



populair

Stav kvality ovzdušia v Košickom kraji a zlepšenie kvality ovzdušia pri zmene vykurovacích zariadení



Emília Hroncová, SHMÚ

Katarína Belohorcová, MŽP SR

Obsah prezentácie

1. Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia
2. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2022 meraním
3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2023 modelovaním
4. Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská vo vybraných oblastiach

1. Kritéria na hodnotenie kvality ovzdušia

Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí a kritické úrovne na ochranu vegetácie, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia **pre znečisťujúce látky**

	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota* [μg.m ⁻³]		Medza na hodnotenie [μg.m ⁻³]			
					Horná*		Dolná*	
SO ₂	Ľudské zdravie	1h	350	(24)				
SO ₂	Ľudské zdravie	24h	125	(3)	75	(3)	50	(3)
SO ₂	Vegetácia	1r, zimné obdobie	20	(-)	12	(-)	8	(-)
NO ₂	Ľudské zdravie	1h	200	(18)	140	(18)	100	(18)
NO ₂	Ľudské zdravie	1r	40	(-)	32	(-)	26	(-)
NO _x	Vegetácia	1r	30	(-)	24	(-)	19,5	(-)
PM ₁₀	Ľudské zdravie	24h	50	(35)	35	(35)	25	(35)
PM ₁₀	Ľudské zdravie	1r	40	(-)	28	(-)	20	(-)
Pb	Ľudské zdravie	1r	0,5	(-)	0,35	(-)	0,25	(-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000	(-)	7 000	(-)	5 000	(-)
Benzén	Ľudské zdravie	1r	5	(-)	3,5	(-)	2	(-)
PM _{2,5}	Ľudské zdravie	1r	20**		17		12	

* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

** limitná hodnota pre PM_{2,5} do 1.1.2020: 25 μg.m⁻³

limitná hodnota pre PM_{2,5} od 1.1.2020: 20 μg.m⁻³

Cieľové hodnoty na ochranu zdravia ľudí a na ochranu vegetácie pre **As, Cd, Ni a BaP**

	Priemerované obdobie	Cieľová hodnota [ng.m^{-3}]
As	1r	6
Cd	1r	5
Ni	1r	20
BaP	1r	1

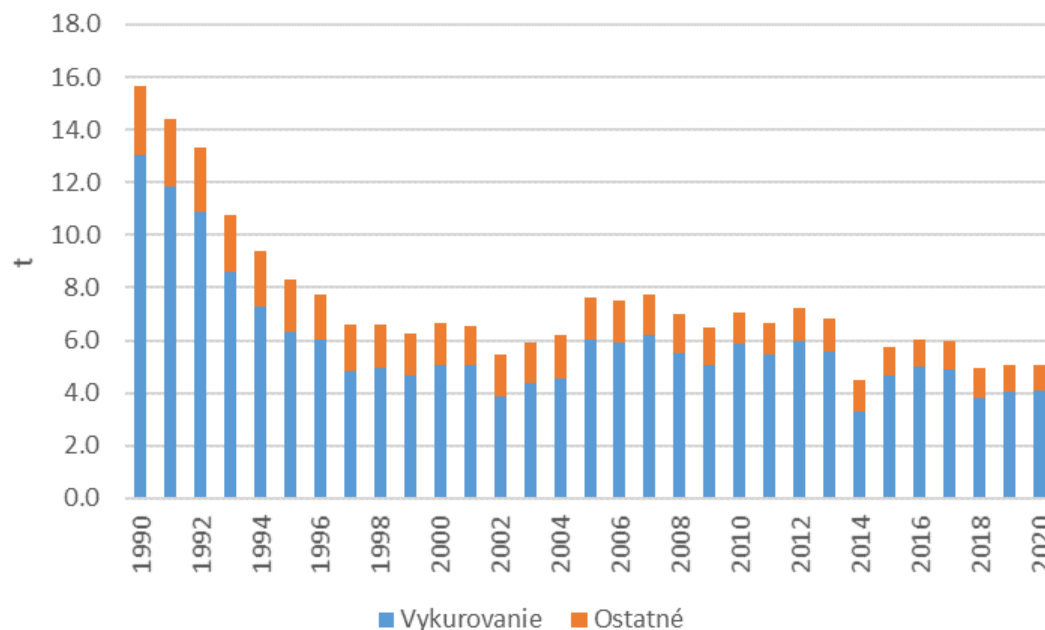
Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí **pre prízemný ozón**: Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota neprekročí $120 \mu\text{g.m}^{-3}$ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov.

2. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2022 meraním

Košický kraj – najväčšie problémy z hľadiska kvality ovzdušia

- **Aglomerácia Košice** - emisie benzo(a)pyrénu z výroby koksu, v menšej miere k nim prispieva aj vykurovanie domácností tuhým palivom
- **Košický kraj** - emisie benzo(a)pyrénu a PM z lokálnych kúrenísk

Vývoj emisií benzo(a)pyrénu a podielu vykurovania domácností na celkových emisiách BaP v SR

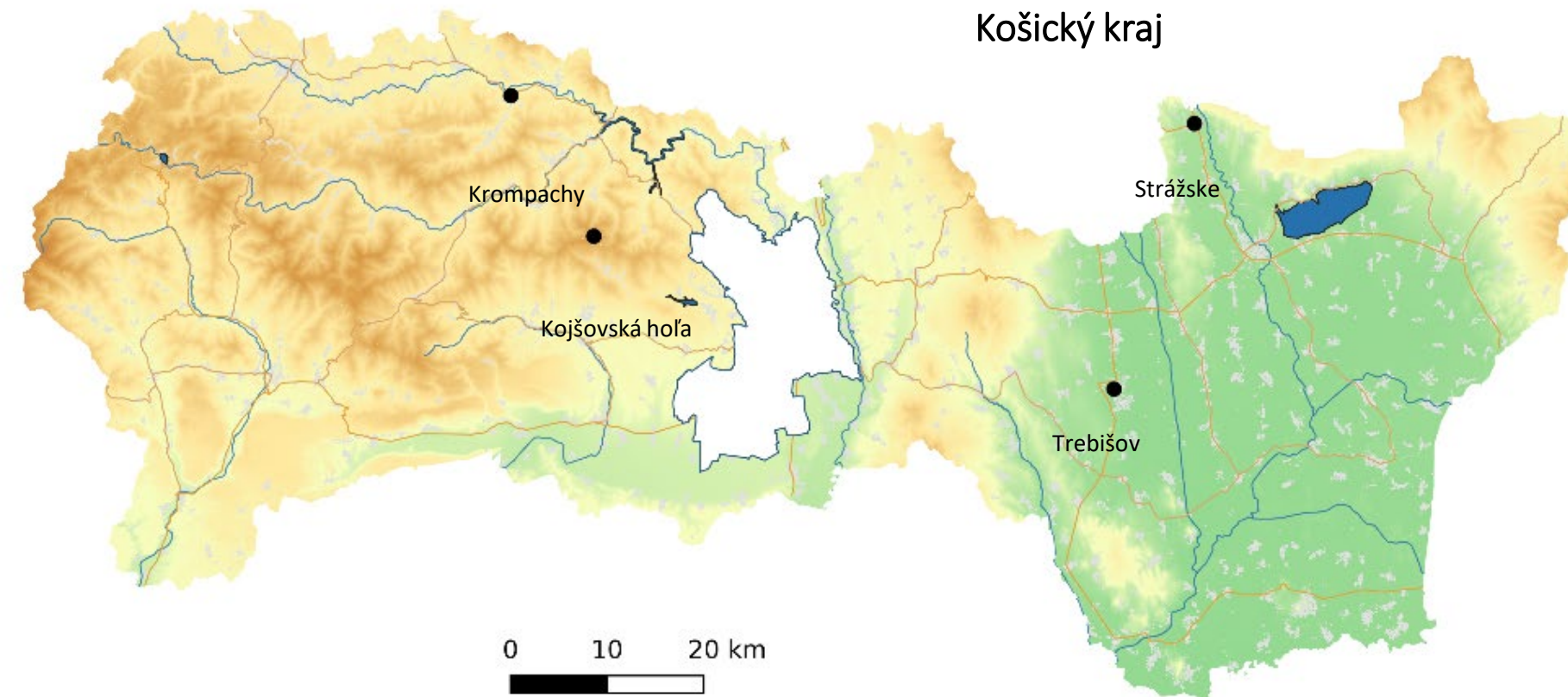


Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

Košický kraj



populair



Zóna Košický kraj (bez aglomerácie Košice)								Merací program									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka											
Gelnica	SK0042A	Kojšovská hoľa	R	B	20°59'14"	48°46'58"	1232										
Michalovce	SK0030A	Strážske, Mierová	U	B	21°50'15"	48°52'27"	133										
Spišská Nová Ves	SK0265A	Krompachy, SNP	U	T	20°52'26"	48°54'56"	372										
Trebišov	SK0073A	Trebišov, T. G. Masaryka	S	B	21°42'45"	48°37'42"	107										
Typ oblasti: U – mestská, S - predmestská, R – vidiecka (regionálna) Typ stanice: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná							Spolu	3	3	3	1	2	1	1			1

Typ oblasti: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka (regionálna)

Typ stanice: B – poľná, T – dopravná, I – priemyselná

Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

Aglomerácia Košice



Agglomerácia Košice								Merací program									
								Kontinuálne									
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	Manuálne
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka											
Košice I	SK0264A	Košice, Amurská	U	B	21°17'08"	48°41'25"	201										
Košice I	SK0267A	Košice, Štefánikova	U	T	21°15'32"	48°43'35"	209										
Košice I	SK0016A	Košice, Ďumbierska	S	B	21°14'42"	48°45'12"	240										
Košice okolie	SK0018A	Veľká Ida, Letná	S	I	21°10'31"	48°35'32"	209										
Spolu								3	3	1	1	1	2	1		1	

Typ oblasti: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka (regionálna)

Typ stanice: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Výsledky meraní - rok 2022

PM₁₀

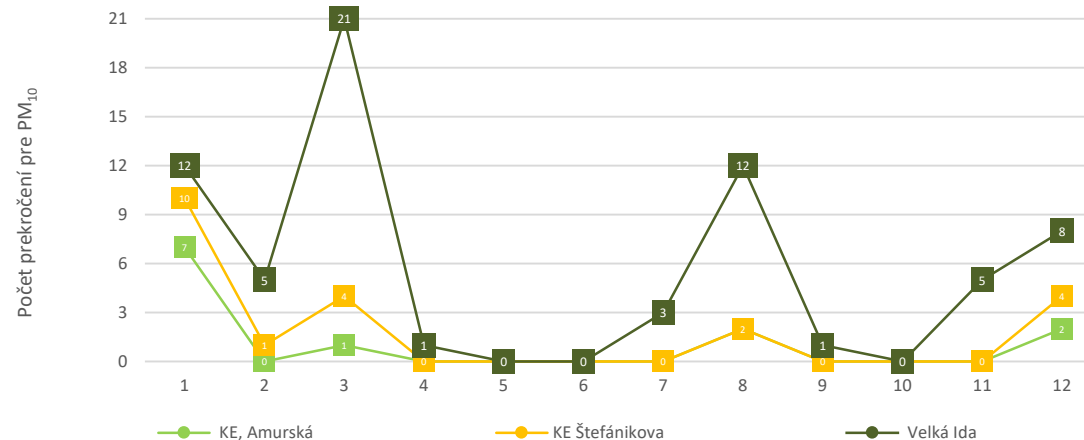
Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pre 24 hodinové koncentrácie sa vyskytli na AMS:

- **Veľká Ida, Letná** - 68 prekročení

Limitná ročná hodnota $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebola prekročená na žiadnej stanici.

Počty prekročení pre PM₁₀

Aglomerácia Košice

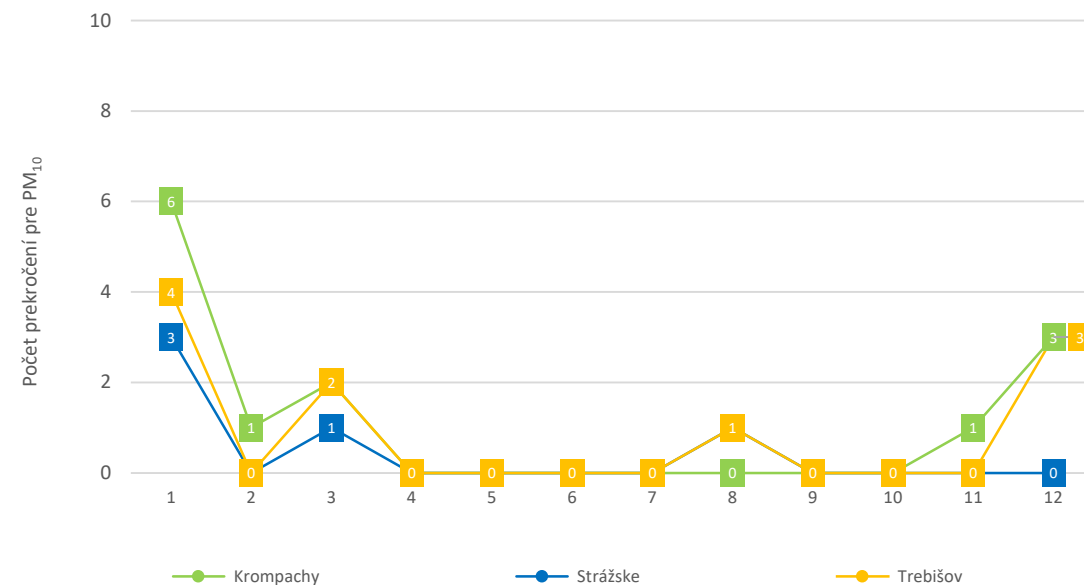


PM_{2,5}

V roku 2022 bola prekročená limitná hodnota $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na AMS:

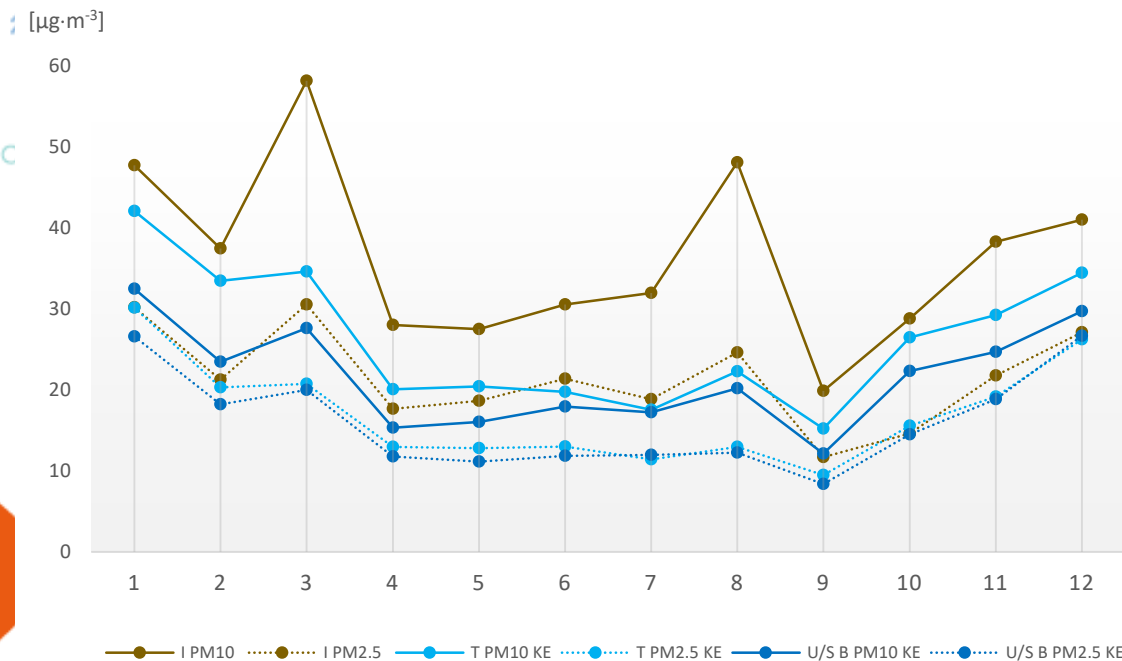
- **Veľká Ida, Letná** – $22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Košický kraj



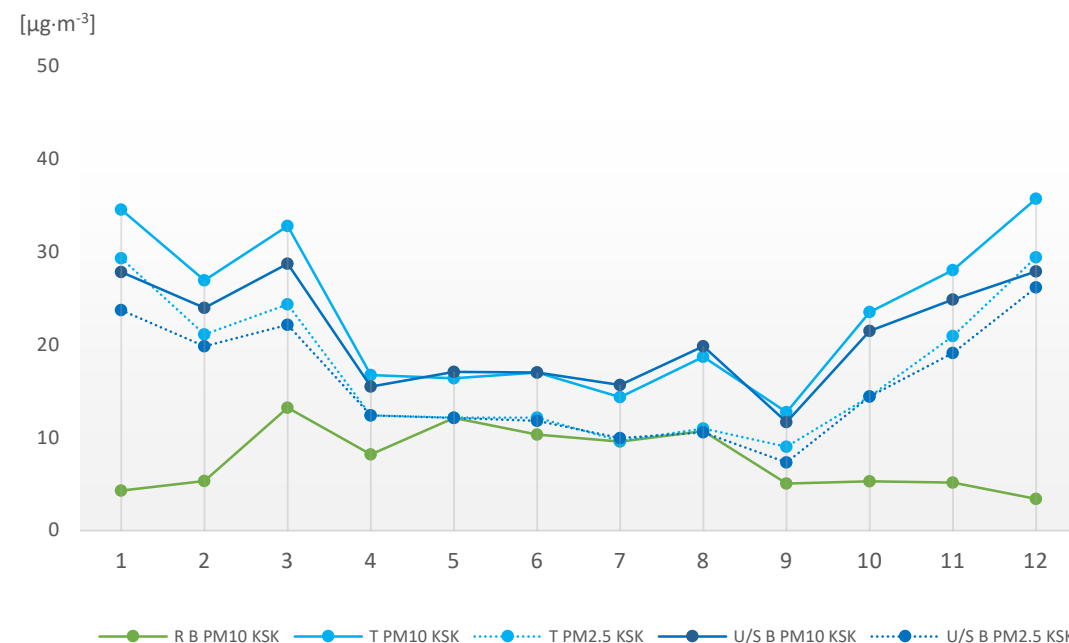
Priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5}

Aglomerácia Košice



T PM₁₀ a T PM_{2,5} – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravnej stanici: Košice, Štefánikova;
U B PM₁₀ a U B PM_{2,5} – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na mestskej požadovej stanici: Košice, Amurská;
I PM₁₀ a I PM_{2,5} – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na priemyselnej stanici: Veľká Ida, Letná

Košický kraj



T PM₁₀ a T PM_{2,5} – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravnej stanici v Krompachoch;
U/S B PM₁₀ a U/S B PM_{2,5} – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na mestských/predmestských požadových staniciach Strážske a Trebišov;
R B PM₁₀ a R B PM_{2,5} – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na regionálnej požadovej stanici Kojšova hoľa;

Benzo(a)pyrén



populair



Najvýznamnejším zdrojom emisií BaP je **vykurovanie domácností tuhým palivom**, ďalej cestná doprava; z veľkých zdrojov znečisťovania je významná výroba koksu.



Veľká Ida

Maximálna nameraná koncentrácia $62 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ bola nameraná v decembri 2022, v roku 2021 maximálna koncentrácia prekročila $40 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$



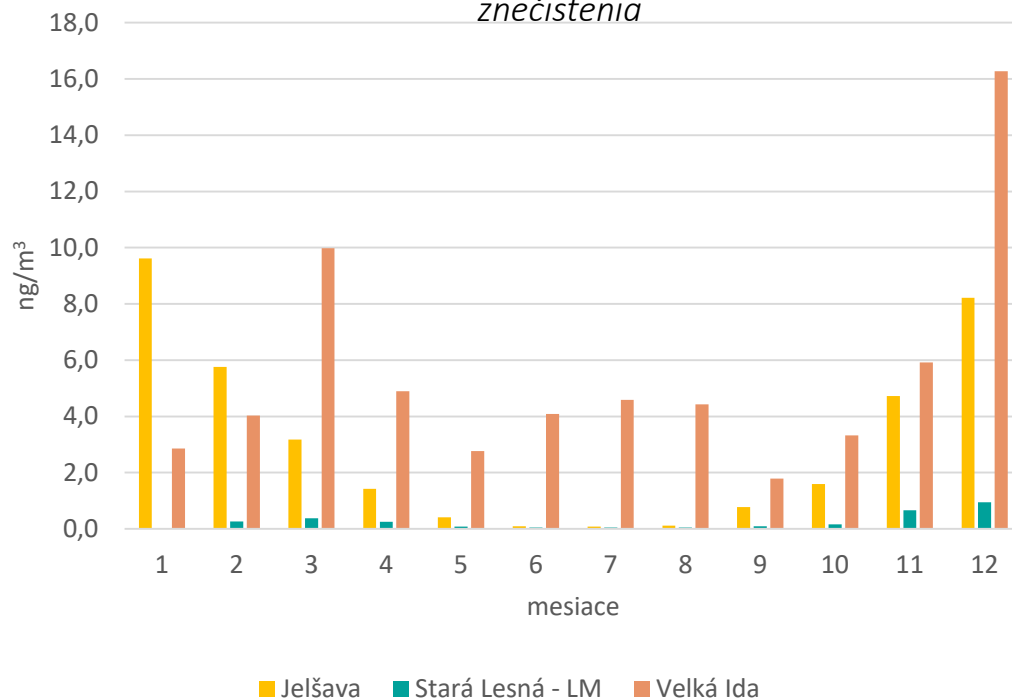
Krompachy

Maximálna nameraná koncentrácia $15,7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ bola nameraná v decembri 2022.

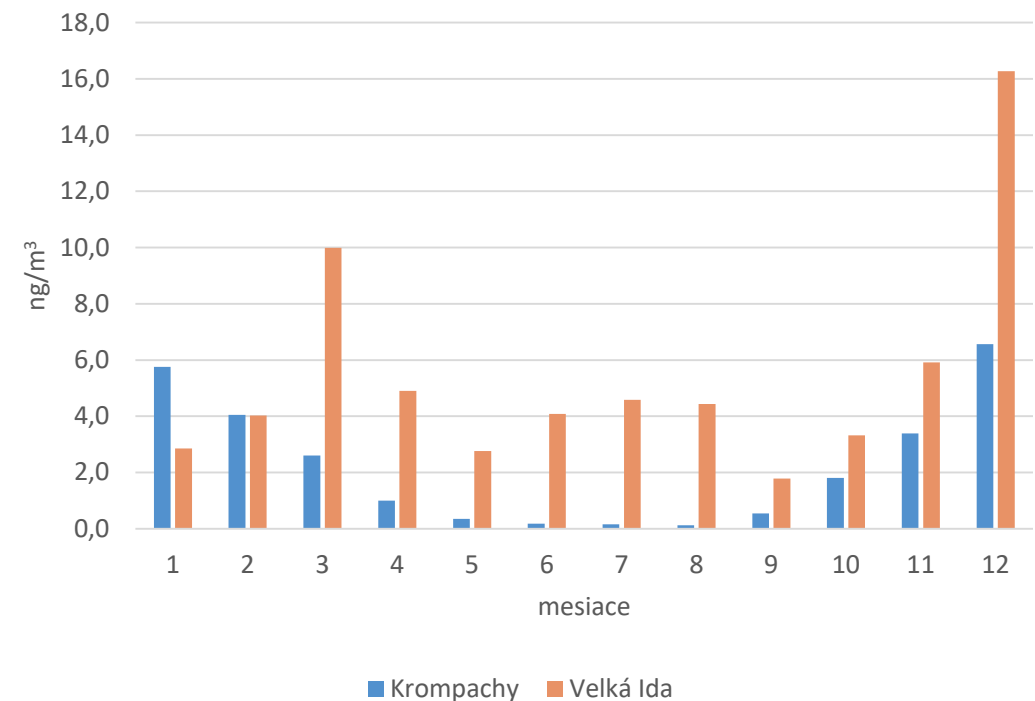
Výsledky meraní

	2018	2019	2020	2021	2022
Cieľová hodnota [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Veľká Ida, Letná	5,8	4,5	4,6	6,1	5,4
Krompachy		2,7	2,1	2,2	2,2

Priemerné mesačné koncentrácie BaP – porovnanie lokalít s rôznym charakterom znečistenia



Priemerné mesačné koncentrácie BaP v Košickom kraji



NO₂

Hlavným zdrojom emisií NO₂ je cestná doprava

- V roku 2022 nebola prekročená ročná limitná hodnota **40 µg·m⁻³** pre NO₂ na žiadnej monitorovacej stanici. Takisto neprišlo k prekročeniu limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre hodinové koncentrácie tejto znečisťujúcej látky. V roku 2022 nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO₂.

Priemerné ročné hodnoty pre dopravné stanice:

- Košice, Štefánikova - 22 µg·m⁻³
- Krompachy - 13 µg·m⁻³

Priemerné ročné hodnoty pre pozad'ové stanice:

- Trebišov - 11 µg·m⁻³
- Kojšovská hoľa - 3 µg·m⁻³

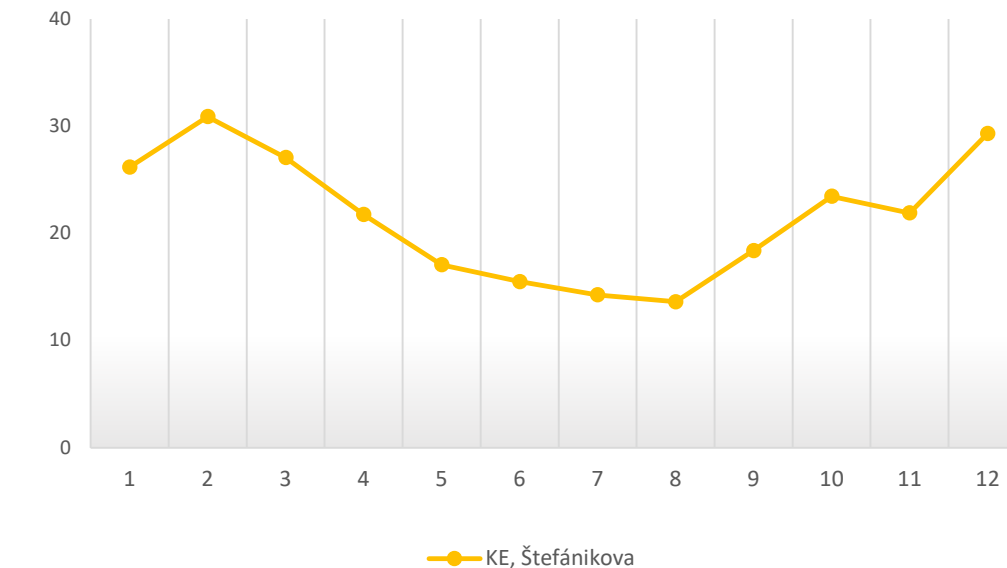


populár

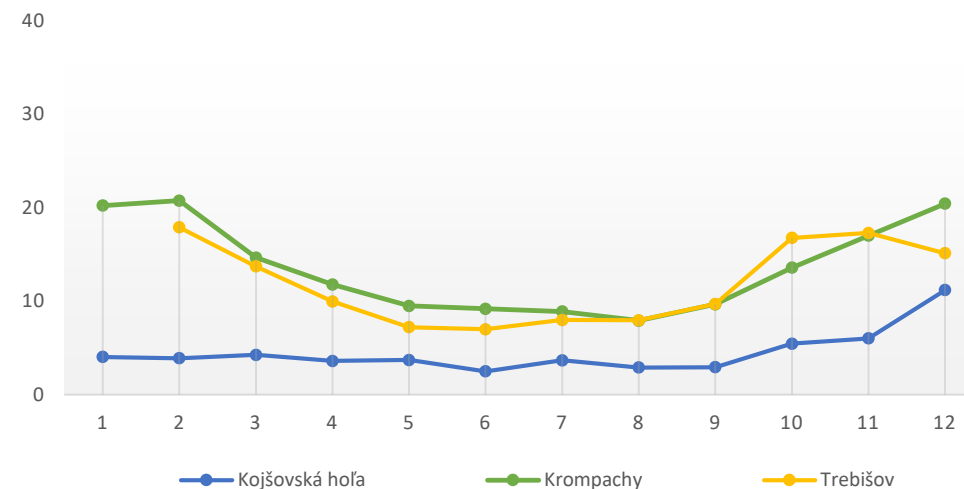


µg·m⁻³

Priemerné mesačné koncentrácie NO₂



[µg·m⁻³]

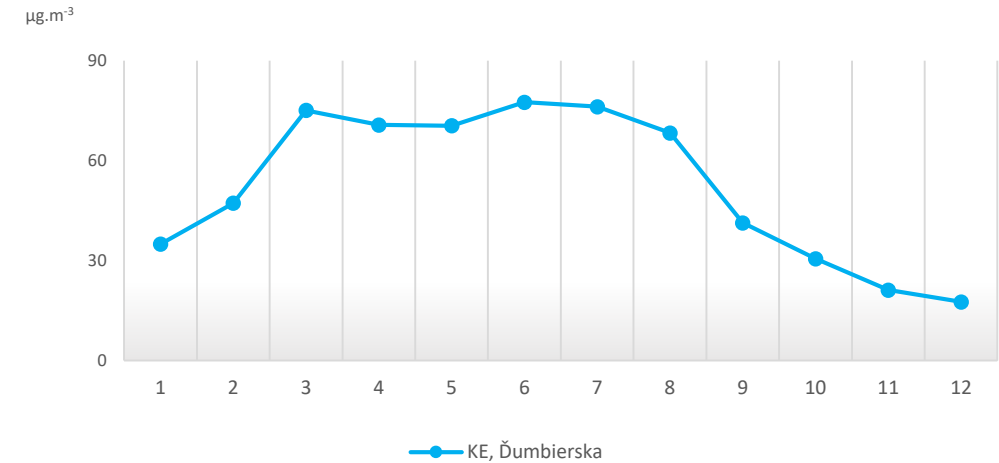


Ozón

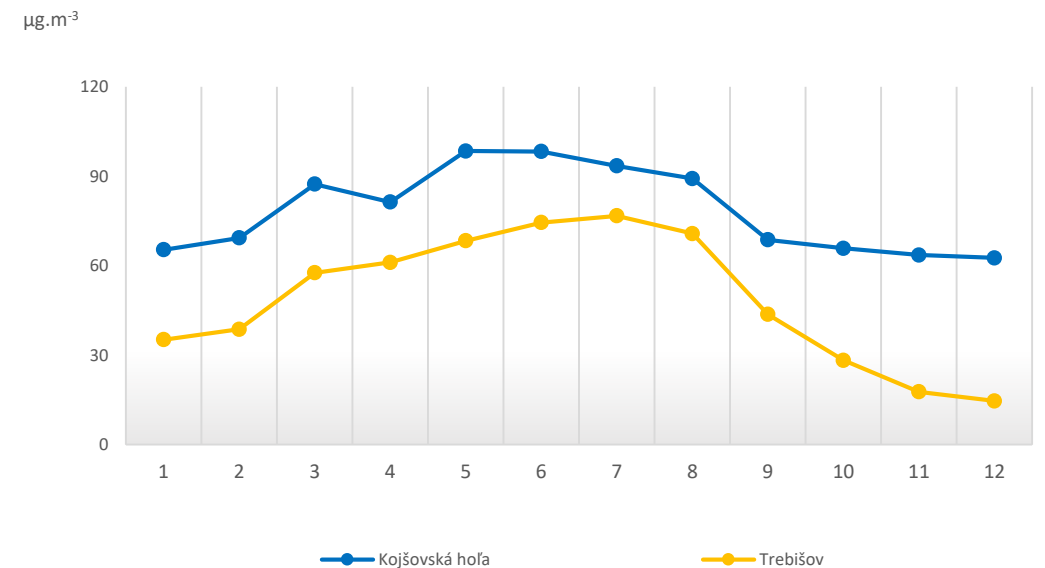
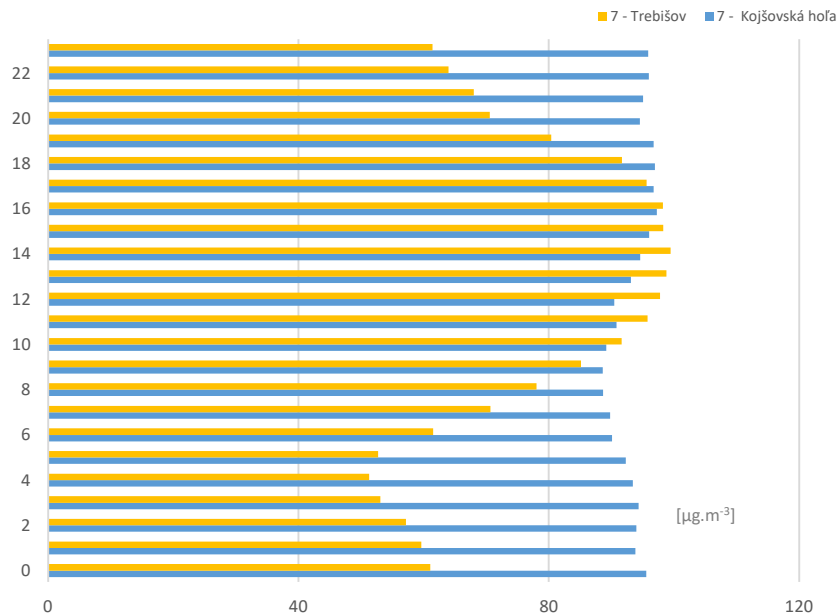


populár

Priemerné mesačné koncentrácie O_3



Denný chod koncentrácie O_3 v júli 2022



PM₁₀

V roku 2023 neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀.

Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie:

Veľká Ida, Letná – 36 prekročení

PM_{2,5}

Limitná hodnota $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5} nebola prekročená.

Hodnota na AMS Veľká Ida, Letná dosiahla limitnú hodnotu $20 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Benzo(a)pyrén

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng.m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Veľká Ida, Letná	5,8	4,5	4,6	6,1	5,4	4,9
Krompachy		2,7	2,1	2,2	2,2	2,1

Limitné hodnoty pre SO₂, NO₂, CO, benzén a Pb neboli prekročené.
Cieľové hodnoty pre ozón, As, Cd a Ni neboli prekročené.

3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2023 modelovaním

Regionálny model RIO, IDW-R

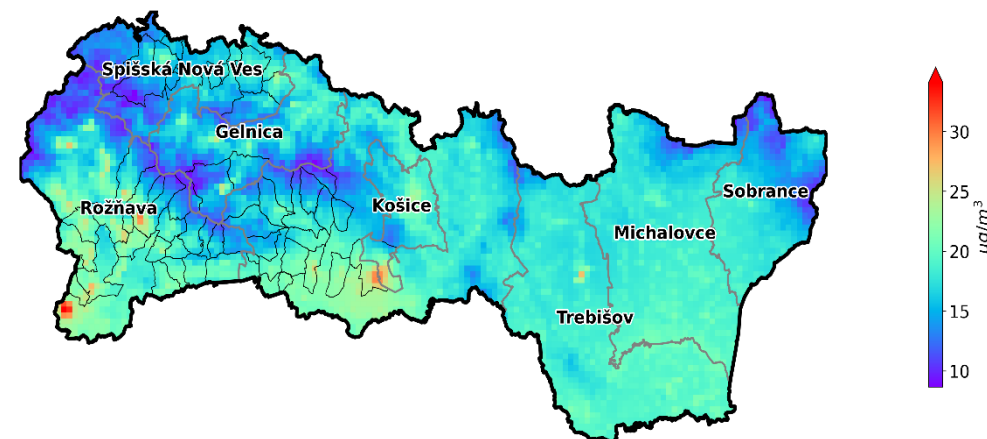
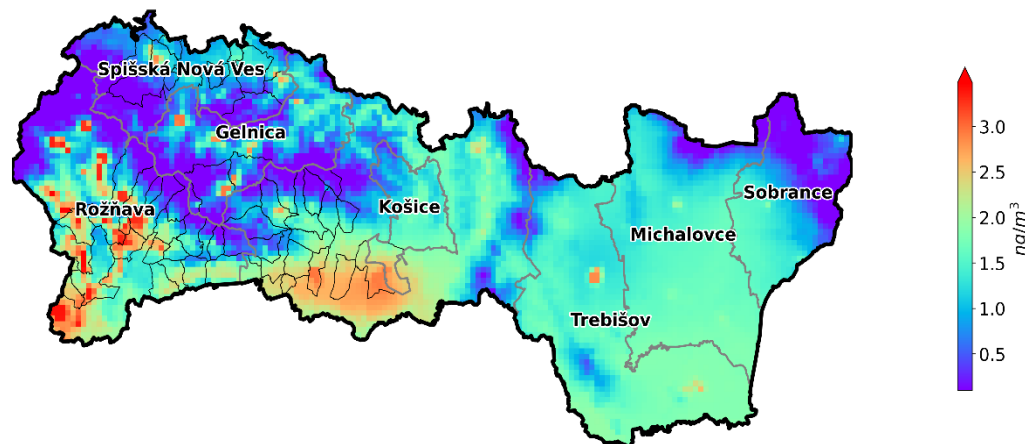


populár

Priemerné ročné koncentrácie

BaP

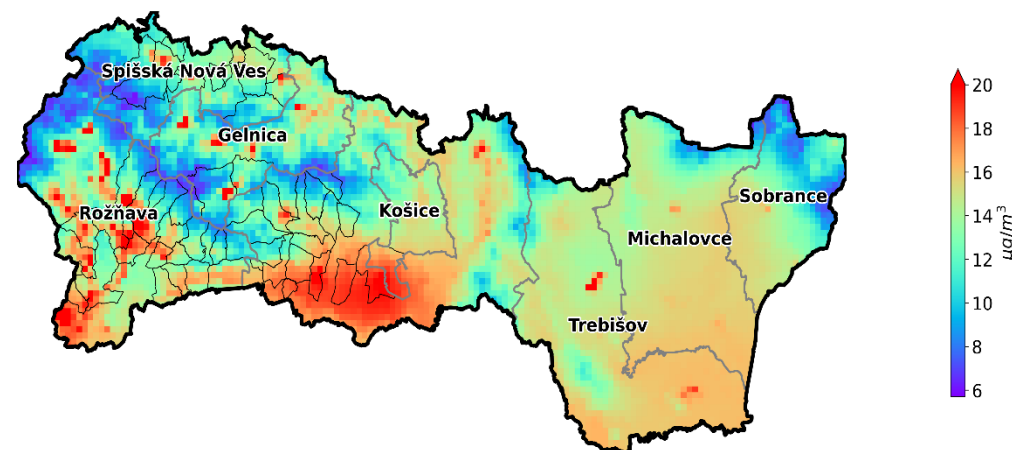
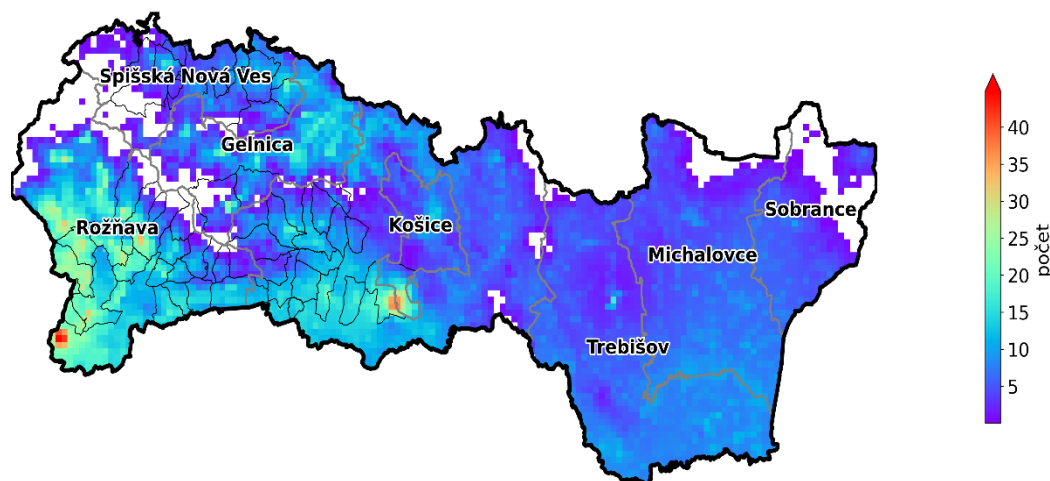
PM₁₀



Počet prekročení priemernej dennej koncentrácie $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

PM₁₀ nad 35

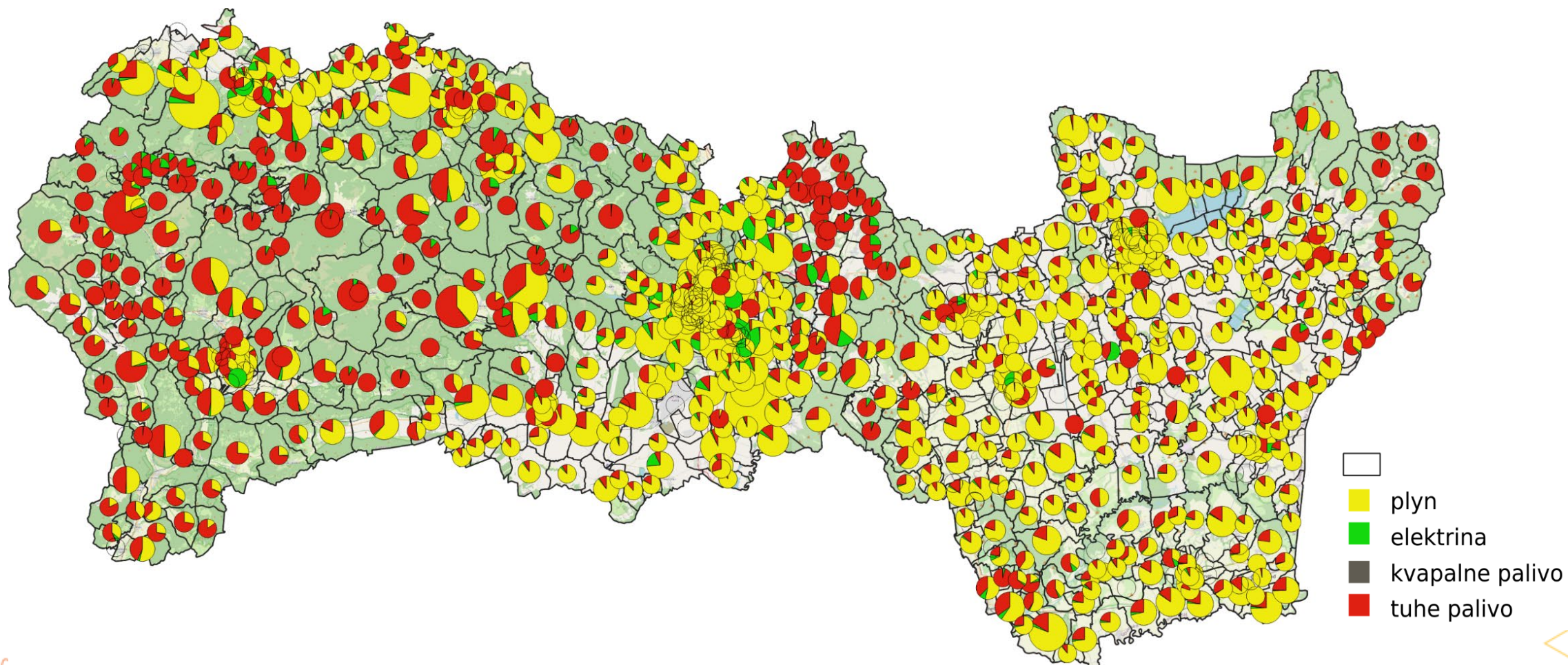
PM_{2,5}



4. Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská vo vybraných oblastiach

Podiel rodinných domov používajúcich jednotlivé druhy paliva na vykurovanie

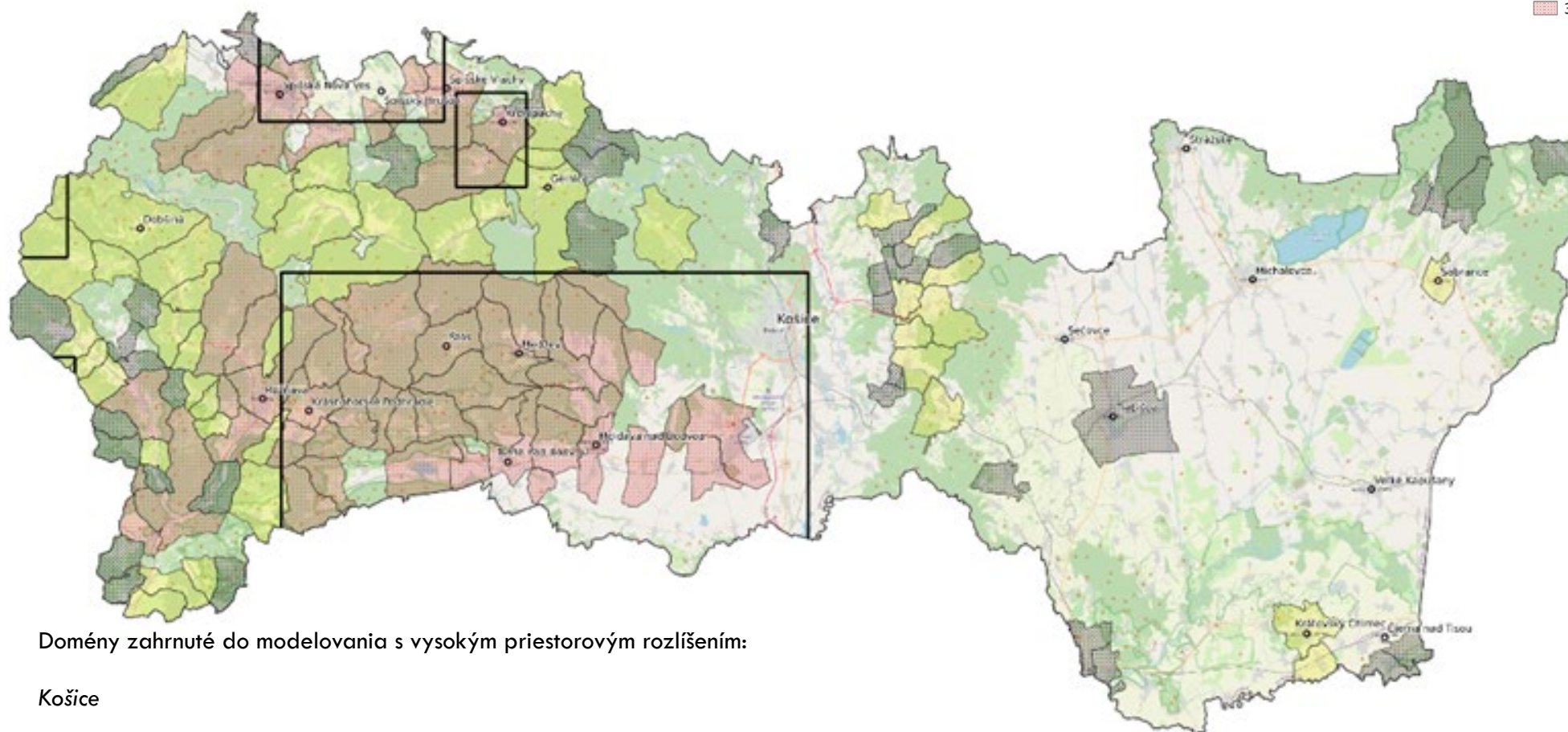
(Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021)



Oblasti modelované modelmi s vysokým rozlíšením (rok 2021)

Stupne rizika zhoršenej kvality ovzdušia:

- 1
- 2
- 3



Domény zahrnuté do modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením:

Košice

Krompachy

Spiš

Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská

Modeluje sa referenčný stav a scenáre.

Referenčný stav (stav, ako poznáme teraz) – mokré drevo: suché drevo = 45% a 55%

1. **scenár ("realistický") - výmena polovice odhorievacích a prehorievacích kotlov za splyňovacie**, pri zachovaní podielu použitých palív. Tento scenár navyše počíta s tým, že **všetko palivové drevo bude suché**
2. **scenár ("ideálny") - výmena všetkých prehorievacích a odhorievacích kotlov za automatické a náhrada všetkých tuhých palív za suché drevo** (resp. drevné pelety)

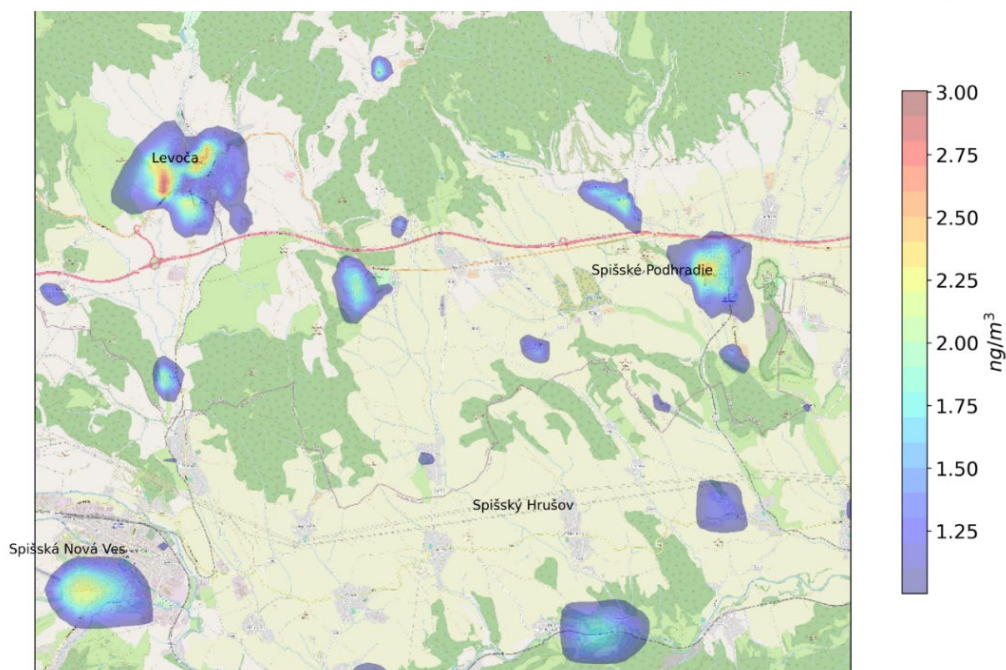
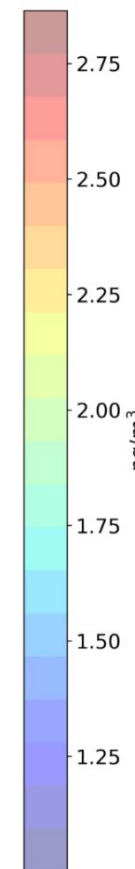
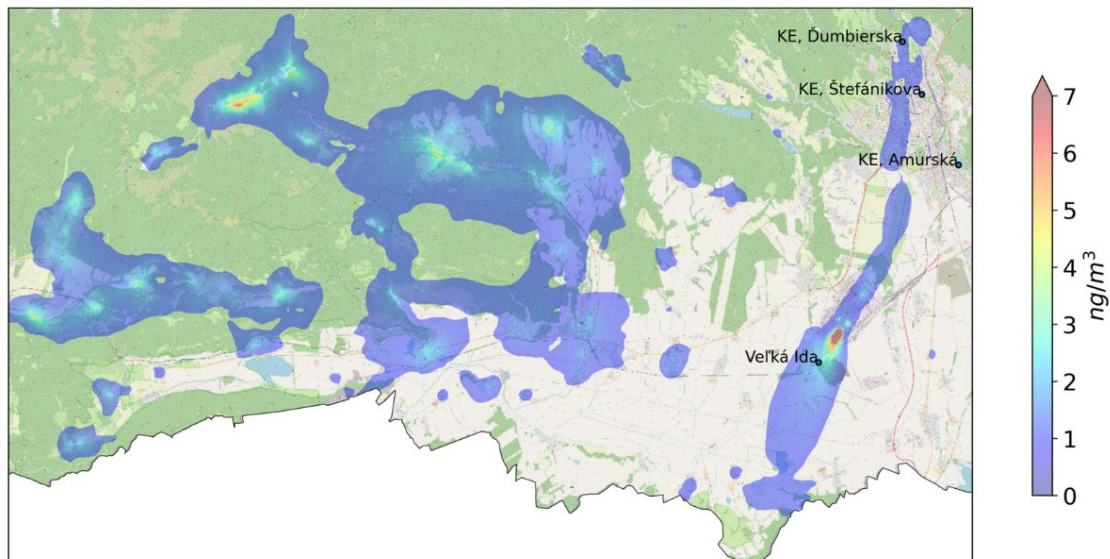
Obmedzenia

- Nemáme reálne priestorové rozdelenie palív ani kotlíkov – veľmi vítaná je spolupráca s obcami
- Neistoty modelovania CALPUFFom (podhodnotenie, výber meteorológie)
- Scenáre sme si zatiaľ „navrhli sami“

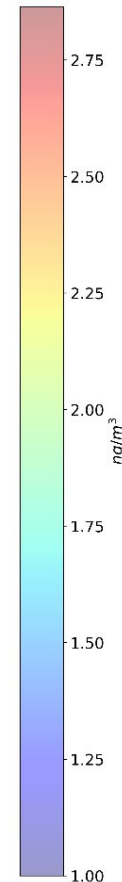
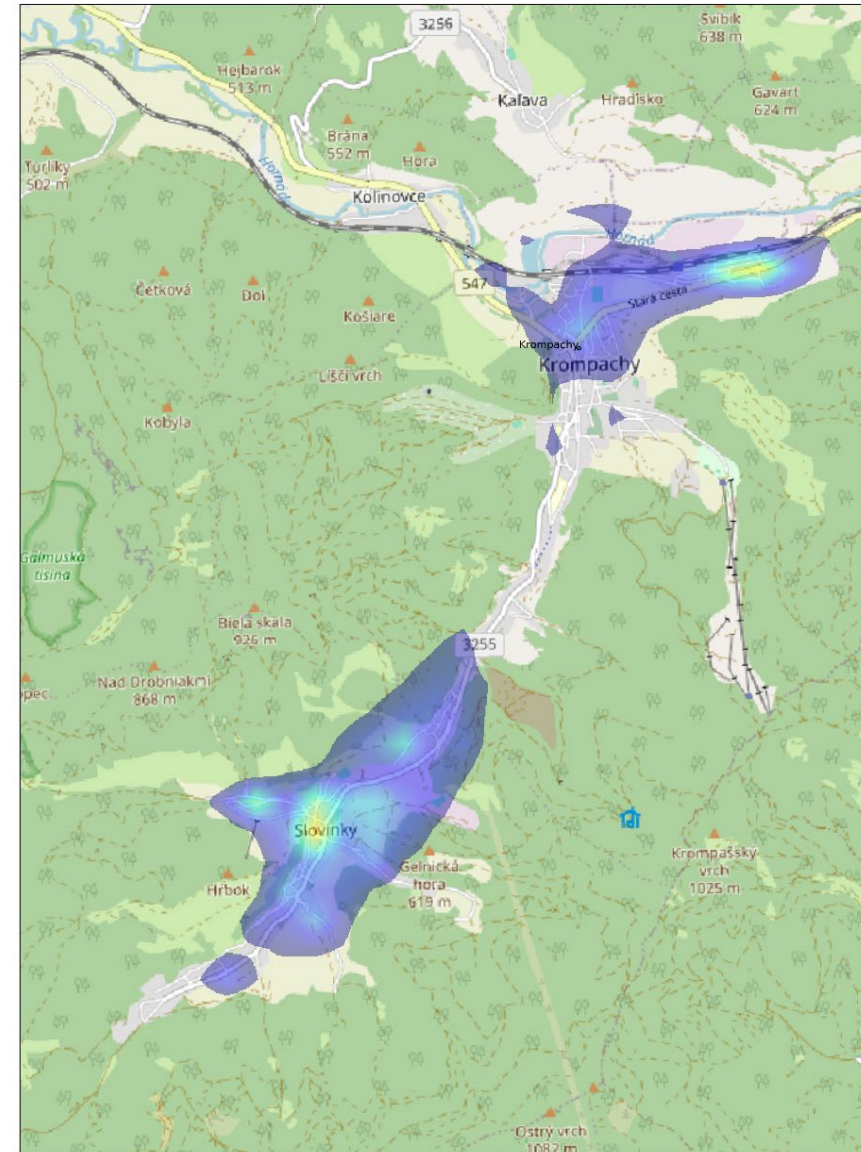
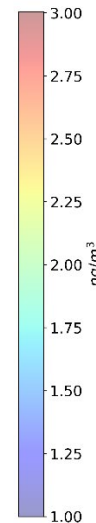
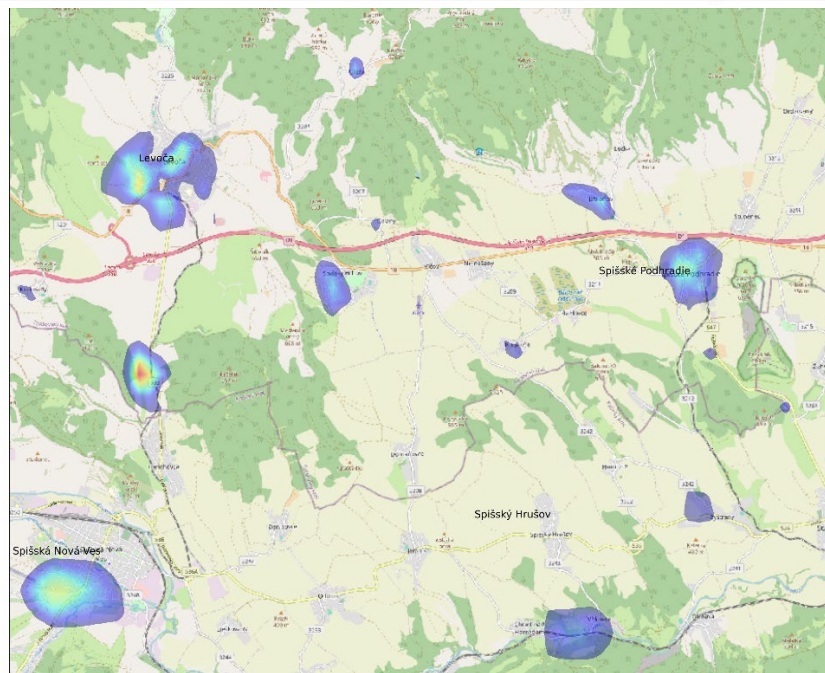
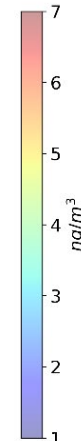
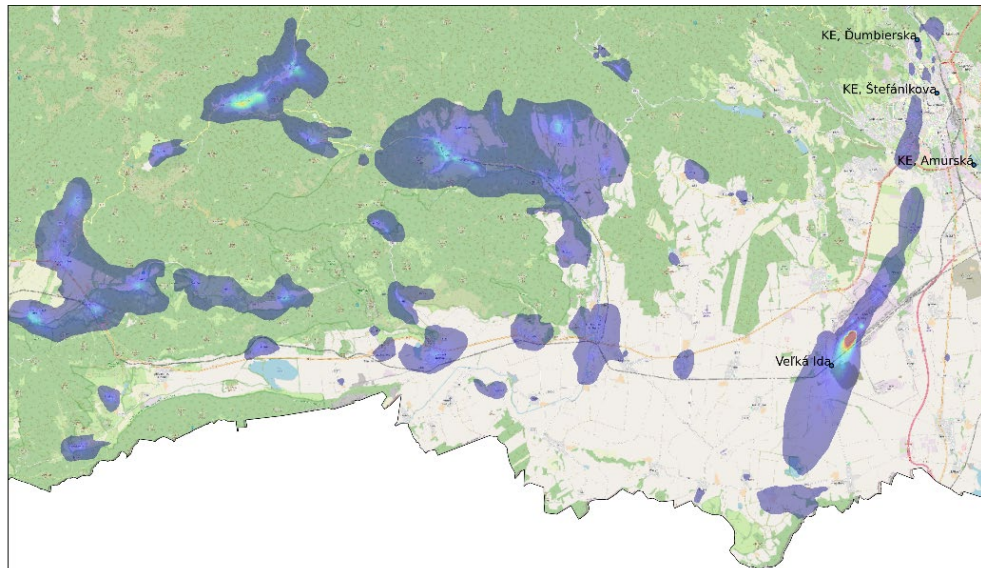
Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(referenčný senár)



populár



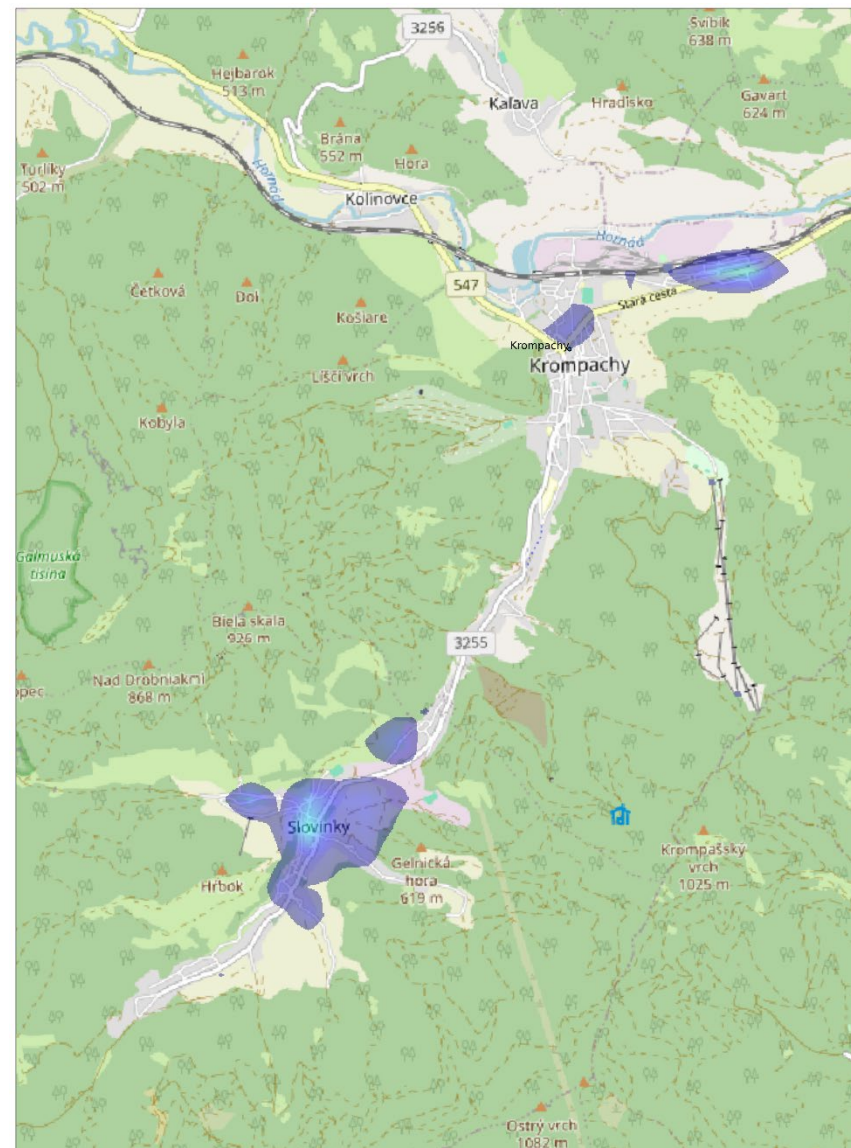
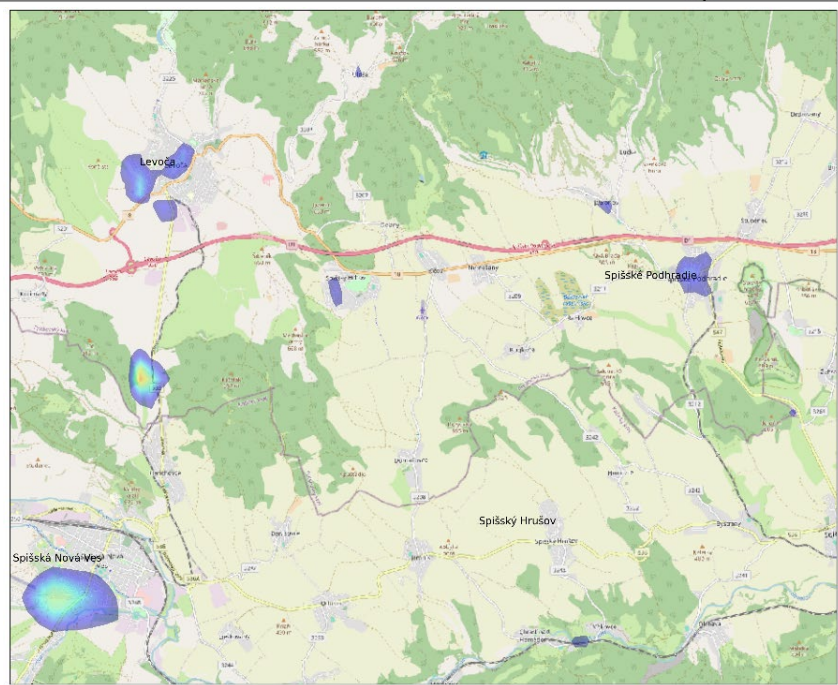
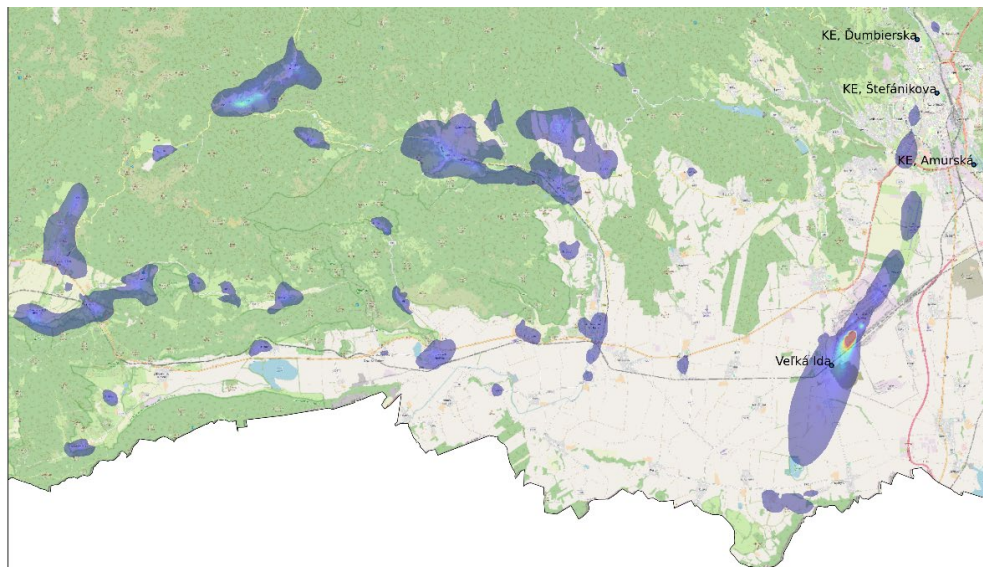
Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(scenár č.1 – výmena polovice vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)



Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1 ng/m^3
(scenár č.2 – výmena všetkých vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)



populair



Ďakujem za pozornosť

Projekt LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia (LIFE18 IPE/SK/000010) podporila Európska únia v rámci programu LIFE.

Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov štátneho rozpočtu SR prostredníctvom MŽP SR.

Emília Hroncová, SHMÚ

emilia.hroncova@shmu.sk

Katarína Belohorcová, MŽP SR

katarina.belohorcova@enviro.gov.sk

