voljo redno, junija za preteklo leto.
UPORABLJENA LITERATURA	<p>EMEP/EEA 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories, EEA Report No 21/2016, European Environment Agency.</p> <p>IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, forestry and other land use. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (ur.), IGES, Japan.</p> <p>Logar, M., Mekinda Majaron, T., Verbič, J. Slovenian informative inventory report 2020 : Submission under the UNECE convention on long-range transboundary air pollution and directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants. Ljubljana: Slovenian Environment Agency, 2020. http://cdr.eionet.europa.eu/si/eu/nec_revised/iir/envxmqhg/Slovenia_IIR_2020.pdf.</p> <p>Mekinda Majaron, T., Kus, Z., Malešič, I., Oberstar, H., Rotter, A., Logar, M., Simončič, P., Mali, B., Verbič, J., Tolar Šmid, V. Slovenia's national inventory report 2020 : GHG emissions inventories 1986-2018 : submitted under the United nations framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Slovenian Environment Agency, 2020. https://unfccc.int/documents/194894.</p>