



Vloga kmetijstva pri zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov v luči Dolgoročne podnebne strategije in Celovitega nacionalnega in podnebnega načrta

Jože Verbič

**Delavnica: Izboljšanje zalog organskega ogljika v
kmetijskih tleh, Žalna, 6. okt. 2022**

Prispevek kmetijstva k emisijam TGP v Sloveniji – poročanje Okvirni konvenciji ZN o spremembi podnebja (UNFCCC) in Evropski komisiji (GWP₁₀₀)

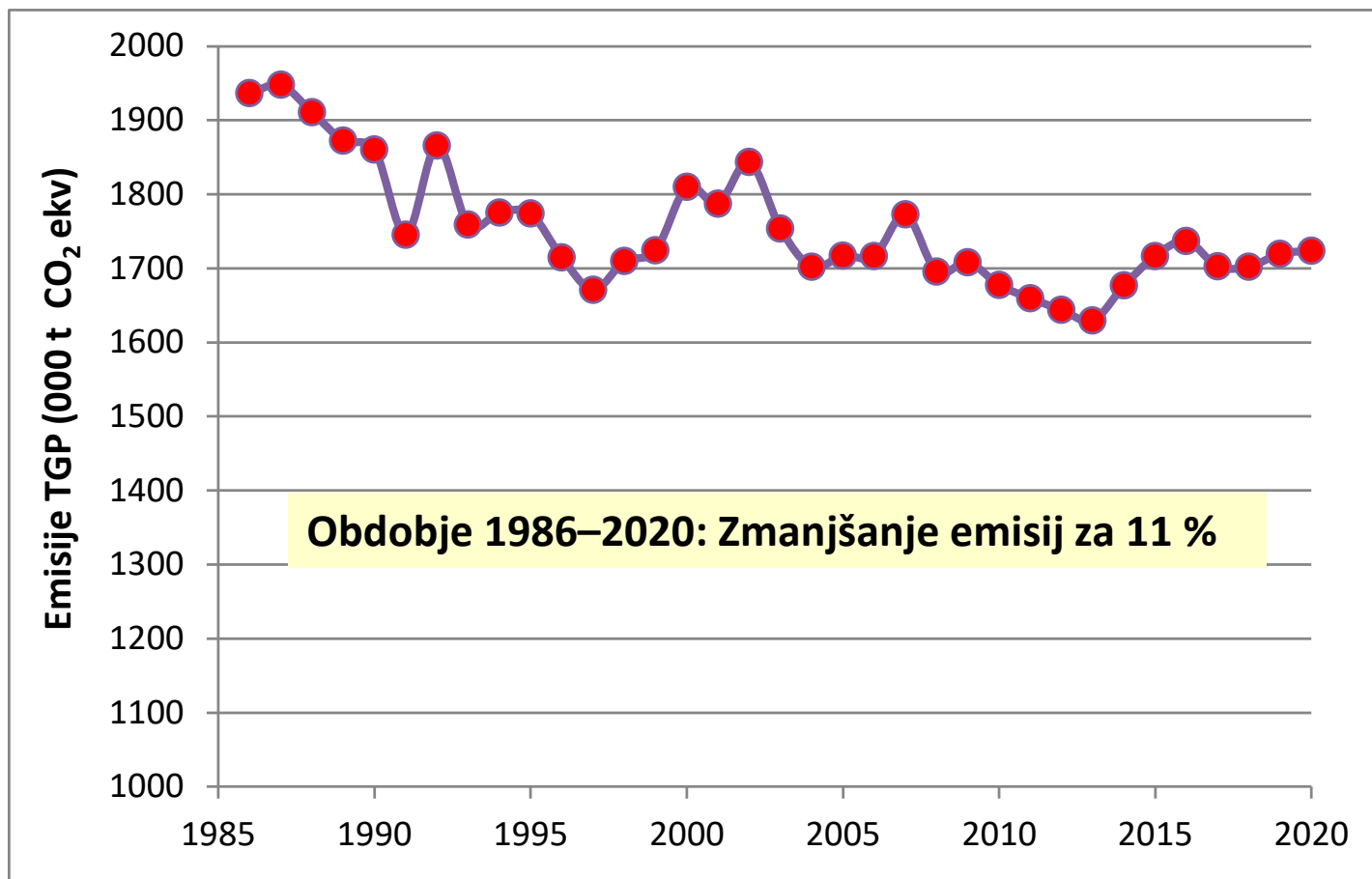
Povprečje 2015-2020

1717 kT ekv CO₂ oz. 10,0 % od vseh emisij v Sloveniji

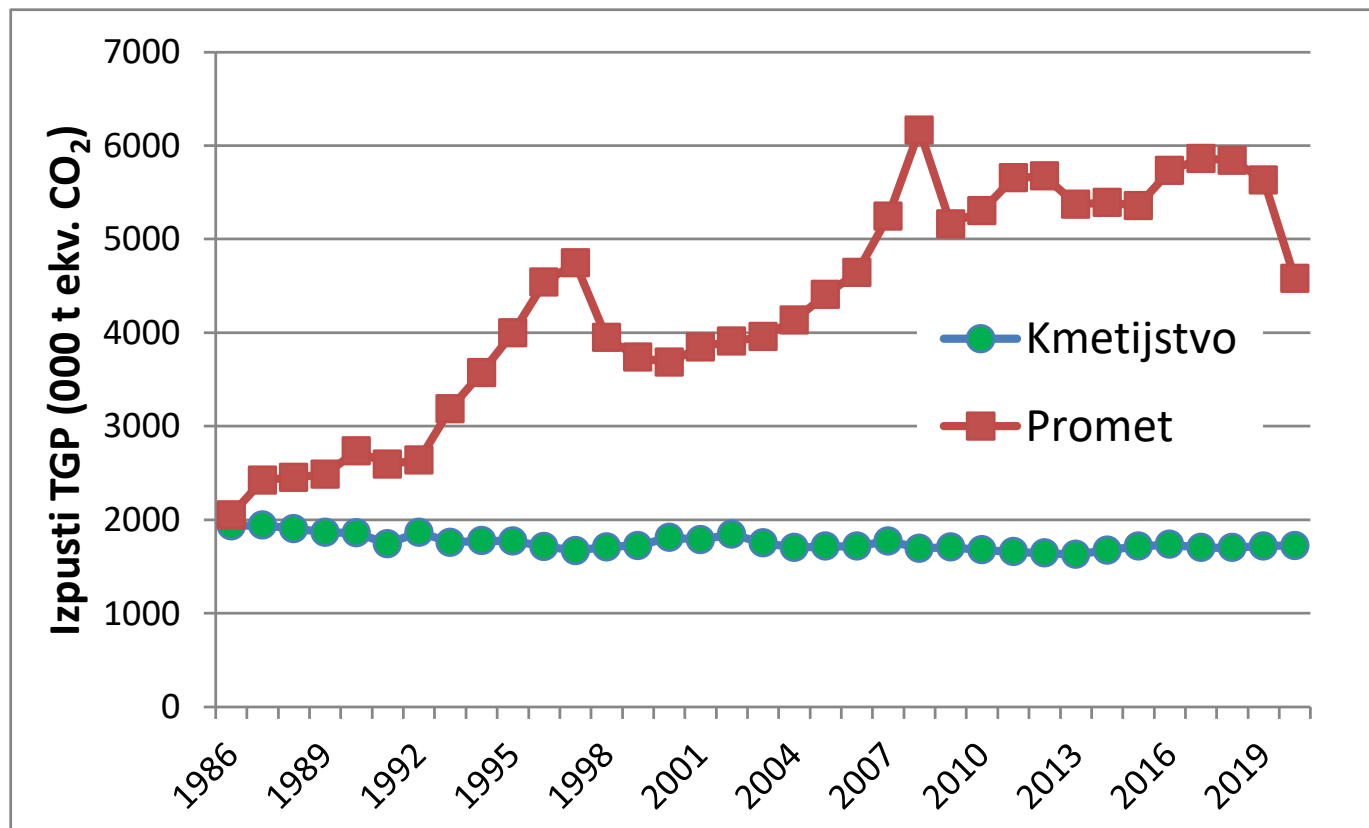
Emisije v 2020

1724 kT ekv CO₂ oz. 10,9 % od vseh emisij v Sloveniji

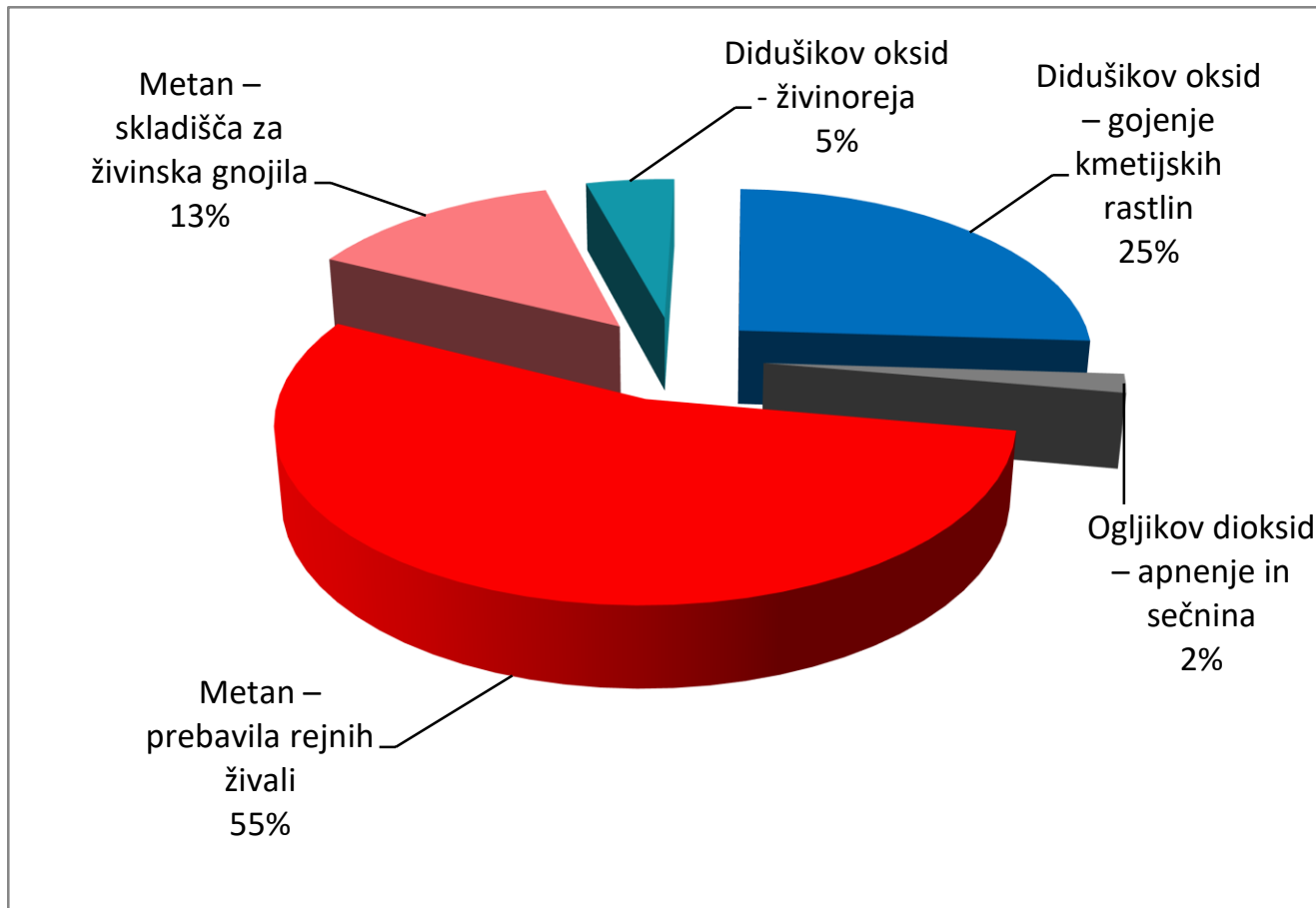
Trendi emisij TGP v kmetijstvu



Trend izpustov TGP v kmetijstvu in v prometu



Struktura emisij v kmetijstvu (2020)



Emisije in ogljikov odtis – z živali so povezane tudi druge emisije, ki jih ne beležimo v sektorju kmetijstva

CO₂ – raba zemljišč in sprememba rabe zemljišč

CO₂, N₂O, CH₄ – transport surovin, kmetijskih pridelkov in živil

CO₂, N₂O, CH₄ – raba fosilnih goriv v kmetijstvu

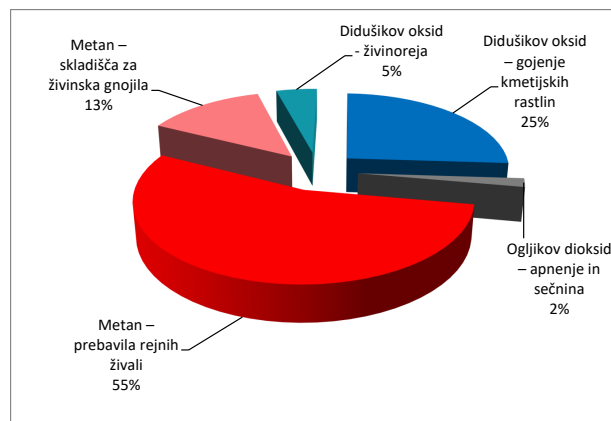
+

+

+

CO₂ – stavbe in oprema

+



+

N₂O – proizvodnja mineralnih gnojil

+

CO₂ – embalaža

+

+

CO₂ – proizvodnja mineralnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev

CO₂ – raba energije v živilsko-predelovalni industriji

Izpusti toplogrednih plinov - cilji

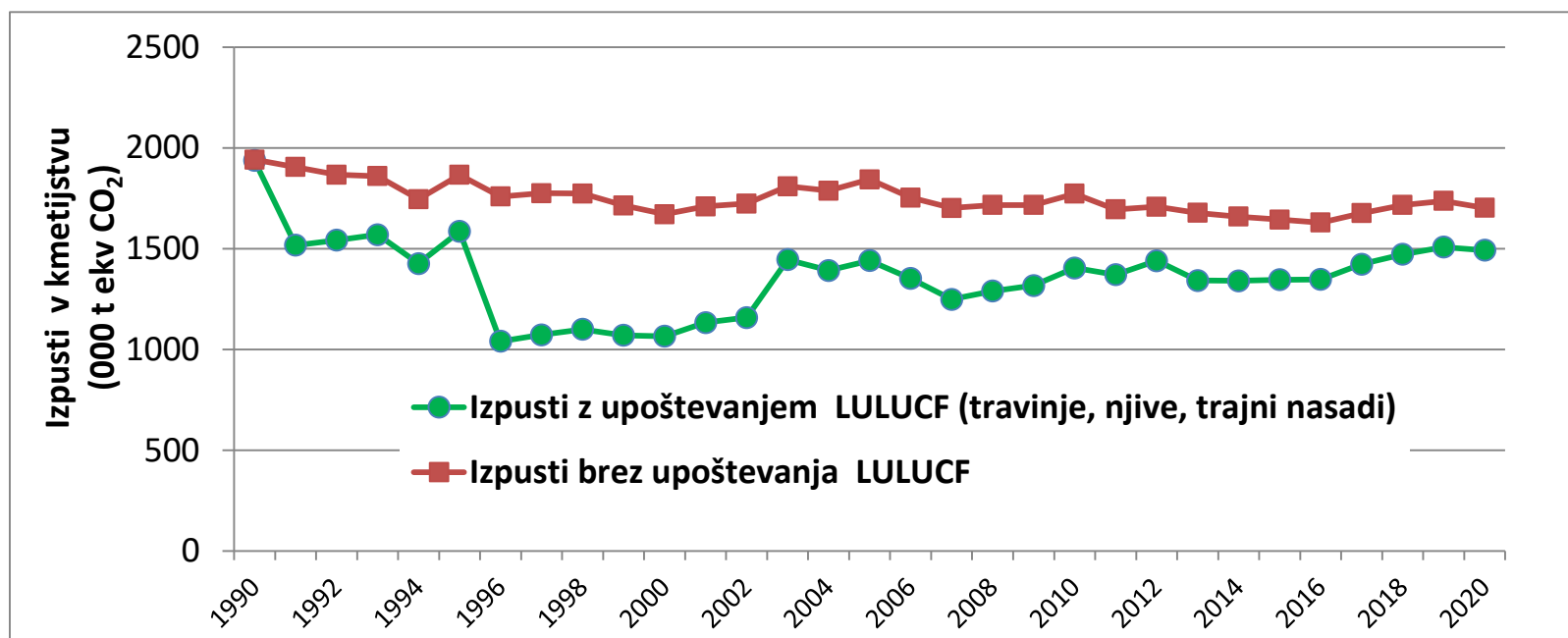
Cilji za kmetijstvo:

- **2030** - zmanjšanje najmanj 1 % glede na 2005 (Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije - NEPN, februar 2020)
- **2050** - zmanjšanje za najmanj 22 % glede na 2005 (Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Republike Slovenije do leta 2050, UL RS 119*/2021)

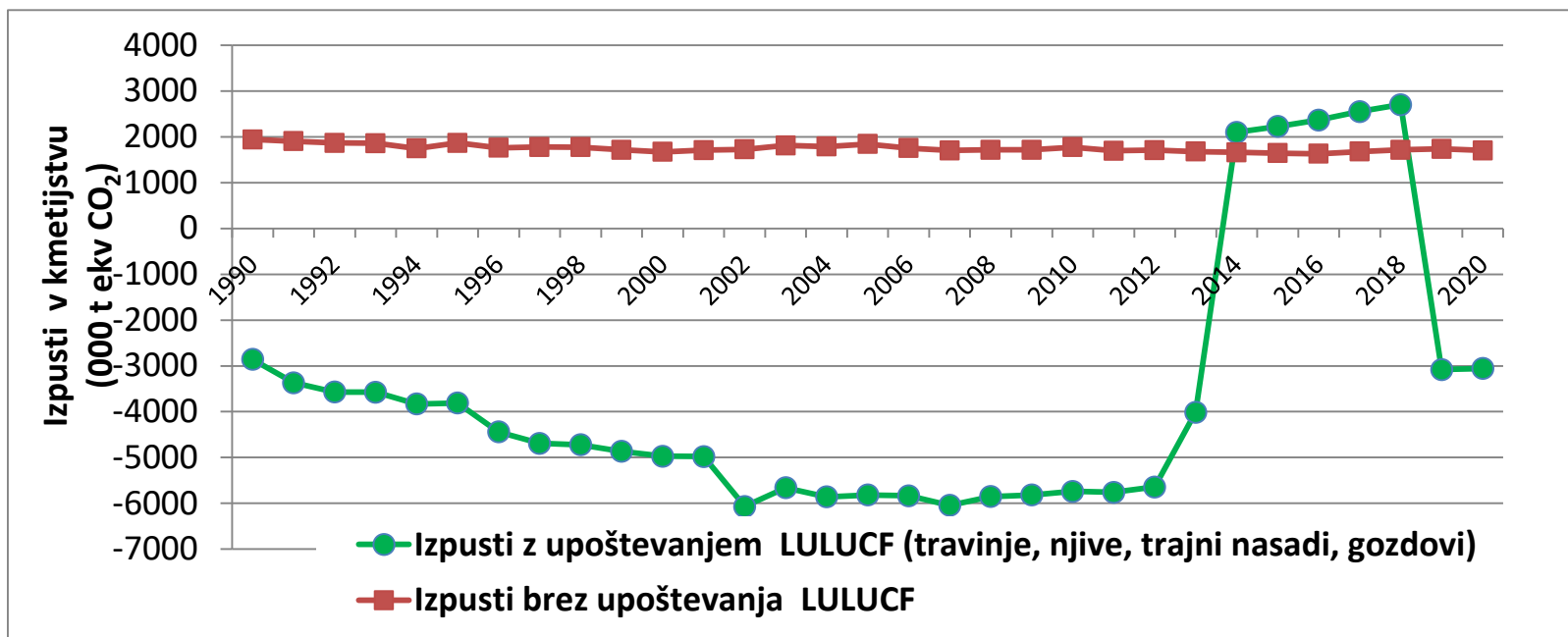
Paket Fit for 55 (Pripravljeni na 55) (15. jul. 2021)

- Cilj na ravni EU – ničelne emisije iz kmetijstva in gozdarstva do leta 2035 (emisije iz živinoreje in zaradi rabe mineralnih gnojil bodo pokrite z odvzemi CO₂ na kmetijskih in gozdnih zemljiščih, vključno z lesnimi izdelki)
- Cilji na ravni držav bodo določeni v letu 2025 na podlagi novih NEPN, ki jih države pripravijo v 2024

Prispevek LULUCF k zmanjšanju emisij TGP v primerjavi z emisijami v kmetijstvu



Prispevek LULUCF k zmanjšanju emisij TGP v primerjavi z emisijami v kmetijstvu



Izpusti toplogrednih plinov – Dolgoročna podnebna strategija

	Letne emisije TGP [kt CO ₂ ekv]		Strateški sektorski cilji zmanjšanja glede na leto 2005
	2005	2018	2050 DPSS
Promet	4.416,5	5.824,0	90 - 99%
Energetika	6.974,5	5.189,6	90 - 99%
Industrija	3.912,5	3.014,4	80 - 87%
Kmetijstvo	1.732,8	1.721,7	5 - 22%
Široka raba	2.680,0	1.310,8	87 - 96%
Ravnanje z odpadki	740,5	441,7	75 - 83%
SKUPAJ	20.456,8	17.502,1	80 - 90%
<i>LULUCF</i>	<i>-7120,8</i>	<i>243</i>	<i>Ponor vsaj -2500 kt CO₂ ekv</i>
SKUPAJ	13.336	17 745,1	<i>Doseganje neto ničelnih emisij TGP</i>

Zmanjševanje izpustov – ovira ali priložnost?



Dolgoročna podnebna strategija – vizija

Zmanjšanje emisij TGP ob upoštevanju naravnih danosti za kmetovanje, izboljšanju prehranske varnosti ter povečanju samooskrbe s hrano in sledenju drugim ciljem multifunkcionalnega kmetovanja, kot so zmanjševanje negativnih vplivov na vode, tla in zrak, varovanje biotske raznovrstnosti, ohranjanje kulturne krajine, zagotavljanje dobrobiti živali in ohranjanje/povečevanje zalog ogljika v kmetijskih tleh.

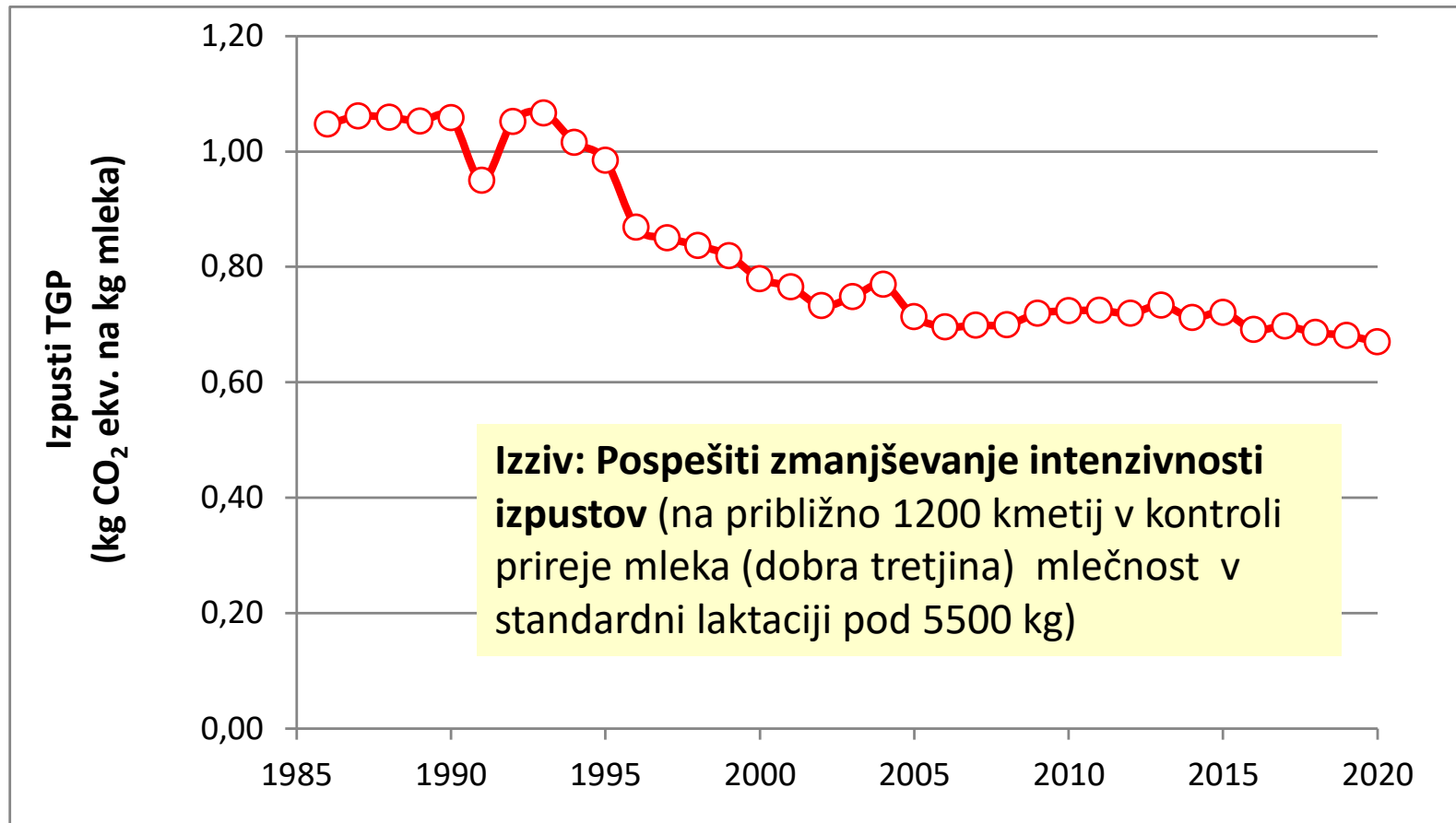
Zmanjševanje izpustov – ovira ali priložnost?



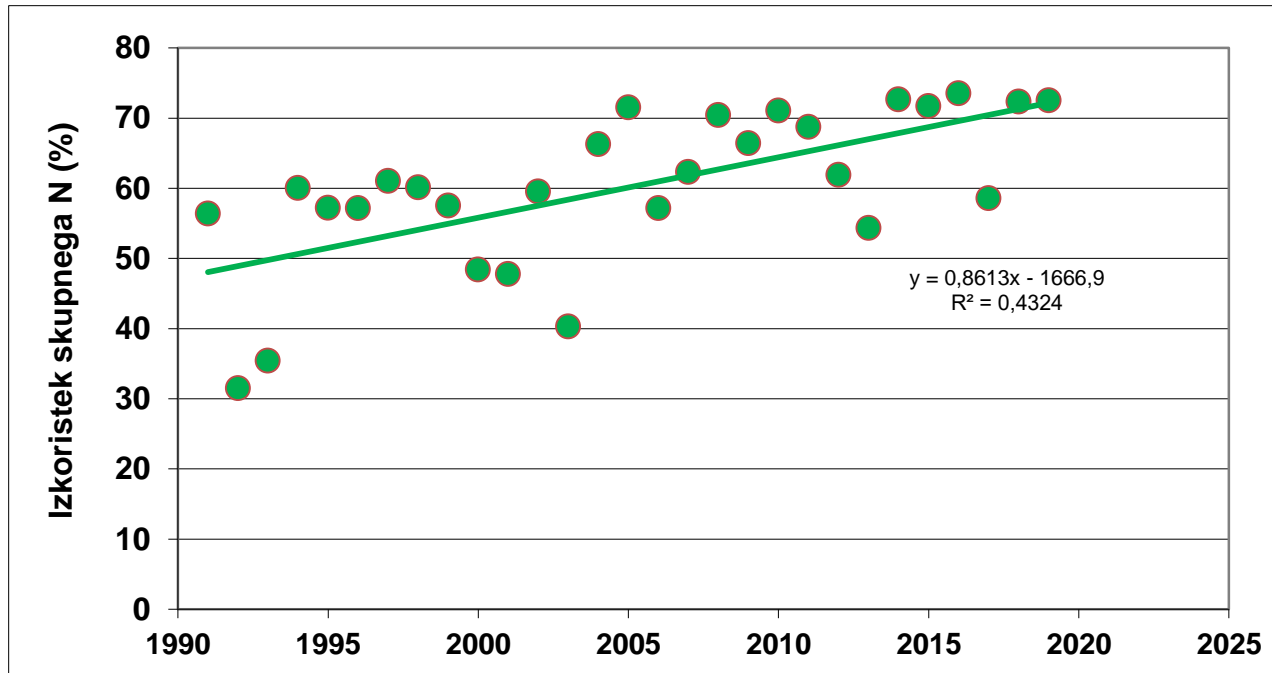
Dolgoročna podnebna strategija – vizija

Zmanjšanje emisij TGP ob upoštevanju naravnih danosti za kmetovanje, izboljšanju prehranske varnosti ter povečanju samooskrbe s hrano in sledenju drugim ciljem multifunkcionalnega kmetovanja, kot so zmanjševanje negativnih vplivov na vode, tla in zrak, varovanje biotske raznovrstnosti, ohranjanje kulturne krajine, zagotavljanje dobroti živali in ohranjanje/povečevanje zalog ogljika v kmetijskih tleh.

Intenzivnost izpustov pri prireji mleka



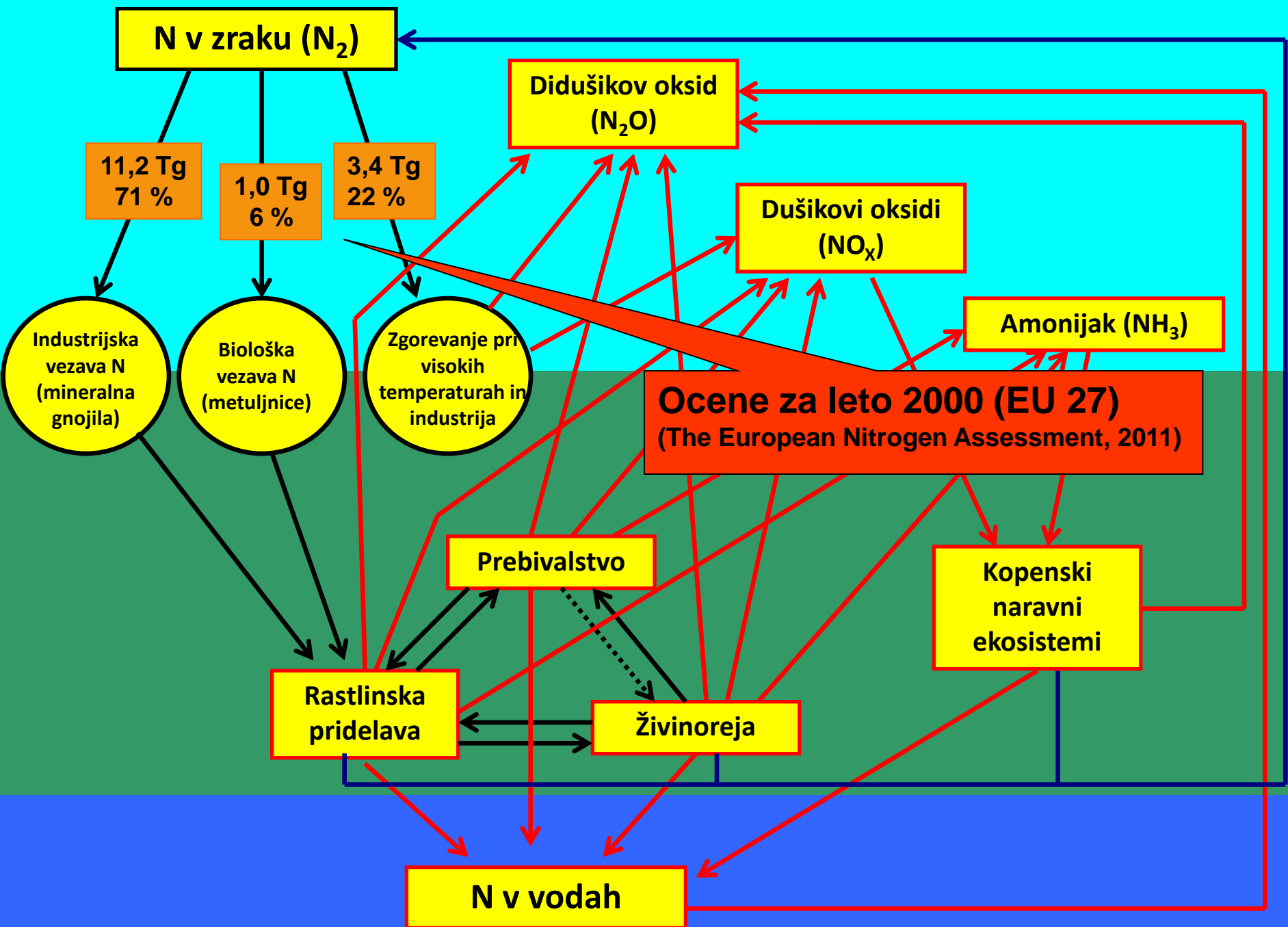
Izkoristek skupnega N* v slovenskem kmetijstvu



- * Delež skupnega N, ki ga zajamemo v pridelku kmetijskih rastlin. Upoštevan je ves dušik, ki ga izločijo rejne živali (presega količino N v živinskih gnojilih). Upoštevan je tudi N v pridelku negnojnih zemljišč.

Najpomembnejši ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v kmetijstvu

- Zmanjšanje emisij metana iz prebavil rejnih živali
- Zmanjšanje emisij metana in didušikovega oksida iz skladišč za živinska gnojila
- Učinkovitejše kroženje dušika v kmetijstvu –
izboljšati izkoristek živinskih gnojil in
zmanjšati porabo mineralnih gnojil



N v zraku (N_2)

11,2 Tg
71 %

1,0 Tg
6 %

3,4 Tg
22 %

Industrijska
vezava N
(mineralna
gnojila)

Biološka
vezava N
(metuljnice)

Zgorevanje pri
visokih
temperaturah in
industrija

Ocene za leto 1900 (EU 27)

- Industrijska vezava 0,2 Tg
- Biološka vezava 4,0 Tg
- Zgorevanje pri visokih temperaturah in industrija 0,6 Tg

Didušikov

**Dušikovi oksidi
(NO_x)**

Amonijak (NH_3)

Prebivalstvo

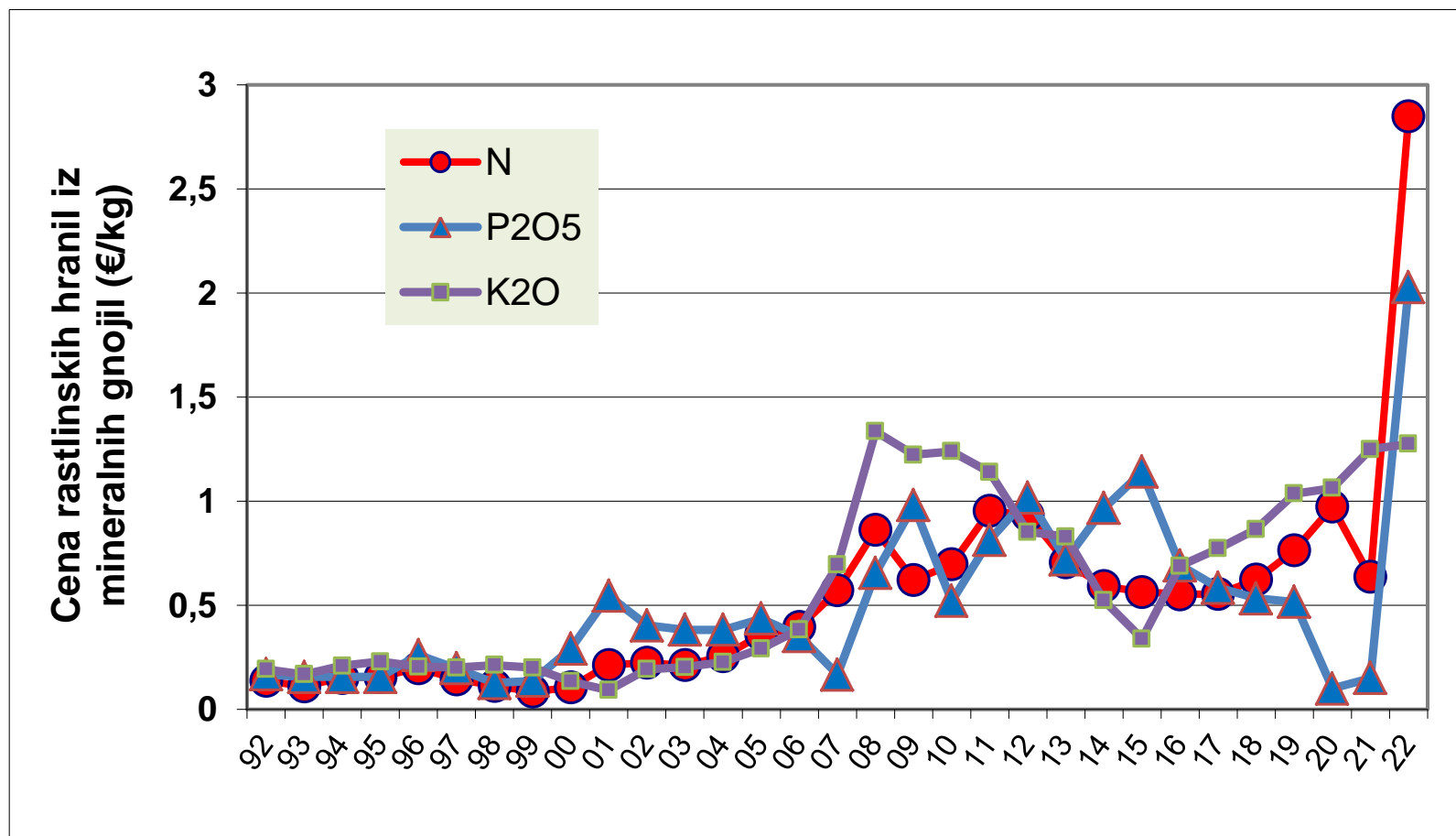
**Kopenski
naravni
ekosistemi**

**Rastlinska
pridelava**

Živinoreja

N v vodah

Cene rastlinskih hranil v mineralnih gnojilih (brez DDV)



Ocena cen za pomlad 2022 je nezanesljiva – cene se iz dneva v dan spreminjajo, med dobavitelji so velike razlike, cene P in K so v nekaterih gnojilih podcenjene

Hranila v živinskih gnojilih (ocene za Slovenijo)

	Prispevek živinskih gnojil k skupni porabi rastlinskih hranil	Vrednost hranil v živinskih gnojilih 2019-2021 (M€)	Vrednost hranil v živinskih gnojilih 2022 (M€)
N	50 %	23 M €	82 M €
P₂O₅	60 %	3 M €	25 M €
K₂O	70 %	28 M €	31 M €
Skupaj	60 %	54 M €	138 M €

Izziv: zmanjšati izgube hranil iz živalskih gnojil in s tem omogočiti zmanjšanje uporabe mineralnih gnojil

**N v izločkih rejnih živali
36.475 t**

Izgube iz hlevov in gnojišč:

6.317 t $\text{NH}_3\text{-N}$
108 t $\text{N}_2\text{O-N}$
31 t $\text{NO}_x\text{-N}$
925 t N_2

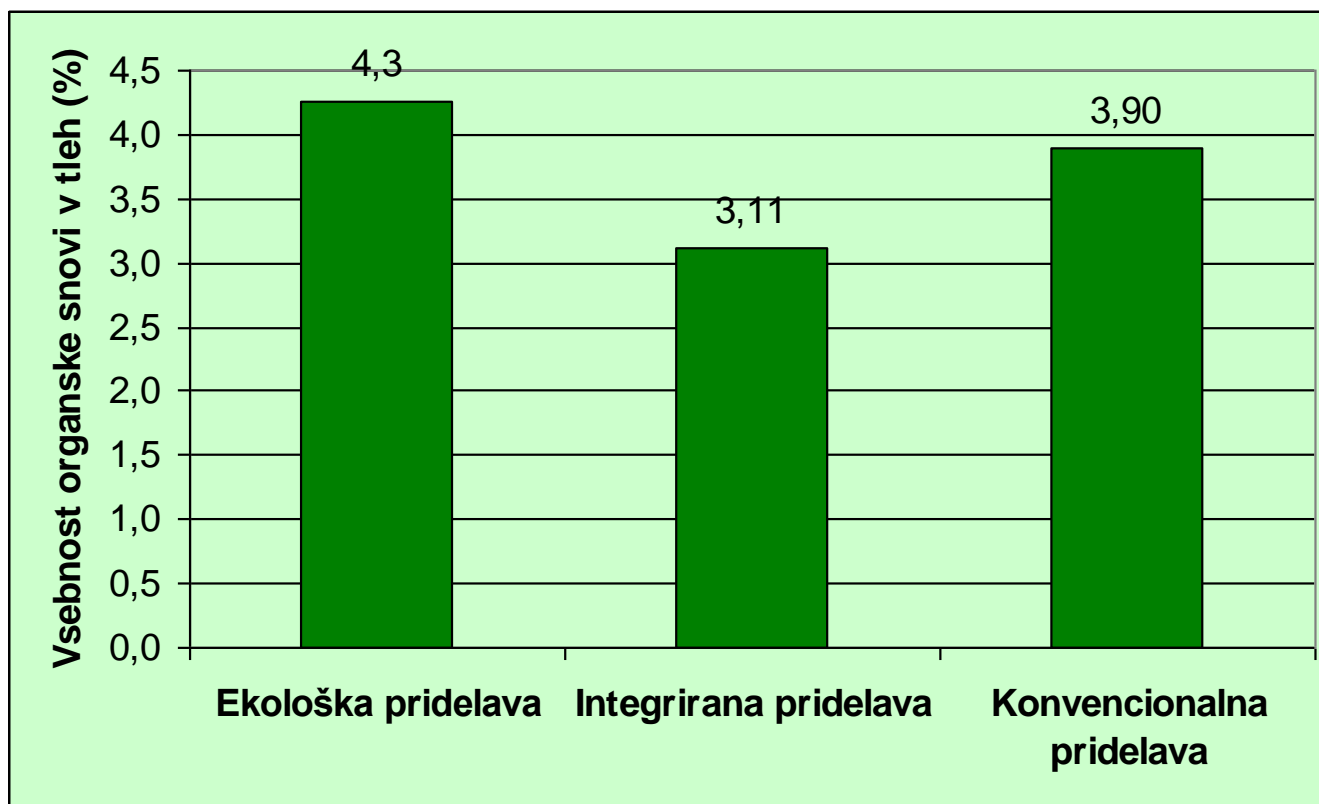
**N v živalskih gnojilih
29.093 t**

**Izgube pri gnojenju in na paši:
6.173 t $\text{NH}_3\text{-N}$**

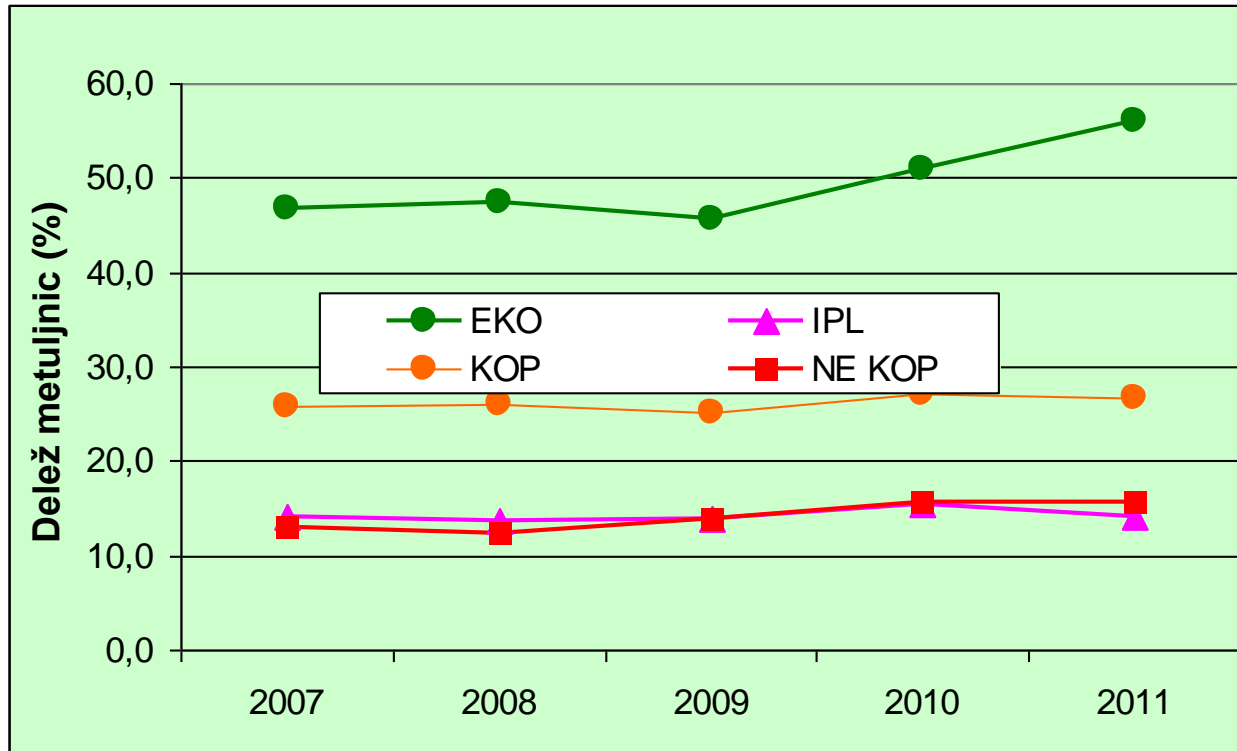
**Rastlinam dostopen N
22.920 t**



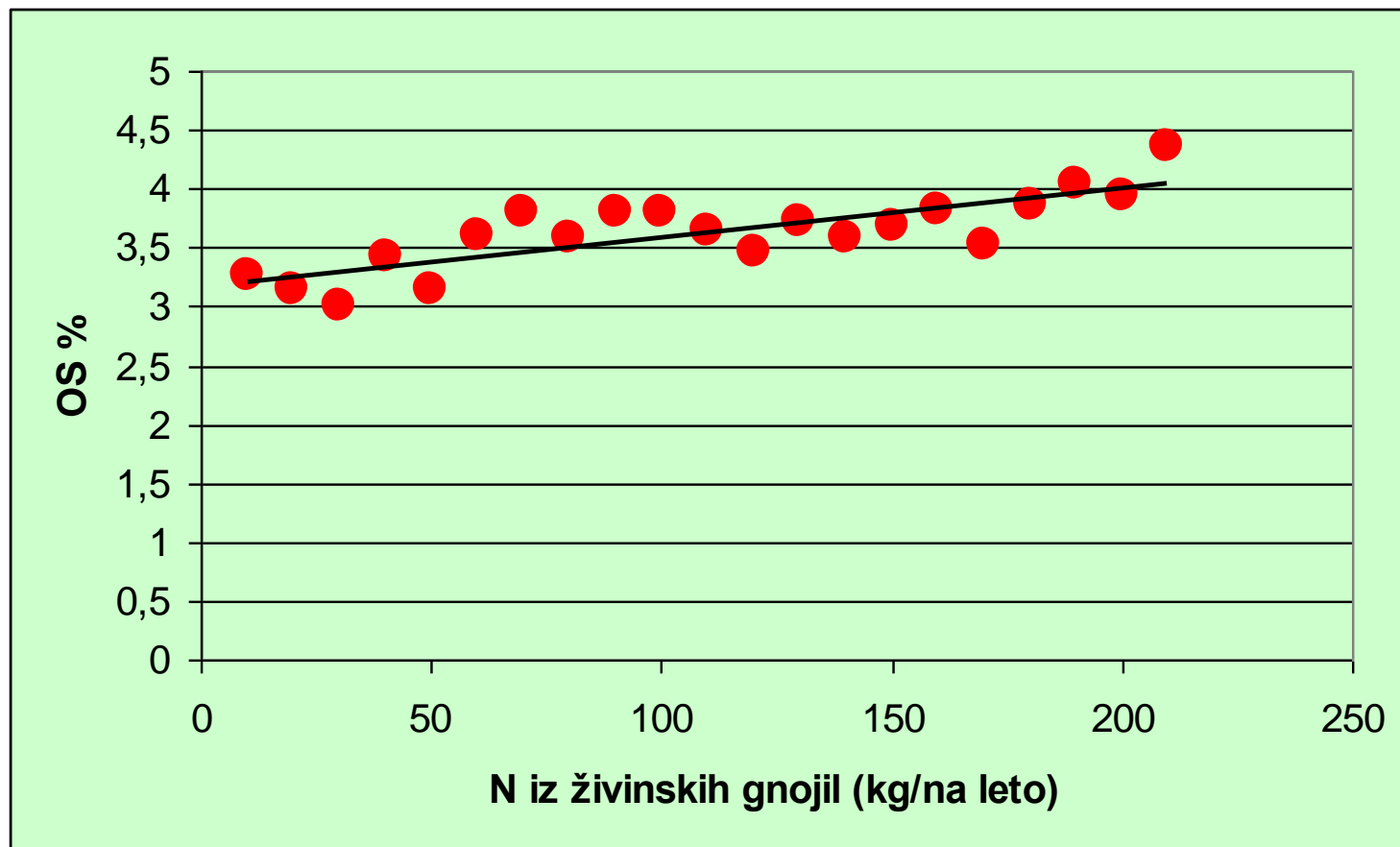
Organska snov v njivskih tleh – pridelovanje poljščin



Delež metuljnic v kolobarju po ukrepih (vključno s travno deteljnimi mešanicami)



Povezava med vsebnostjo organske snovi v njivskih tleh in ocenjeno količino N iz živalskih gnojil, s katero so pognojene njive



Novost: redefinicija toplogrednega učinka metana






Toplogredni učinek plinov

(Global warming potential, GWP_{100})

	GWP_{100}	Obstojnost
1 t CO_2 =	1 t ekv. CO_2	1000 let
1 t CH_4 =	25 t ekv. CO_2	12 let
1 t N_2O =	298 t ekv. CO_2	114 let

ARTICLE OPEN

Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants

Michelle Cain ^{1,2}, John Lynch ³, Myles R. Allen ^{1,3}, Jan S. Fuglestedt ⁴, David J. Frame⁵ and Adrian H Macey^{6,7}

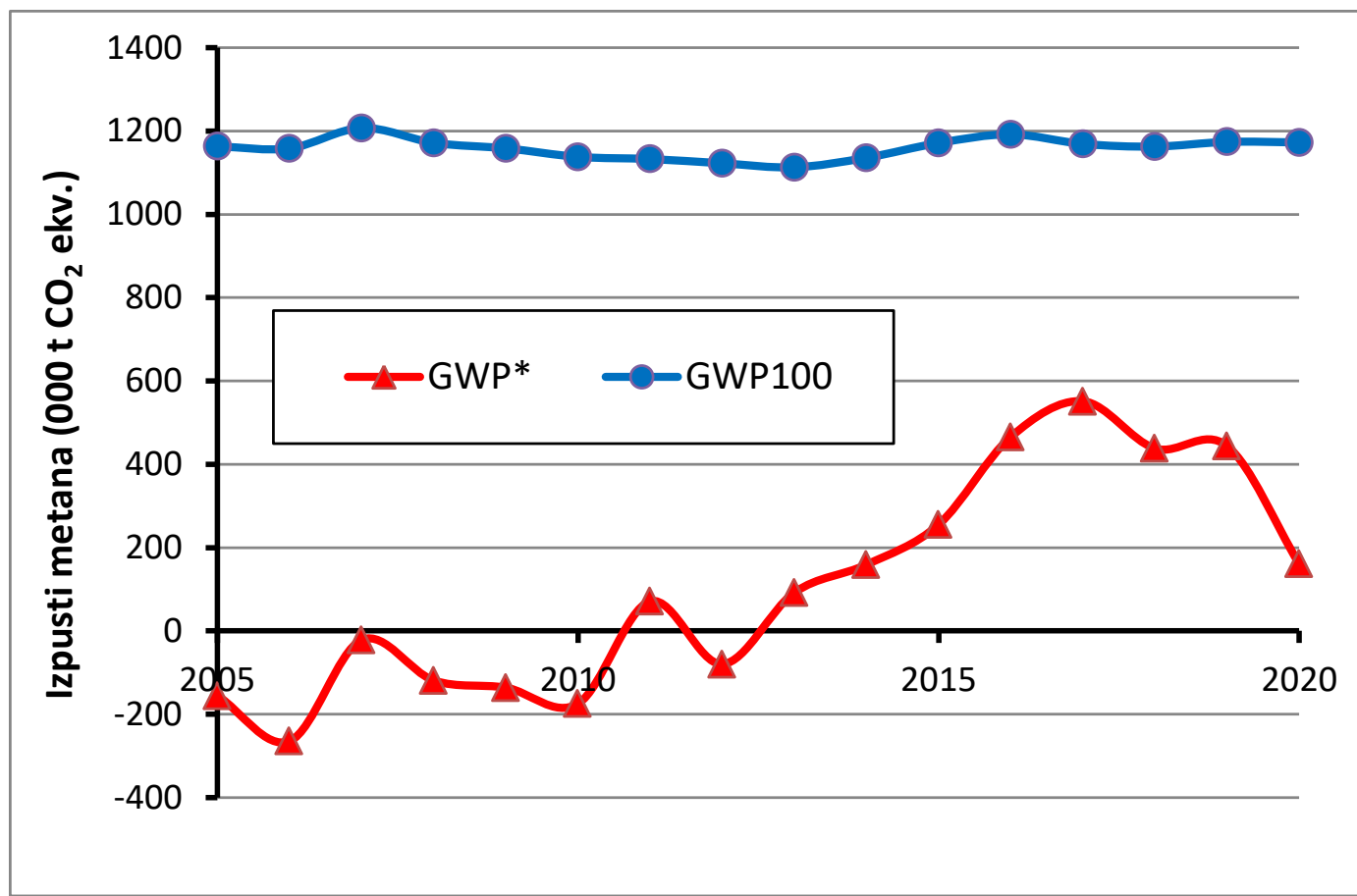
Anthropogenic global warming at a given time is largely determined by the cumulative total emissions (or stock) of long-lived climate pollutants (LLCPs), predominantly carbon dioxide (CO₂), and the emission rates (or flow) of short-lived climate pollutants (SLCPs) immediately prior to that time. Under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), reporting of greenhouse gas emissions has been standardised in terms of CO₂-equivalent (CO₂-e) emissions using Global Warming Potentials (GWP) over 100-years, but the conventional usage of GWP does not adequately capture the different behaviours of LLCPs and SLCPs, or their impact on global mean surface temperature. An alternative usage of GWP, denoted GWP*, overcomes this problem by equating an increase in the emission rate of an SLCP with a one-off "pulse" emission of CO₂. We show that this approach, while an improvement on the conventional usage, slightly underestimates the impact of recent increases in SLCP emissions on current rates of warming because the climate does not respond instantaneously to radiative forcing. We resolve this with a modification of the GWP* definition, which incorporates a term for each of the short-timescale and long-timescale climate responses to changes in radiative forcing. The amended version allows "CO₂-warming-equivalent" (CO₂-we) emissions to be calculated directly from reported emissions. Thus SLCPs can be incorporated directly into carbon budgets consistent with long-term temperature goals, because every unit of CO₂-we emitted generates approximately the same amount of warming, whether it is emitted as a SLCP or a LLCP. This is not the case for conventionally derived CO₂-e.

npj Climate and Atmospheric Science (2019)2:29; <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0086-4>

2019
GWP* - alternativna
rešitev za GWP₁₀₀

GWP* upošteva
značilnosti kratko-
obstojevnih TGP

Razlike v oceni toplogrednega učinka metana na podlagi GWP_{100} in GWP^* za Slovenijo



Prispevek kmetijstva k emisijam TGP ob morebitni redefiniciji toplogrednega učinka metana

(ocenjeno po Lynch in sod., 2020, obravnavano v tudi IPCC, 2021, Sixth assessment report)

Kmetijske panoge	GWP100 (% od vseh emisij v SLO)	GWP* (% od vseh emisij v SLO)
Kmetijstvo skupaj	10,9	4,8
Živinoreja	7,9	1,3
Rastlinska pridelava	3,0	3,5

Plini	Prispevek plina glede na GWP ₁₀₀ (% od emisij v kmetijstvu)	Prispevek plina glede na GWP* (% od emisij v kmetijstvu)
Metan (CH ₄)	68,0	22,6
Didušikov oksid (N ₂ O)	30,2	73,1
Ogljikov dioksid (CO ₂)	1,8	4,3

HVALA ZA POZORNOST