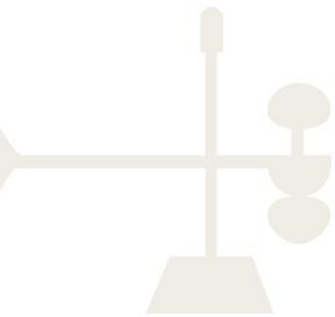




Bratislava, 16.9.2019

Vymývanie dusíka z poľnohospodársky využívaných pôd a bilancia emisií oxidu dusného



Ing. Kristína Tonhauzer

Obsah

1. Úvod

2. Materiál a metódy

- Stanovenie množstva vyplaveného dusíka
- Odhad emisií N_2O

3. Záver

4. Zoznam použitej literatúry



Úvod

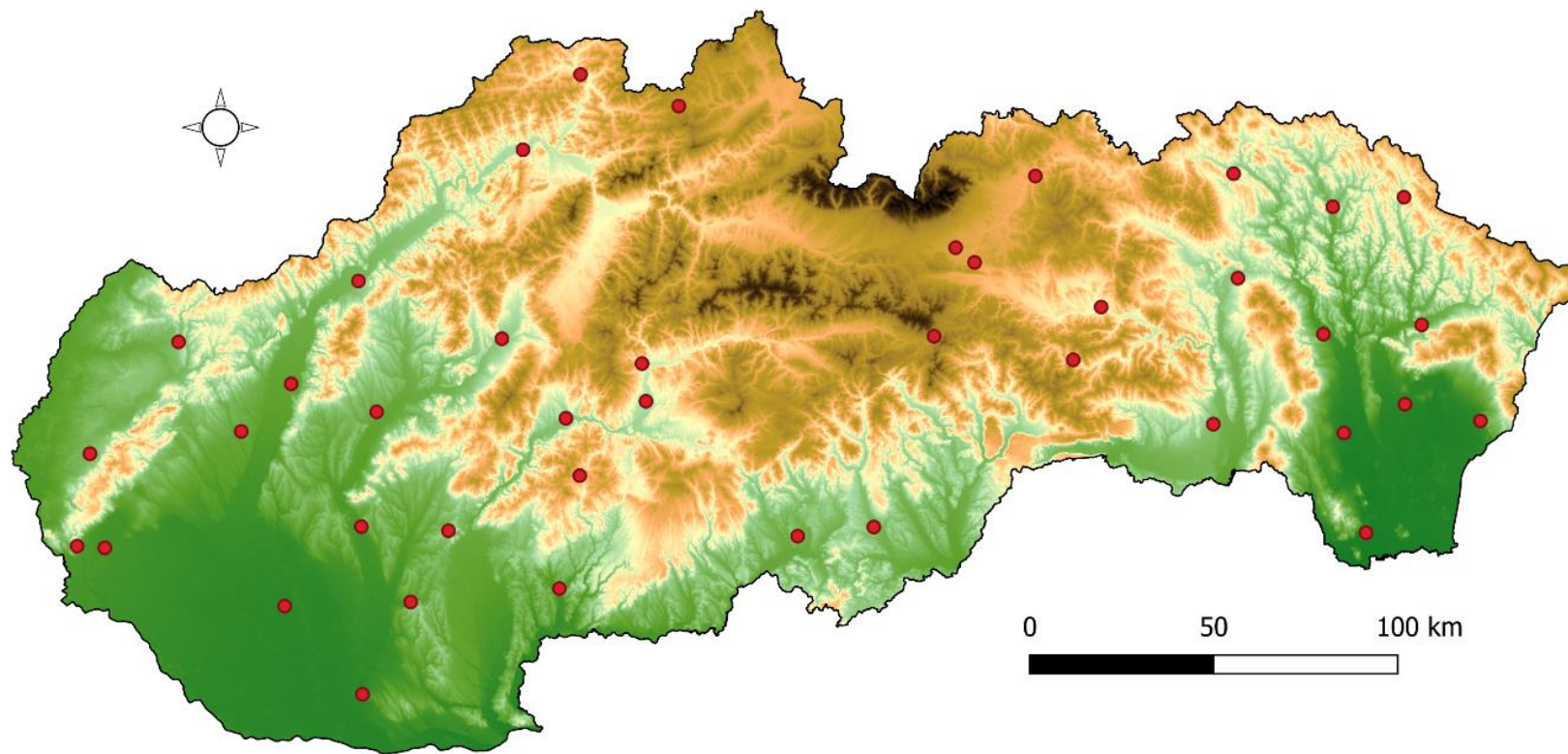
Vyplavovanie dusíka z pôdy je nežiaduci, ale prirodzený jav. Dusík sa z poľnohospodárskej pôdy vyplavuje pri splnení definovaných klimatických podmienok.

Cieľom analýzy bolo odhadnutie množstva vyplaveného dusíka z poľnohospodársky využívaných pôd a pasienkov a vypočítať emisie N_2O z poľnohospodárskej pôdy za rok 2017.

Analýza bola spracovaná v prostredí GIS a databázy krajiny CORINE Land Cover za pomoci meteorologických parametrov a to množstva zrážok, ktoré boli prevzané z meteorologických staníc SHMÚ. Údaje o evapotranspirácii boli dopočítané metódou **Penman-Monteith** a taktiež boli poskytnuté SHMÚ. Emisie N_2O boli bilancované metodikou IPCC 2006.

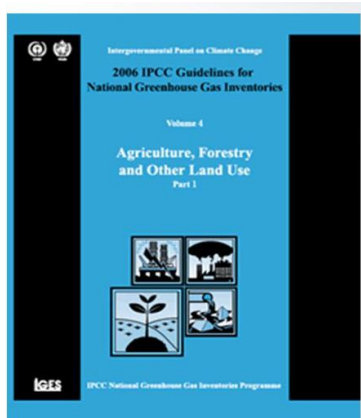


Sieť meteorologických staníc



Metodika – odhad vyplaveného dusíka

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}}$$



Medzinárodne uznaná hodnota je **30 %** podľa metodickej príručky výpočtu skleníkových plynov z roku 2006.



Metodika – odhad vyplaveného dusíka a bilancia N₂O emisií

$$N_2O_{(L)} = \frac{(F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR}) * \boxed{\text{Frac}_{\text{LEACH-H}}} * EF_5}{\frac{44}{28}}$$

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}}$$

$$N_2O_{(L)} = \frac{((F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR}) * ((\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}})) * EF_5}{\frac{44}{28}}$$



Metodika – stanovenie umelo zavlažovanej pôdy Frac_{irr}

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}}$$

Vstupné údaje:

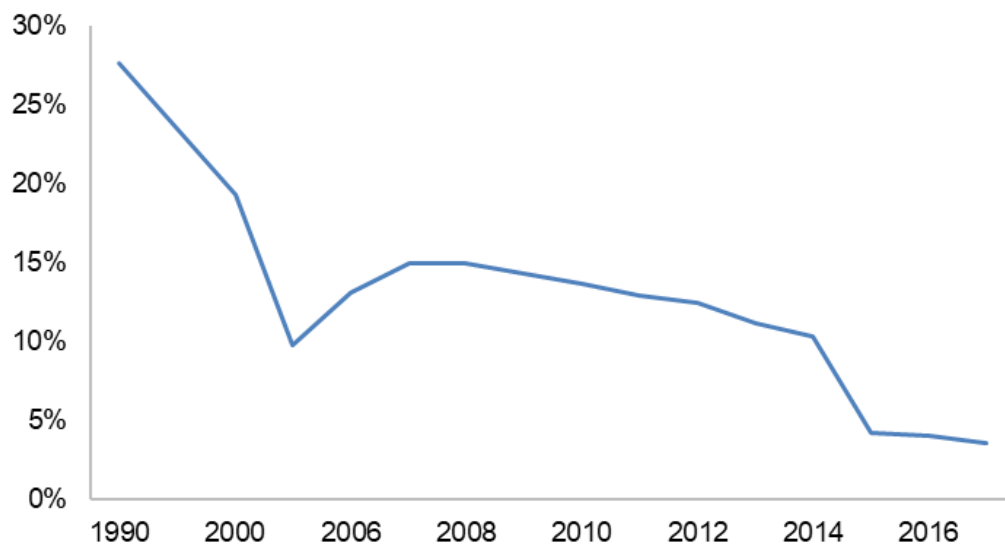
Zavlažované pôdy - Hydromeliorácie Slovenskej republiky š. p. – informácie
o kvapôčkových závlahách neboli zohľadnené

Plocha poľnohospodárskej pôdy – Štatistický úrad Slovenskej republiky.



ROKY	CELKOVÁ ZAVLAŽOVANÁ PLOCHA V HA	VYUŽÍVANÁ POĽNOHOSPODÁRSKA PÔDA V HA	PODIEL UMELO ZAVLAŽOVANÝCH ÚZEMÍ K CELKOVEJ PLOCHE POĽNOHOSPODÁRSKEJ PÔDY $FRAC_{IRR}$ V %	PODIEL ZAVLAŽOVANÝCH PLÔCH PODĽA EUROSTATU
2005	147 519	1 504 147	9,8 %	
2006	196 749	1 507 400	13,1 %	2,4 %
2007	226 548	1 507 698	15,0 %	
2008	225 436	1 507 278	15,0 %	2,0 %
2009	214 326	1 503 561	14,3 %	
2010	206 523	1 501 997	13,7 %	
2011	194 215	1 500 905	12,9 %	0,8 %
			12,5 %	
			11,2 %	
			10,3 %	1,3 %
			4,2 %	
			4,1 %	
			3,6 %	

Podiel zavlažovaných poľnohospodárskych pôd v čase



Výsledná hodnota pre rok 2017



Metodika – stanovenie podielu zamokrenej poľnohospodárskej pôdy

Frac_{wet}

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}}$$

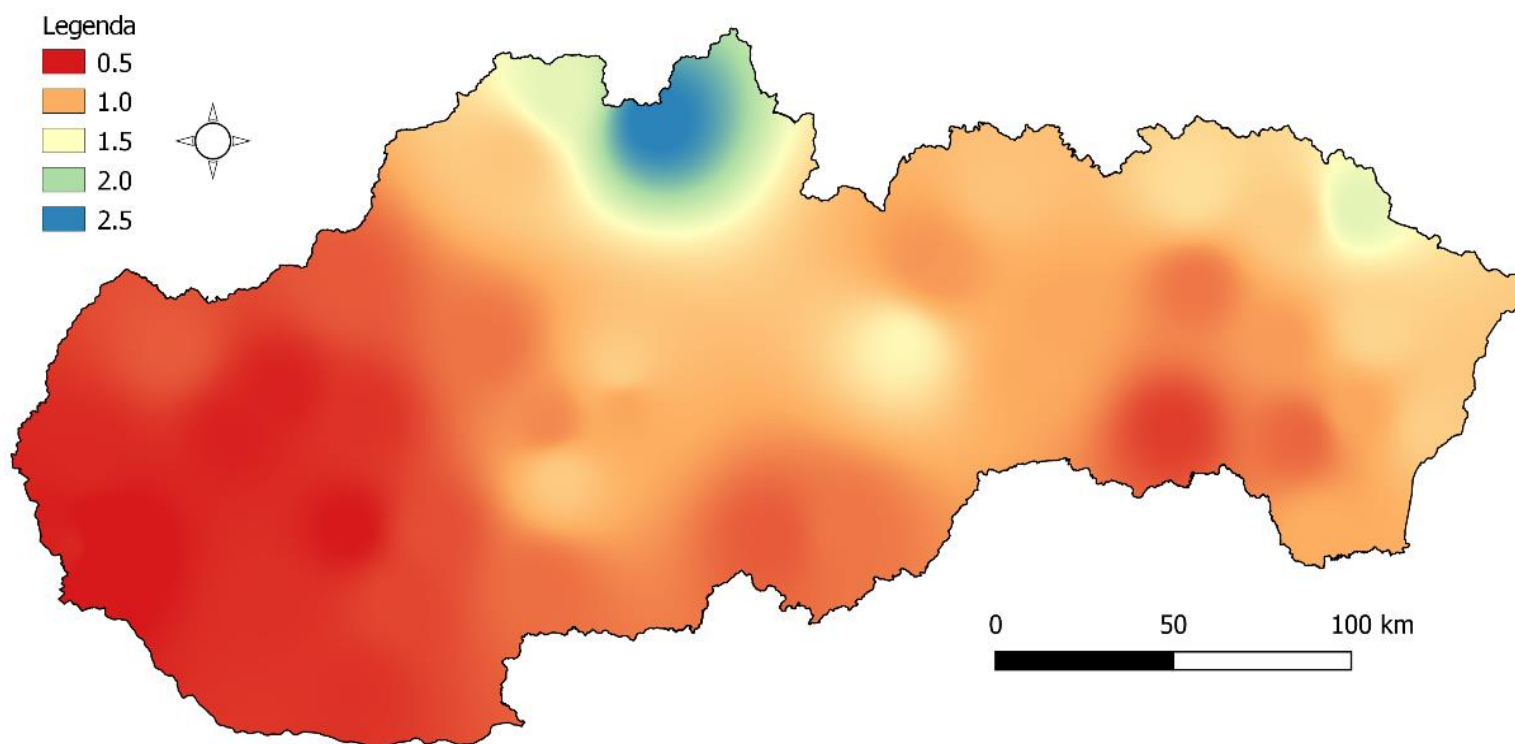
Pre odhad zamokrenia je potrebné odhadnúť tzv. „daždivé obdobie“. Daždivé obdobie môžeme zdefinovať ako obdobie kedy sú zrážky väčšie ako evaporácia.

Základná rovnica podľa metodickéj príručky IPCC 2006 Guidelines (UNFCCC):

$$\sum (P) + \sum (PE) > K \longrightarrow \sum (P) + \sum (PE) > 0 \longrightarrow \frac{P}{PE} > 50\% \longrightarrow \frac{P}{ET_0} > 100\%$$



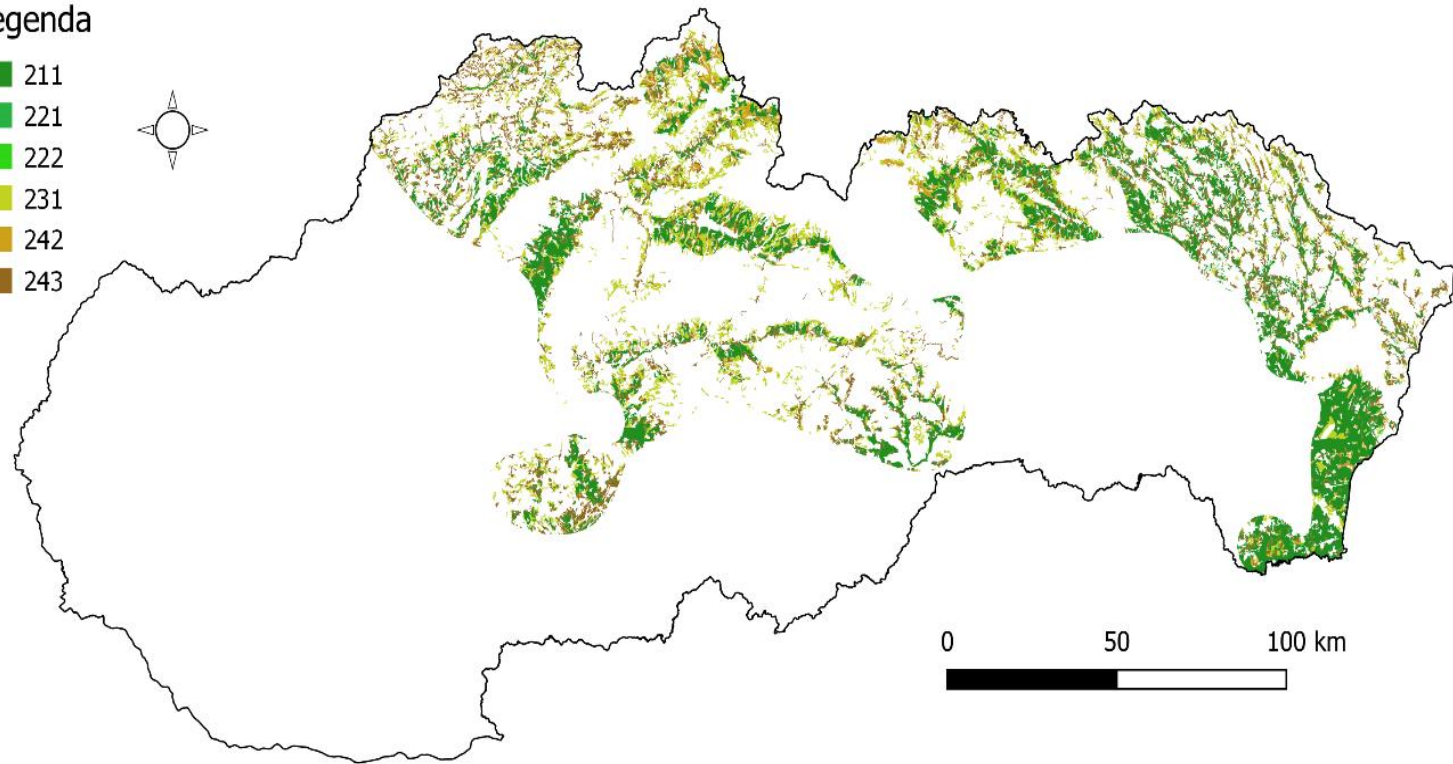
Podiel priemerných zrážok k priemernej referenčnej evapotranspirácii pre rok 2017 (P/ET_o)



Zamokrené poľnohospodárske oblasti pre podmienku $\sum P / \sum ET_0 > 1$

Legenda

- 211
- 221
- 222
- 231
- 242
- 243



Plocha			
	ha	Podiel k celkovej poľnohospodárskej ploche	Podiel k Celkovej ploche Slovenska
Využívaná poľnohospodárska plocha z CORINE Land Cover 2012	2 326 310	100%	47,4 %
Celkové zamokrené územie poľnohospodárskej pôdy na Slovensku pre rok 2017	843 158	36,3%	17,2 %

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (\text{Frac}_{\text{irr}} + \text{Frac}_{\text{wet}}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-H}}$$

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = (3,6 \% + 36,3 \%) * 30 \%$$

$$\text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} = 11,95 \%$$

Národná hodnota $\text{Frac}_{\text{leach}}$ pre rok 2017

Porovnanie parametru $\text{Frac}_{\text{leach}}$ s inými EÚ krajinami

Krajina	Rakúsko	Dánsko	Španielsko	Veľká Británia	Taliansko	Írsko	Litva
$\text{Frac}_{\text{leach}} \%$	15,2	27,8	8,3	20,4	20,7	10,0	23,0



Výpočet emisií N_2O



Výpočet emisií N₂O – Vstupné údaje a metodika výpočtu

$$N_2O_{(L)} = \frac{(F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR}) * \text{Frac}_{\text{LEACH-Národný}} * EF_5}{\frac{44}{28}}$$

0,0075 kg N₂O-N/kg N

Vstupy dusíka do poľnohospodárskej pôdy v roku 2017	Vstupy dusíka v T
Dusík z minerálnych hnojív F_{SN}	122 541
Dusík z organických hnojív F_{ON}	23 548
Množstvo dusíka z pozberových zvyškov F_{CR}	40 037
Dusík vyprodukovaný počas pastvy hosp. zvierat F_{PRP}	8 448
Celkový dusík aplikovaný na poľnohospodársku pôdu	194 574



Výpočet emisí N₂O – Výsledky

Rok 2017	Vyplavený dusík (kg)	Emisní faktor (kg N ₂ O-N/kg N)	Emisie N ₂ O (Gg)
Emisie s použitím referenčního Frac _{leach}	58 372 923	0,0075	0,688
Emisie s použitím národního Frac _{leach}	23 349 169	0,0075	0,275
Úspora emisí v porovnání s referenčnou hodnotou Frac _{leach}		-60 %	



Záver

Analýza spresnila hodnotu $\text{Frac}_{\text{leach}}$ pre podmienky Slovenskej republiky na úroveň 12 %. Čo malo za následok, že množstvo vyplaveného dusíka z poľnohospodárskej pôdy za rok 2017 sa znížil z 58 Gg na 23 Gg čo predstavuje rozdiel (úsporu) takmer 60 % emisií v porovnaní s referenčnou metódou.



Ďakujem Vám za pozornosť



kristina.tonhauzer@shmu.sk



Referencie

1. **BIALEK, P.** *Dusík v poľnohospodárskych pôdach v Slovenskej Republike*. Bratislava : s.n., 1998.
2. **UNFCCC.** *Agriculture, Forestry and other Land Use Methodology Guideline*. s.l. : ISBN4-87888-032-4, 2006.
3. **Brasseur, G., P.,Orlando, J.,Tyndall, G.** *Atmospheric Chemistry and Global Change*. Oxford : Oxford University Press, 1999. 978-0195105216.
4. **MATI, R.,KOTOROVÁ, D.,NAŠČÁKOVÁ, J.** Evaluation and pricing of soil wather-retention capacities in the east slovak lowland. *Agriculture*. 55, 2009, Zv. 4, 189-196.
5. **Nations, Food and Agriculture Organization of the United.** The ETo Calculator, Evapotranspiration from a reference surface. *FAO*. [Online] [Dátum: 28. Marec 2019.]
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faowater/docs/ReferenceManualETo.pdf.
6. **Agency, European Environmental.** European Environmental Agency. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2016 and inventory report 2018*. [Online] 27. Máj 2018.
<https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2018>.
7. **HMI.** *National Inventory Report*. Budapešť : Hungaria Hydrometeorological institute, 2019.
8. **SHMÚ.** Slovenský hydrometeorologický ústav. *Zmena klímy*. [Online] SHMÚ. [Dátum: 21. MARCH 2019.]
<http://www.shmu.sk/sk/?page=1071>.
9. **Szemesova J., a kol.** Slovak National Inventory Report. *UNFCCC*. [Online] 21. MARCH 2019.
<https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>.
- 10.**Brutin, D.** *Droplet Wetting and Evaporation*. Marseille, France : Aix-Marseille University, 2015. 978-0-12-800722-8.

