



popular

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



Emília Hroncová, SHMÚ

Jana Matejovičová, SHMÚ

Katarína Belohorcová, MŽP SR

Obsah prezentácie

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

1. Kritéria na hodnotenie kvality ovzdušia

Kvalita ovzdušia (podľa §5 odseku 4 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov) **je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota alebo cieľová hodnota.**

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

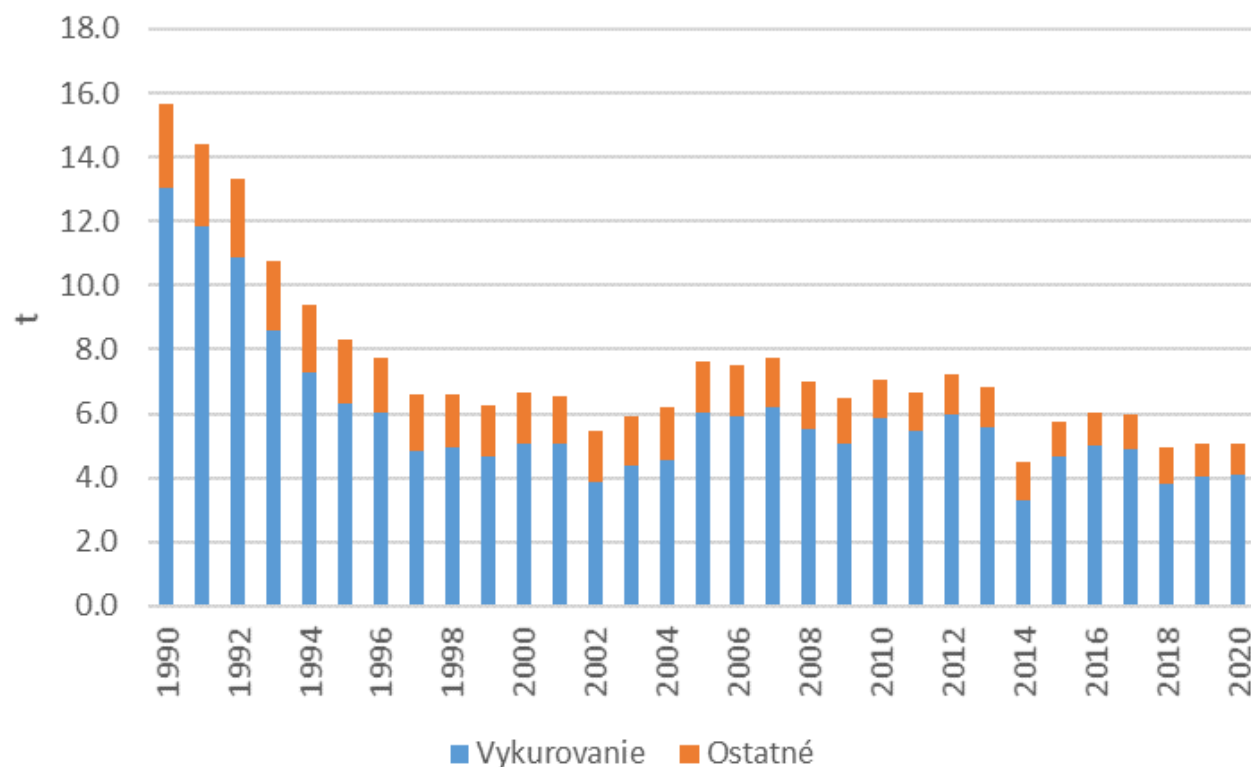
Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí **pre prízemný ozón**: Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota neprekročí 120 µg/m³ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov.

2. Hodnotenie kvality ovzdušia za roky 2022 - 2023 meraním

Žilinský kraj – najväčšie problémy z hľadiska kvality ovzdušia

- emisie benzo(a)pyrénu a PM z lokálnych kúrenísk

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

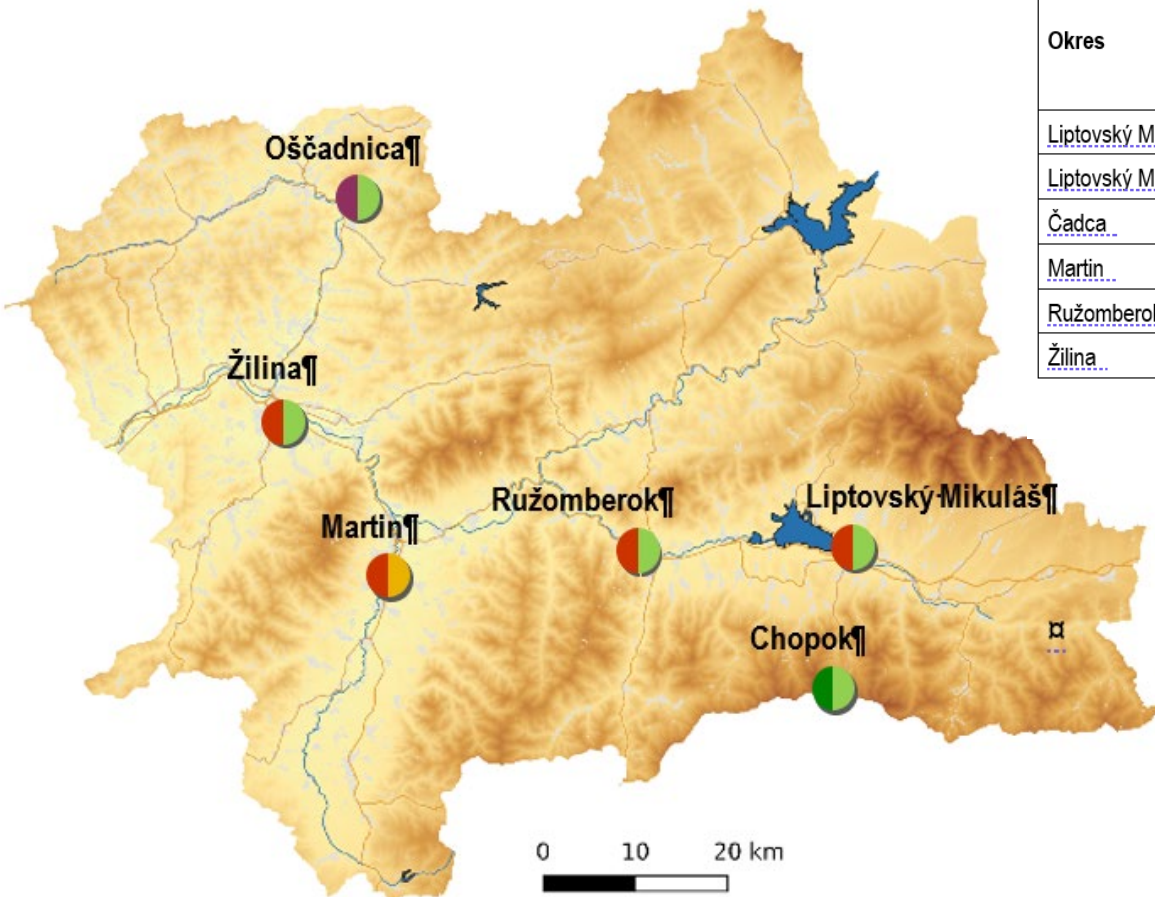


Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

Žilinský kraj



populár



Zóna Žilinský kraj							Merací program											
Okres	Kód EoI	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne								Manuálne		
			oblasti	stanice	Dĺžka	Šírka		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP	
Liptovský Mikuláš	SK0002R	Chopok, EMEP	R	B	19°35'21"	48°56'37"	1990										*	
Liptovský Mikuláš	SK0067A	Liptovský Mikuláš, Školská	U	B	19°37'10"	49°05'02"	578											
Čadca	SK0071A	Oščadnica	S	B	18°53'01"	49°26'07"	465											
Martin	SK0039A	Martin, Jesenského	U	T	18°55'17"	49°03'35"	383	...	...		...							
Ružomberok	SK0008A	Ružomberok, Riadok	U	B	19°18'09"	49°04'45"	475	...	...		...							
Žilina	SK0020A	Žilina, Obežná	U	B	18°46'17"	49°12'41"	356	...	...		...							
Spolu							5	5	6	3	4	3	2	0	2	3		

Typ oblasti:

U – mestská
S – predmestská
R – vidiecka (regionálna)

Typ stanice:

B – pozad'ová
T – dopravná
I – priemyselná



Výsledky meraní - rok 2022 a 2023

Najvýznamnejším zdrojom emisií PM na väčšine územia je **vykurovanie domácností tuhým palivom**.

PM₁₀

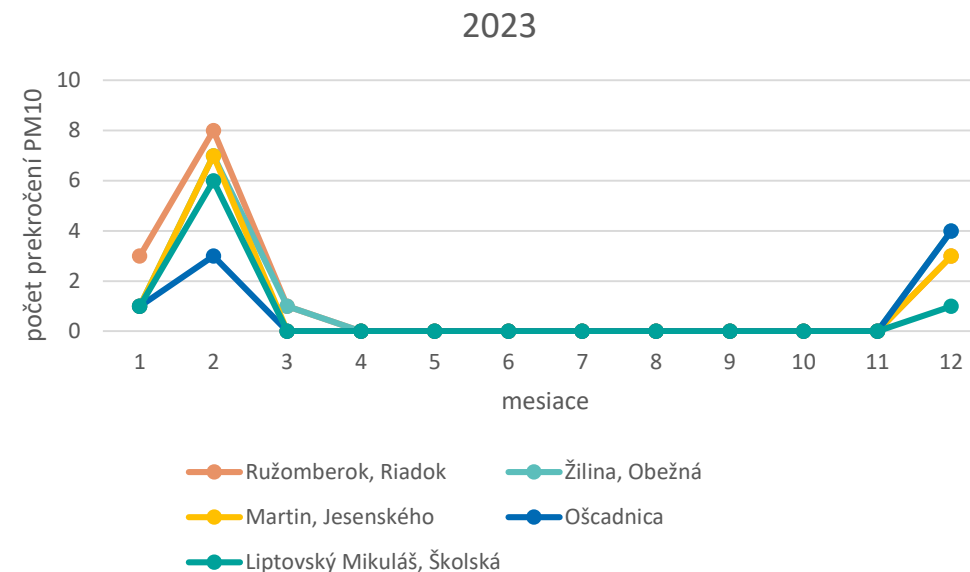
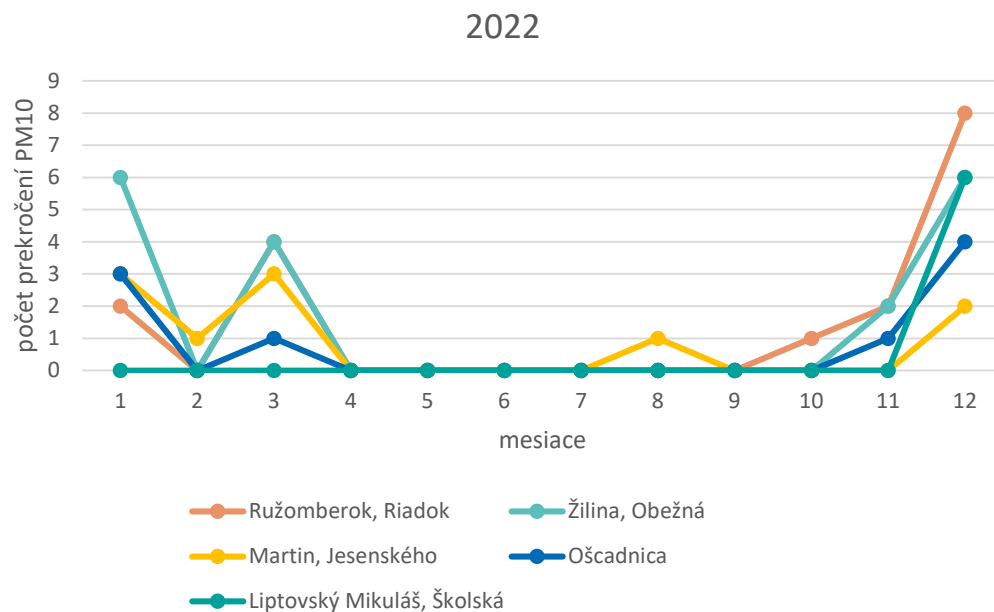
Limitná hodnota pre priemernú ročnú ani dennú koncentráciu nebola v Žilinskom kraji prekročená od roku 2017.

PM_{2,5}

Limitná hodnota $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebola prekročená na žiadnej stanici.

Posledné prekročenie v kraji bolo zaznamenané v Martine v roku 2021.

Počty dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ $>50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Benzo(a)pyrén



populár

Najvýznamnejším zdrojom emisií BaP je vykurovanie domácností tuhým palivom.

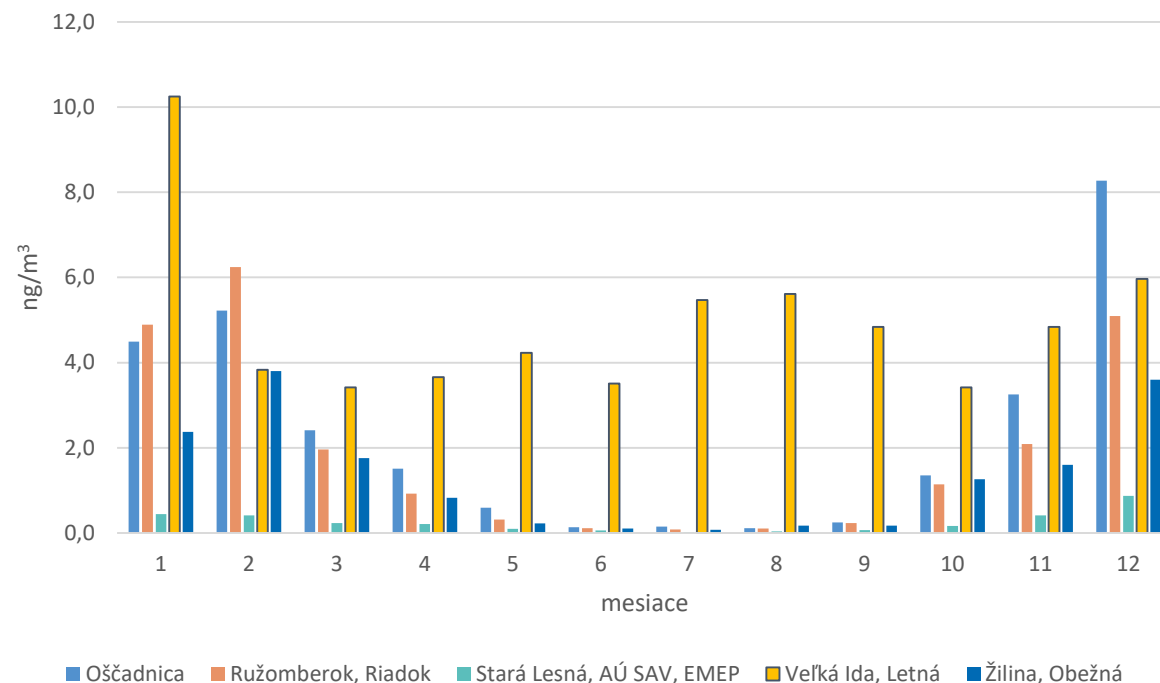
Cieľová hodnota 1 ng/m³ pre priemernú ročnú koncentráciu bola prekročená na všetkých monitorovacích staniciach v Žilinskom kraji.

Priemerné ročné koncentrácie BaP (ng/m³)

	2019	2020	2021	2022	2023
Žilina, Obežná	2,0	1,9	1,9	1,9	1,2
Ružomberok, Riadok			2,3	2,2	2,0
Oščadnica				* 2,5	1,9

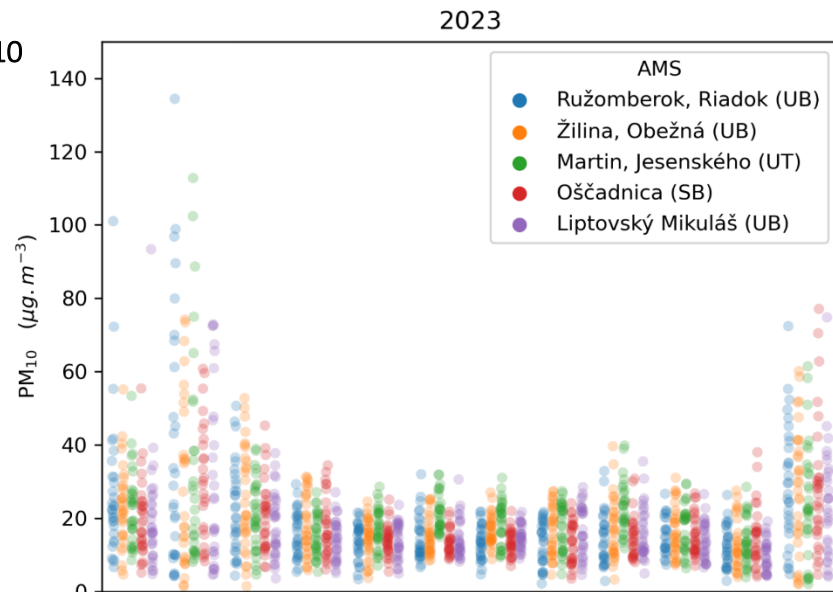
* v r. 2022 dosiahla výťažnosť 88 % (porucha prístroja počas celého decembra)

Priemerné mesačné koncentrácie BaP v Žilinskom kraji v porovnaní s vidieckou požadovú stanicou v Starej Lesnej a priemyselnou stanicou vo Veľkou Ide v roku 2023

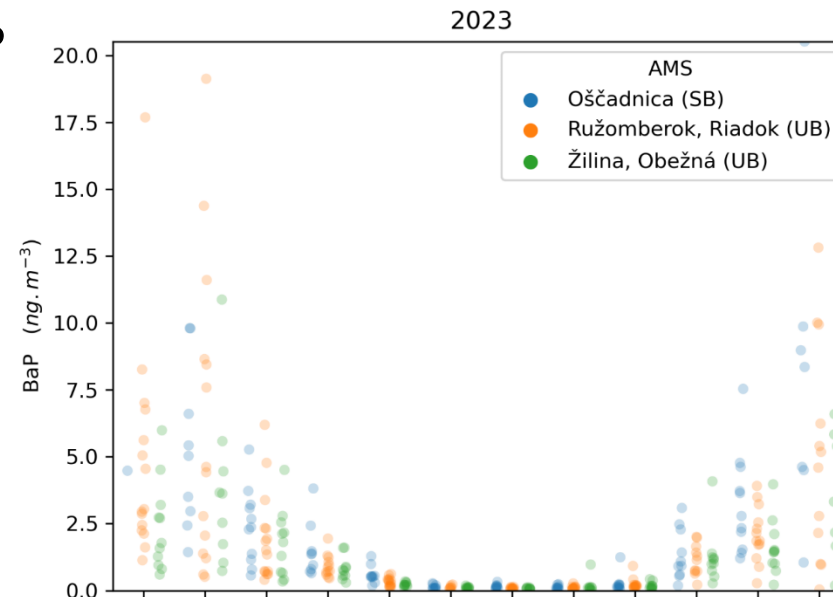


Výsledky monitoringu v Žilinskom kraji v 2023 – denné koncentrácie

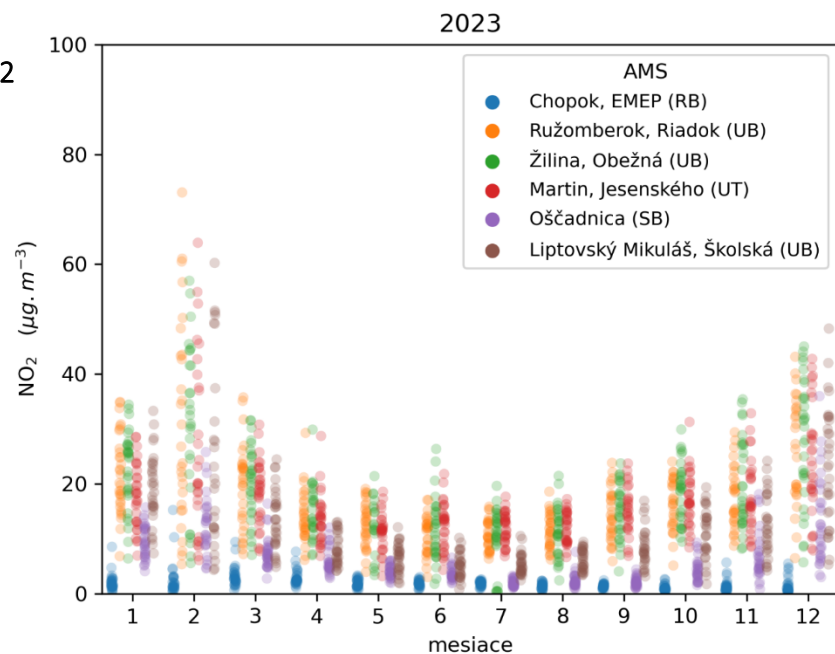
PM₁₀



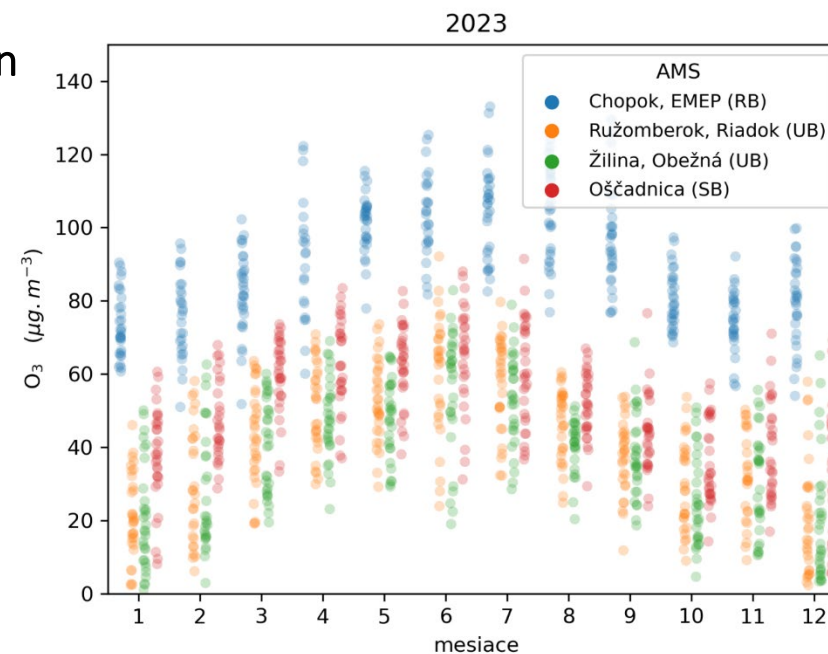
BaP



NO₂



Ozón



NO₂

Hlavným zdrojom emisií NO₂ je **cestná doprava**.

- V roku 2022 ani 2023 **nebola prekročená** limitná hodnota pre priemernú ročnú ani hodinovú koncentráciu NO₂ na žiadnej monitorovacej stanici.
- Nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO₂.

Priemerné ročné hodnoty v r. 2022 a (2023)

Dopravná stanica

- Martin, Jesenského - 17 µg·m⁻³ (16 µg·m⁻³)

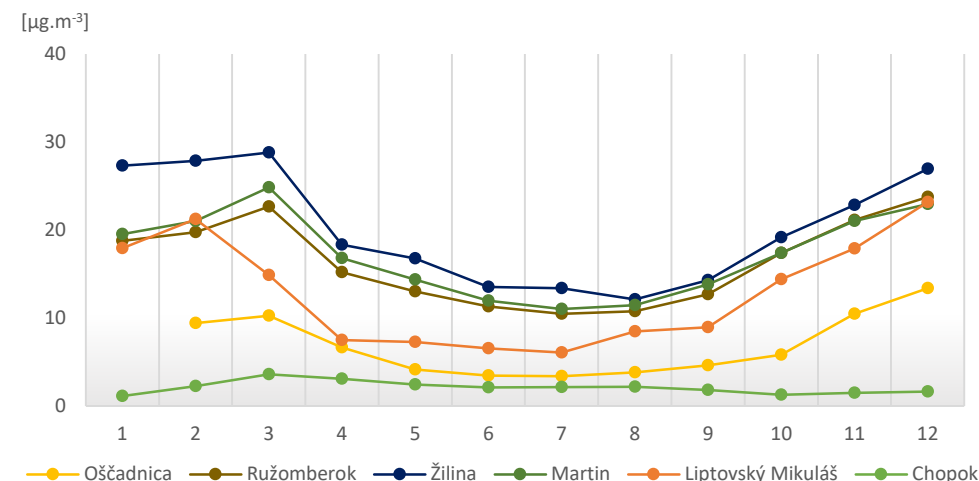
Mestské pozadťové stanice:

- Liptovský Mikuláš, Školská - 13 µg·m⁻³ (12 µg·m⁻³)
- Oščadnica (6 µg·m⁻³)
- Ružomberok, Riadok - 16 µg·m⁻³ (17 µg·m⁻³)
- Žilina, Obežná - 20 µg·m⁻³ (18 µg·m⁻³)

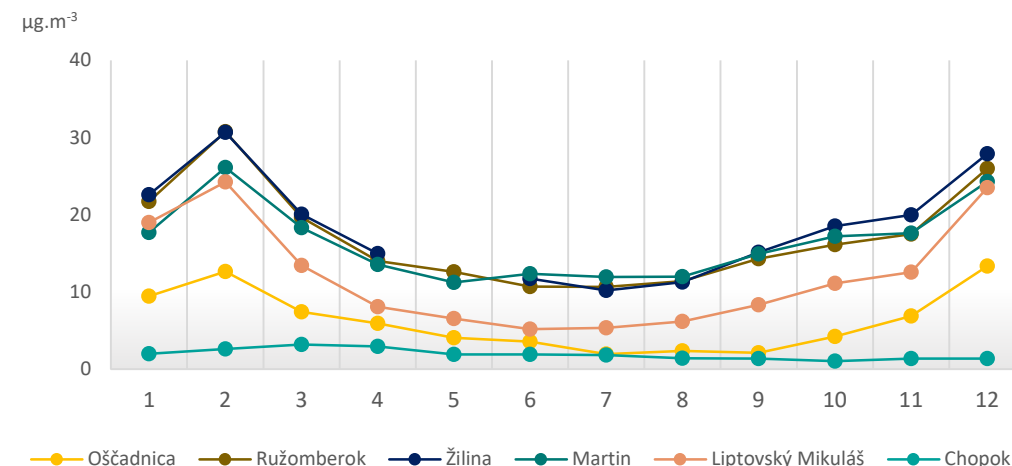
Vidiecka (regionálna) pozadťová stanica:

- Chopok - 2 µg·m⁻³

2022 - Priemerné mesačné koncentrácie NO₂



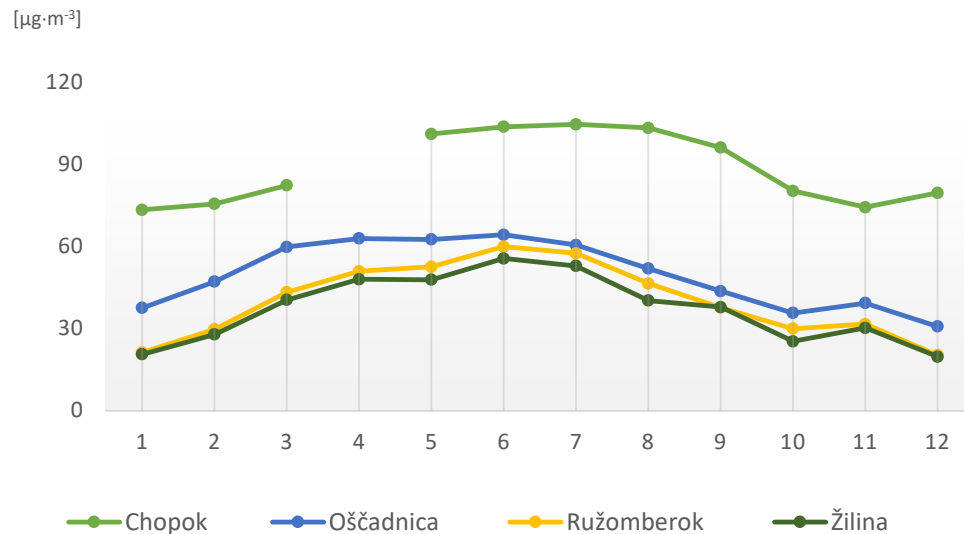
2023 - Priemerné mesačné koncentrácie NO₂



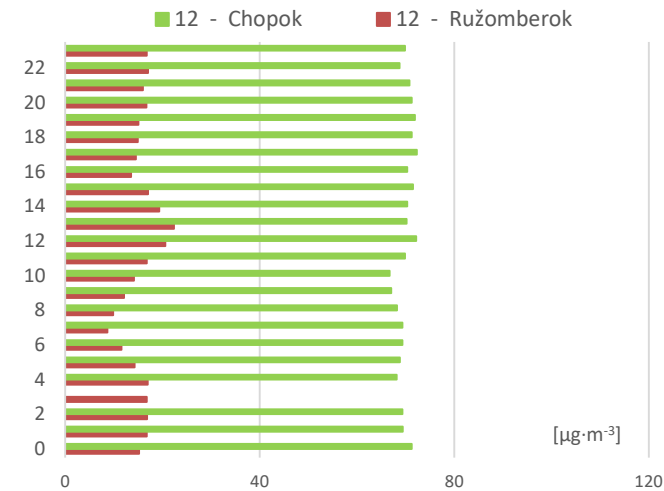
Ozón

- prenos zo stratosféry a cezhraničný prenos (najvyššie hodnoty sú namerané na Chopku)
- cestná doprava vo väčších mestách je zdrojom prekursorov ozónu, oxidy dusíka však spôsobujú aj titráciu ozónu (chemická reakcia ozónu s oxidmi dusíka, pri ktorej sa ozón rozkladá)
- sezónnosť koncentrácií troposférického ozónu - výrazné maximum v letnom období

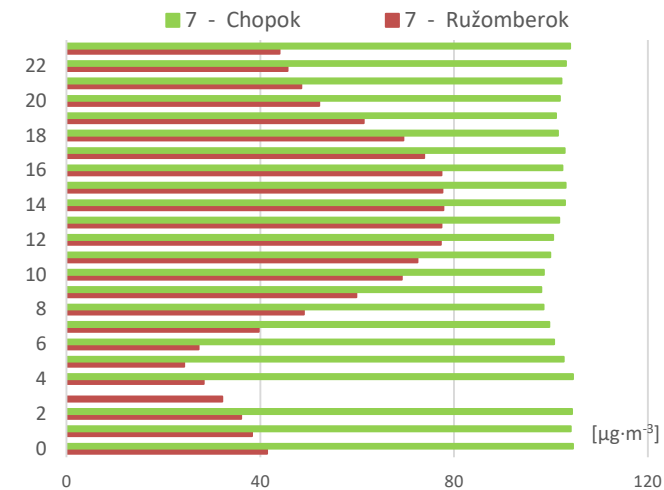
Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v roku 2023



Denný chod koncentrácie O_3 v júli



Denný chod koncentrácie O_3 v decembri



Ostatné znečisťujúce látky (2022-2023)

Limitné hodnoty pre **SO₂**, **NO₂**, **CO**, **benzén** a **Pb** neboli prekročené.

Cieľové hodnoty pre **As**, **Cd** a **Ni** neboli prekročené.

Cieľová hodnota pre **ozón** bola **prekročená** na Chopku.

Detaily: <https://www.shmu.sk/sk/?page=2815>

3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2023 modelovaním

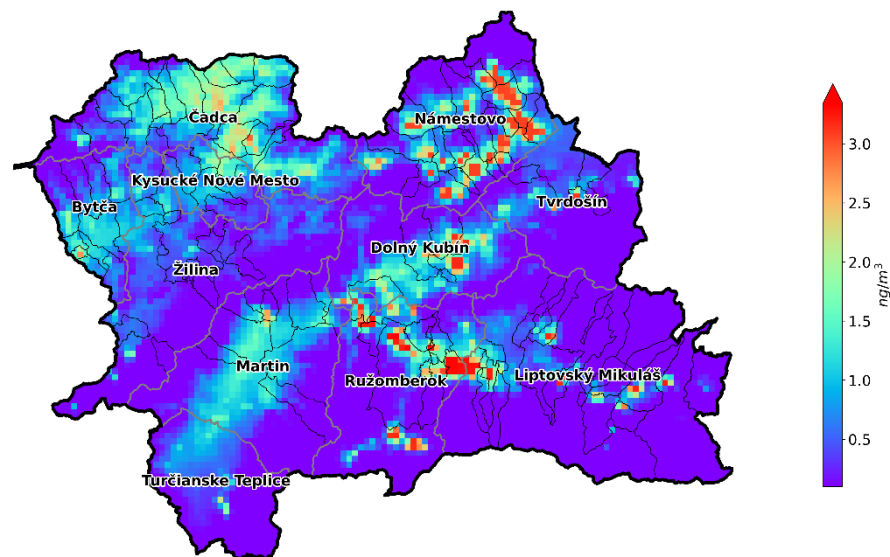
Regionálny model RIO, IDW-R



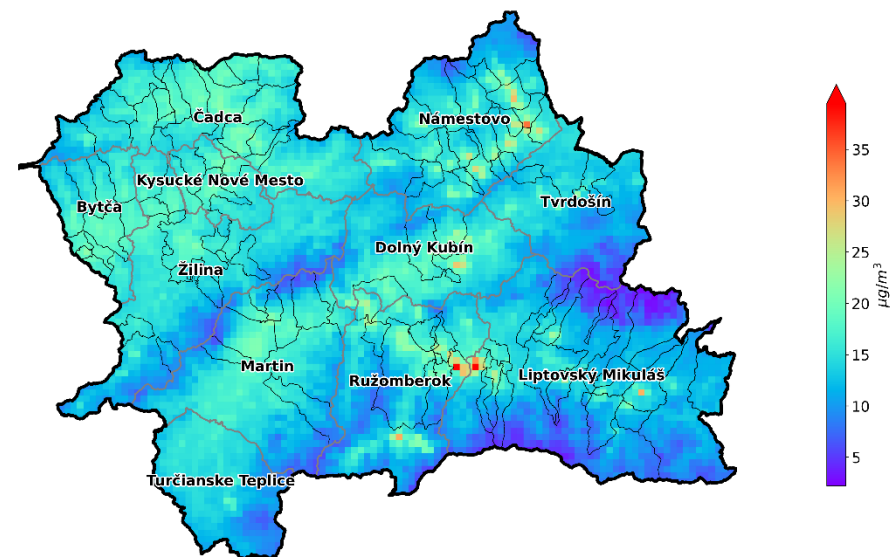
populár



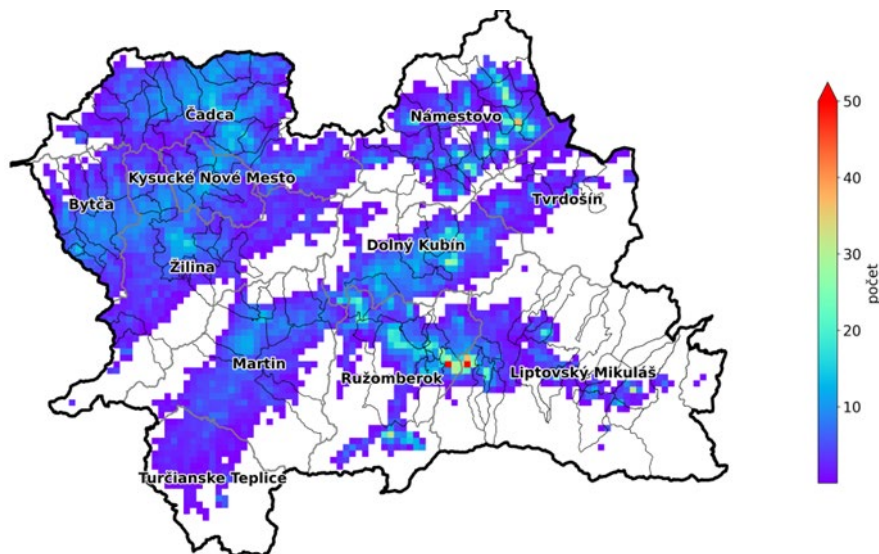
Priemerné ročné koncentrácie BaP



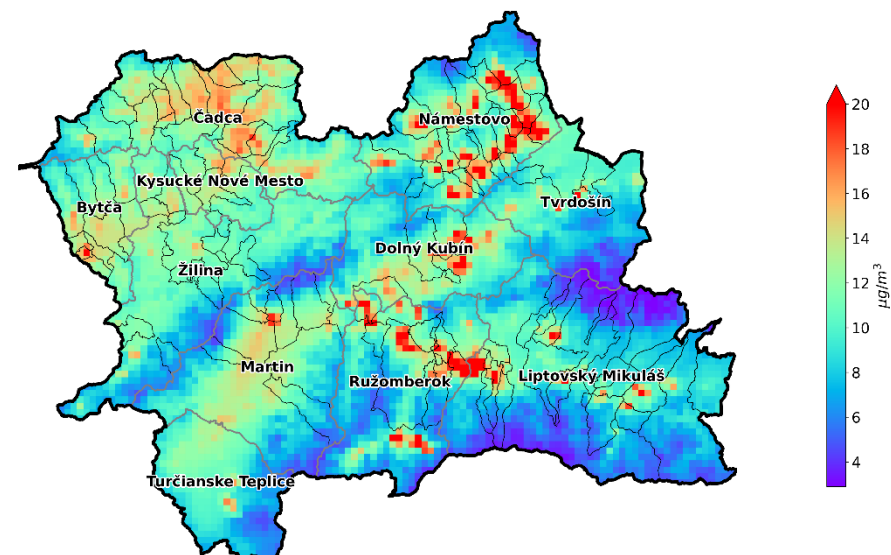
Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}



Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



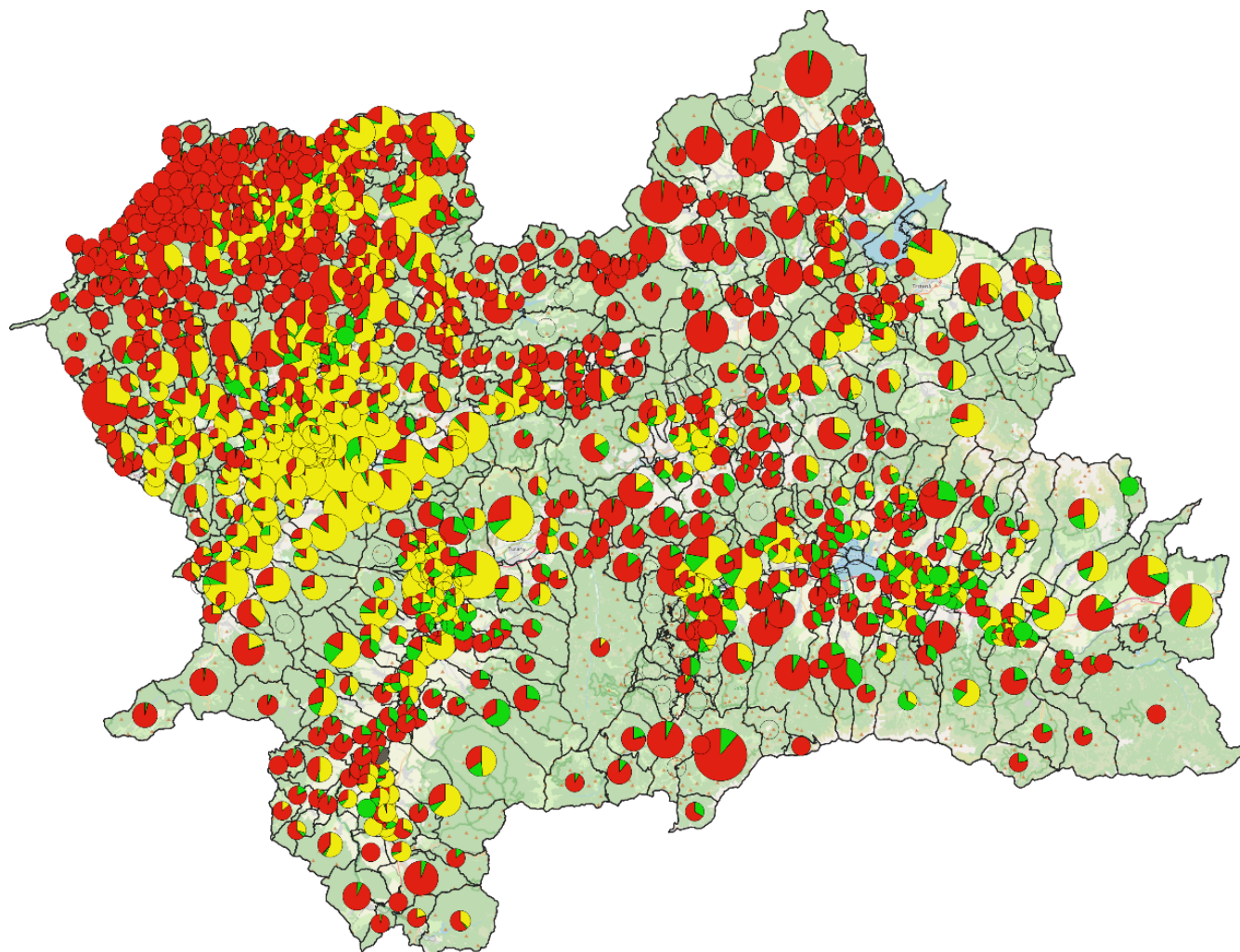
Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$



4. Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská vo vybraných oblastiach

Podiel rodinných domov používajúcich jednotlivé druhy paliva na vykurovanie

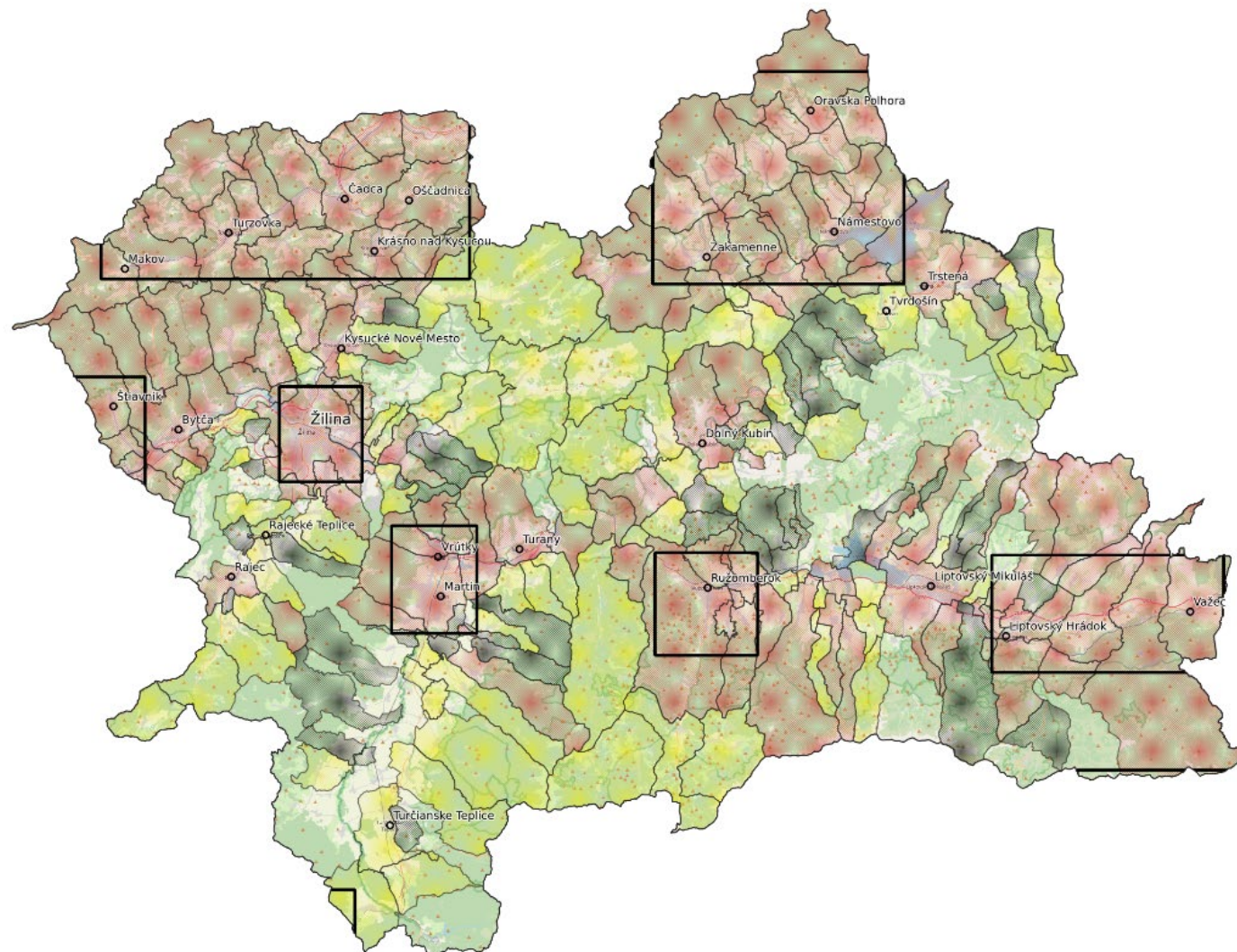
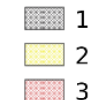
(Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021)



-
- plyn
- elektrina
- kvapalné palivo
- tuhé palivo

Oblasti modelované modelmi s vysokým rozlíšením (rok 2021)

Stupne rizika zhoršenej kvality ovzdušia:



Domény zahrnuté do modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením:

Kysuce

Orava

Žilina

Ružomberok

Martin

Liptov

Javorníky (čiastočne)

Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská

Modeluje sa referenčný stav a scenáre.

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

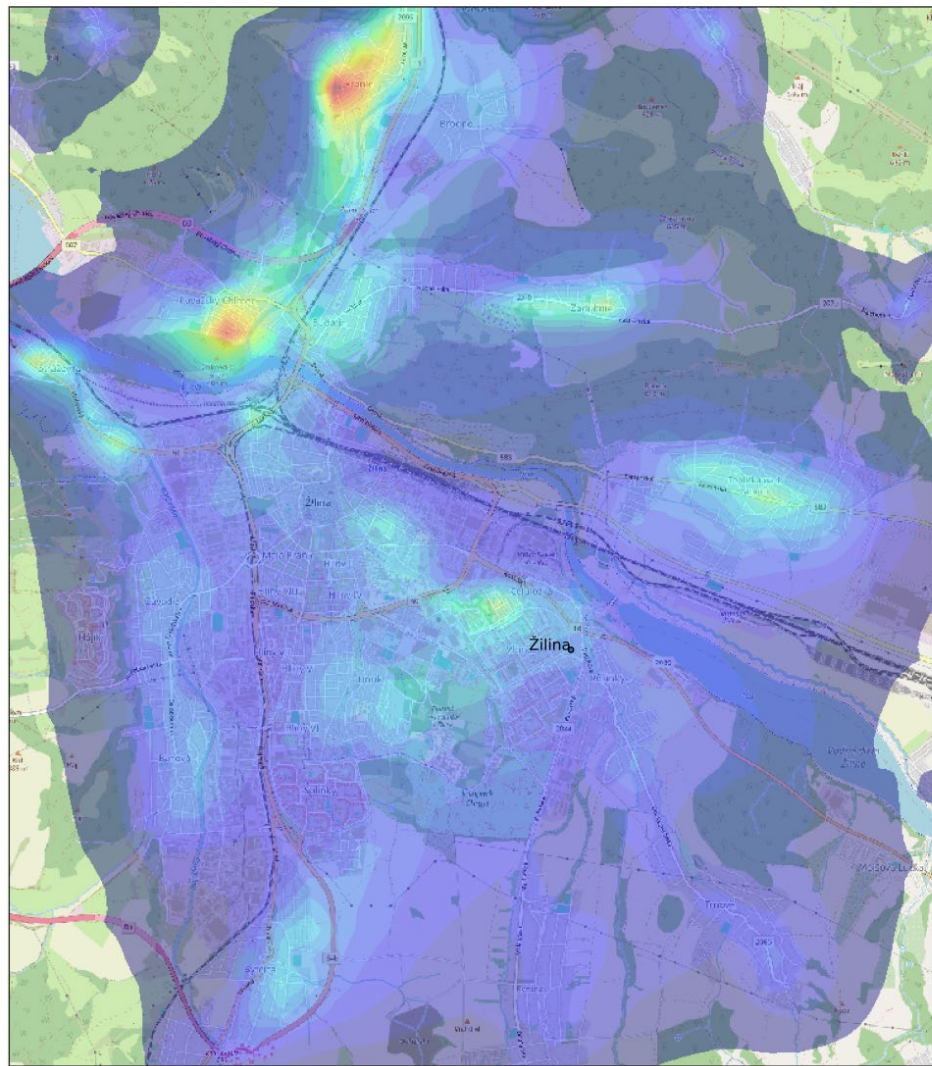
1. scenár ("realistický") - výmena polovice odhorievacích a prehorievacích kotlov za **splyňovacie**, pri zachovaní podielu použitých palív. Tento scenár navyše počíta s tým, že **všetko palivové drevo bude suché**
2. scenár ("ideálny") - výmena všetkých prehorievacích a odhorievacích kotlov za **automatické**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

Obmedzenia

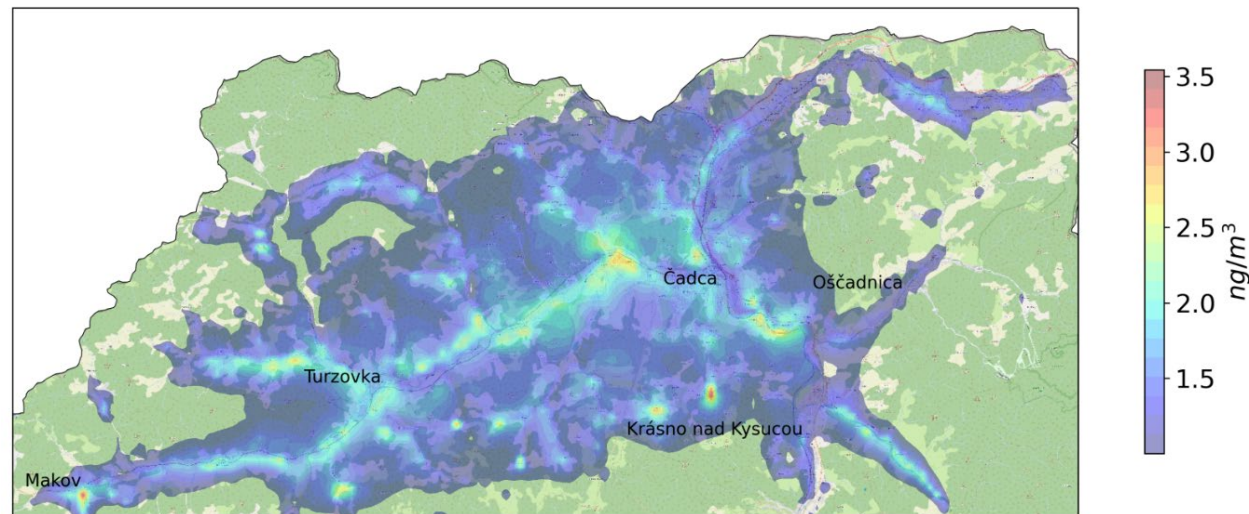
- Nemáme reálne priestorové rozdelenie palív ani kotlíkov – veľmi vítaná je spolupráca s obcami
- Neistoty modelovania CALPUFFom (podhodnotenie, výber meteorologie)
- Scenáre sme si zatiaľ „navrhli sami“

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

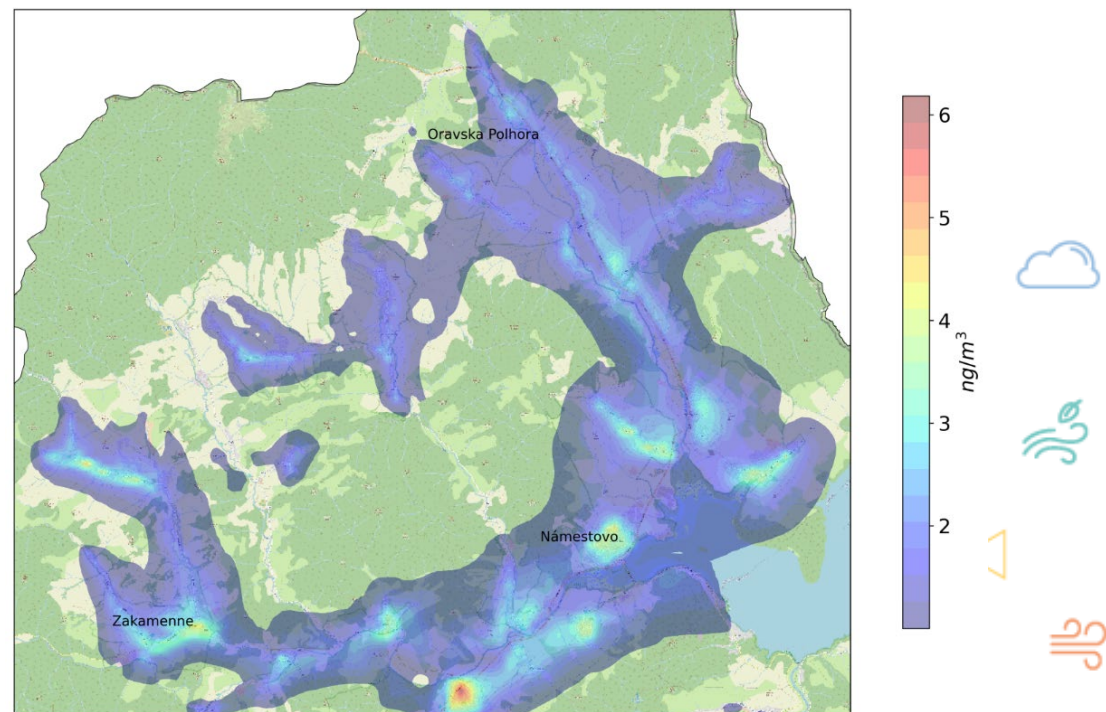
Žilina



Kysuce

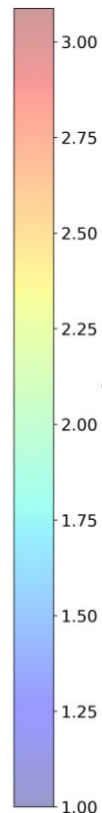
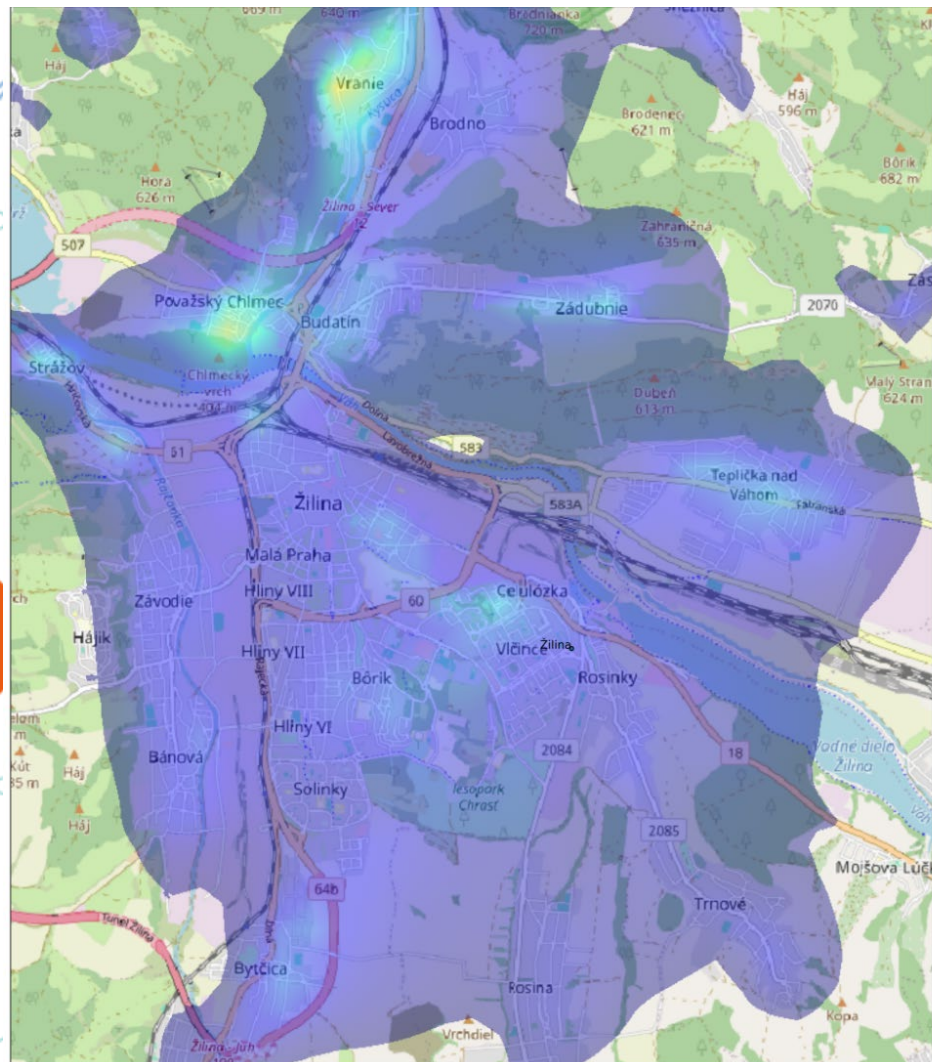


Orava

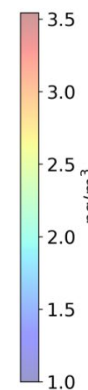
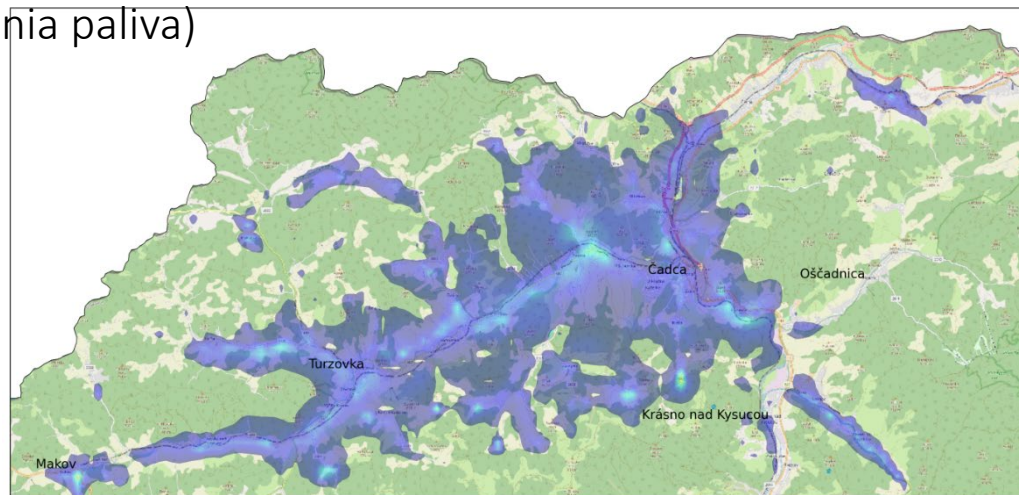


- Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(scenár č.1 – výmena polovice vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)

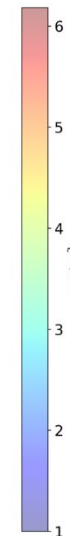
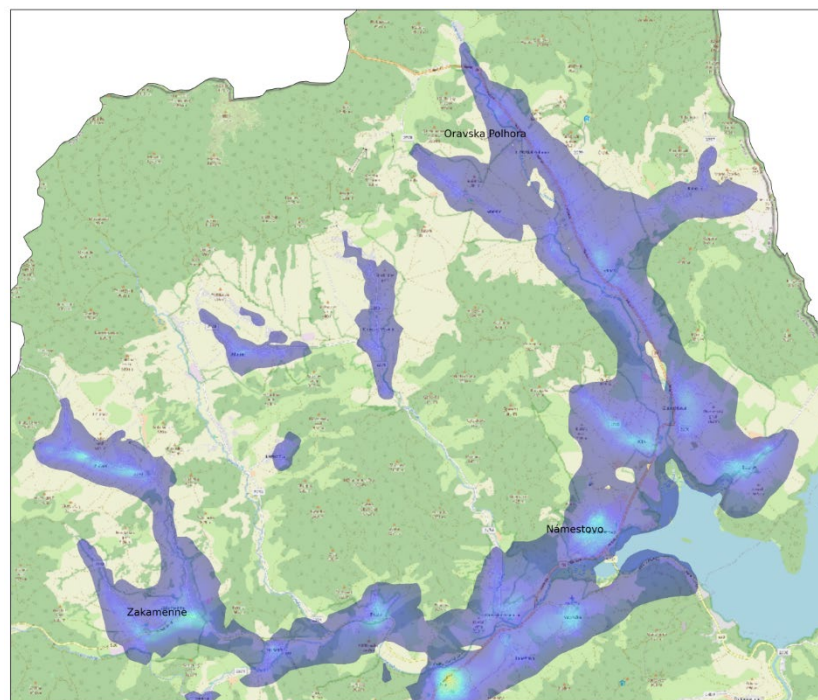
Žilina



Kysuce

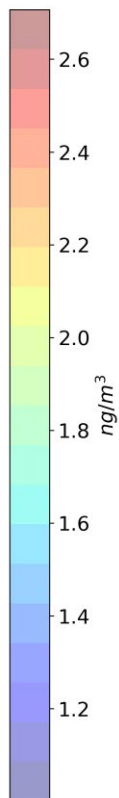
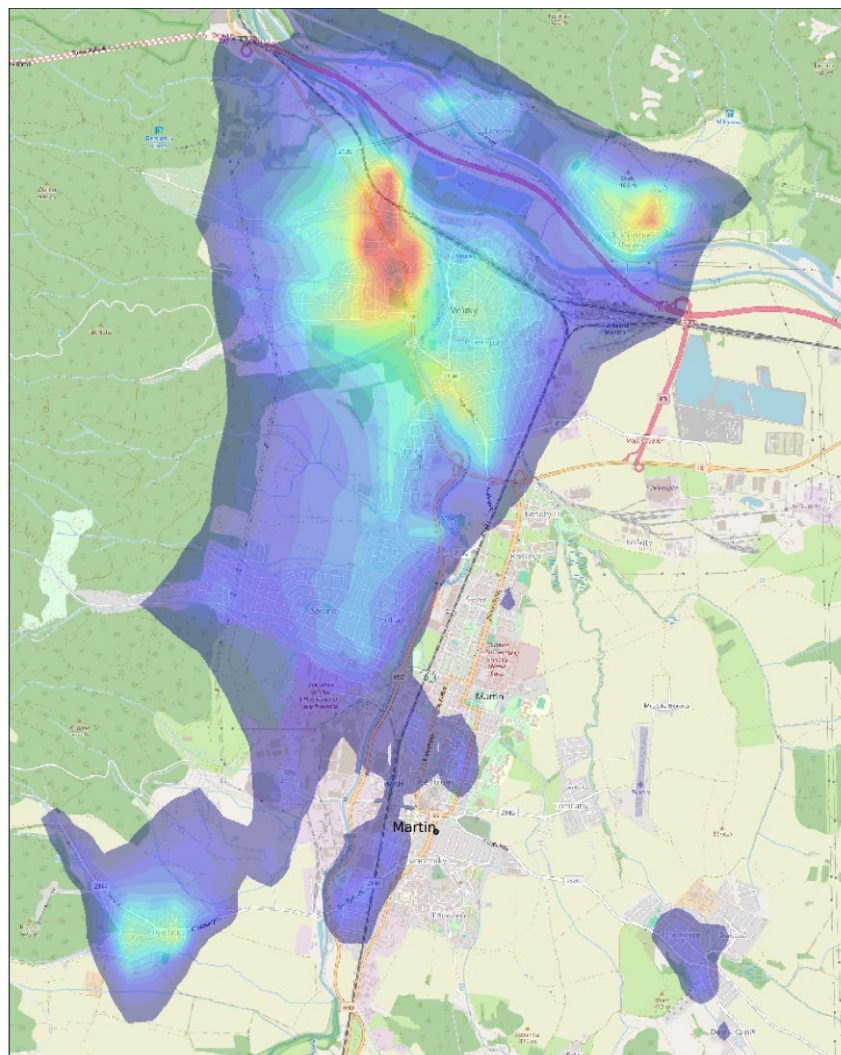


Orava

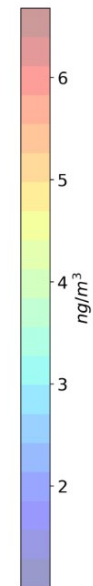
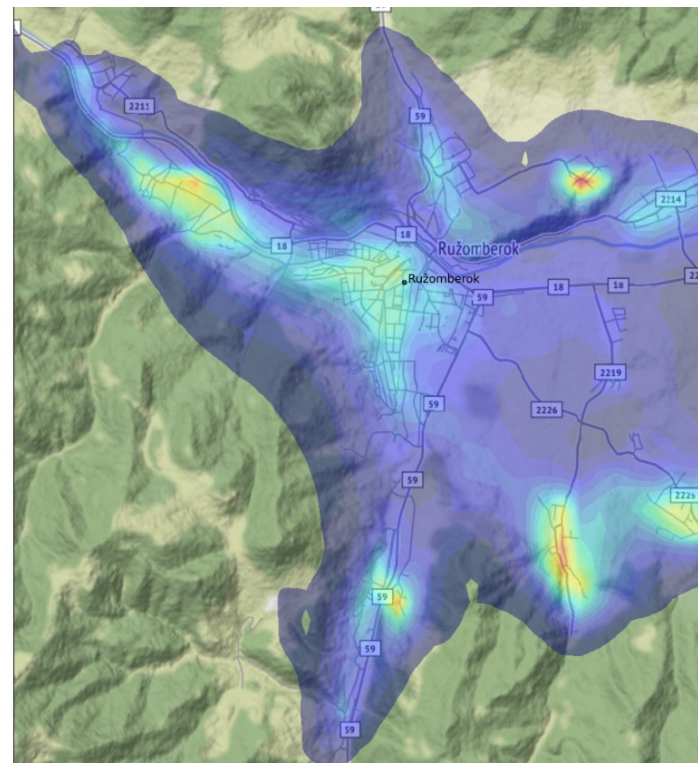


- Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3} (referenčný scenár)

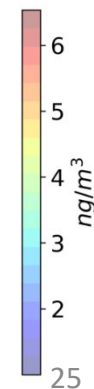
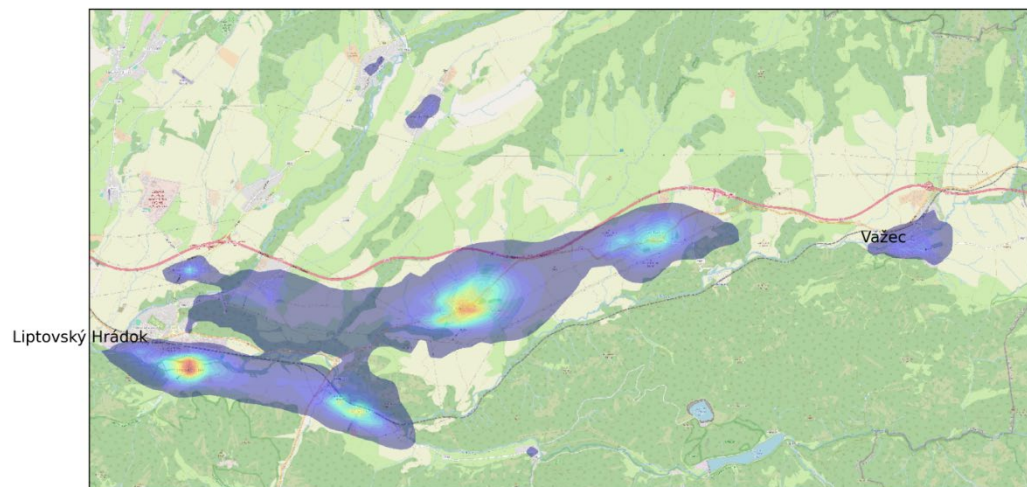
Martin



Ružomberok

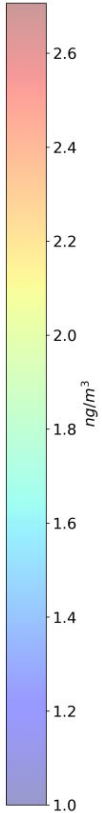
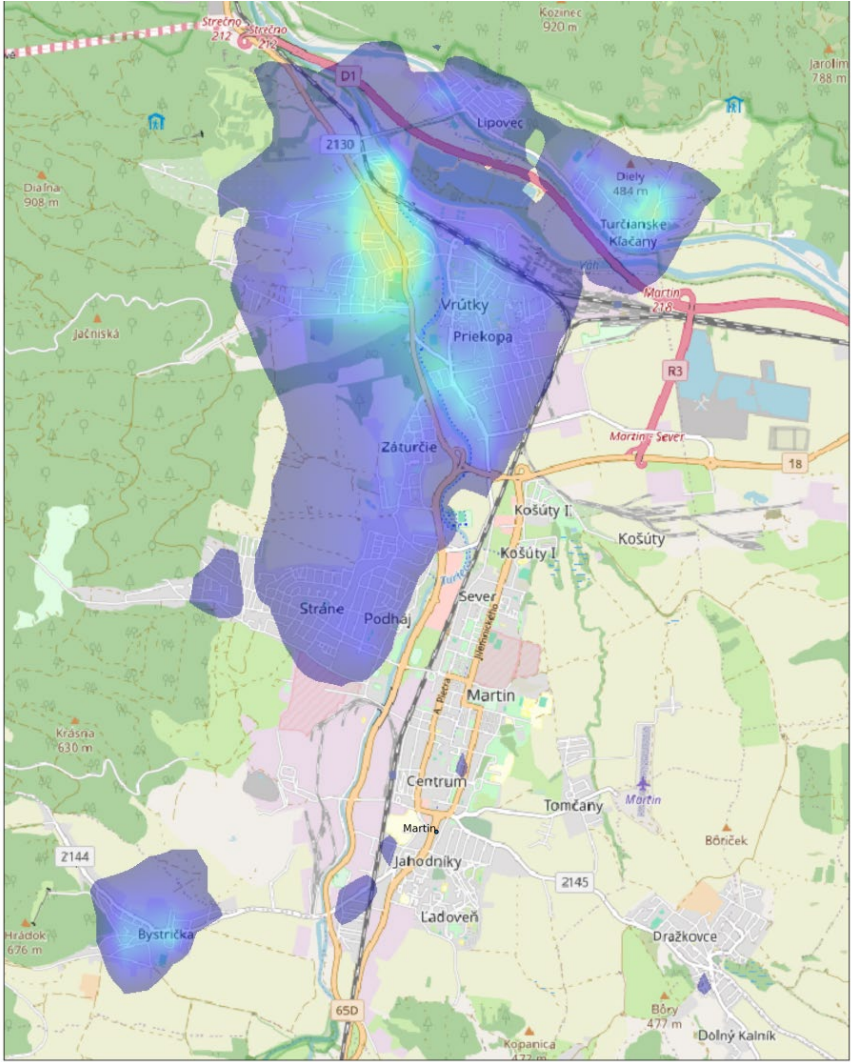


Liptov

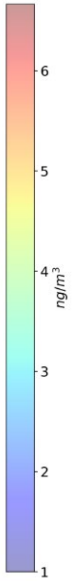
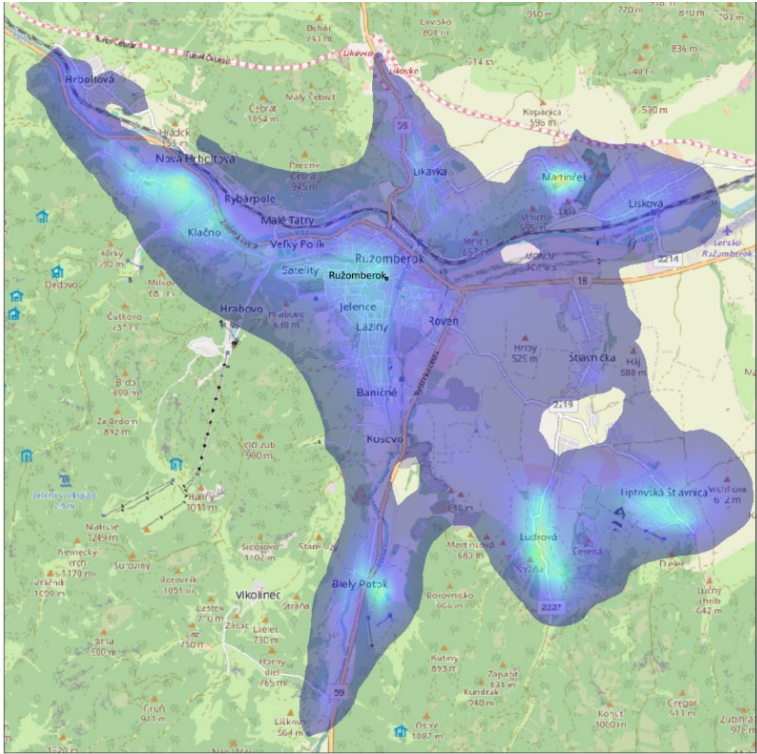


Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(scenár č.1 – výmena polovice vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)

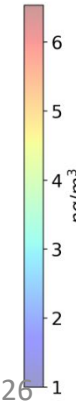
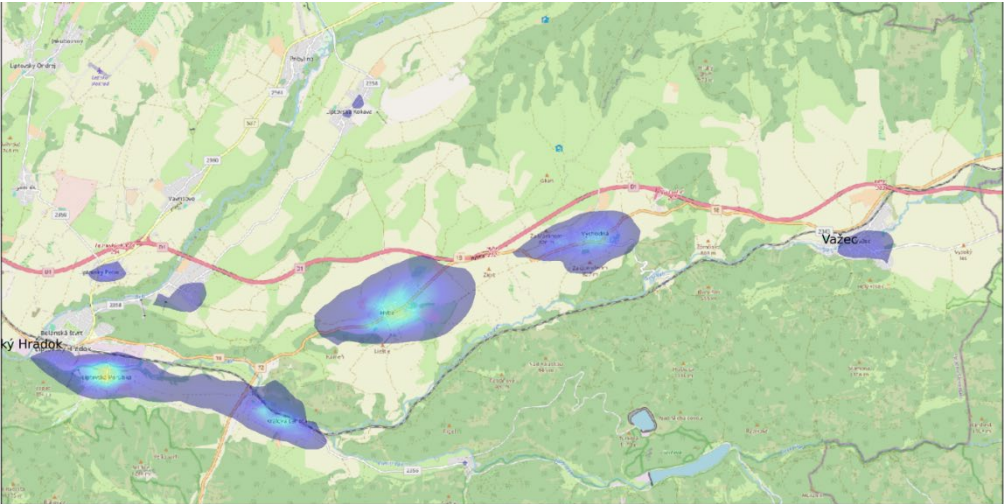
Martin



Ružomberok

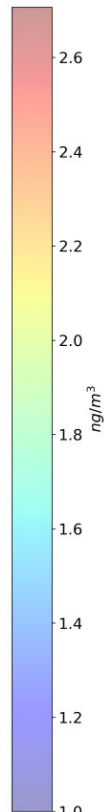
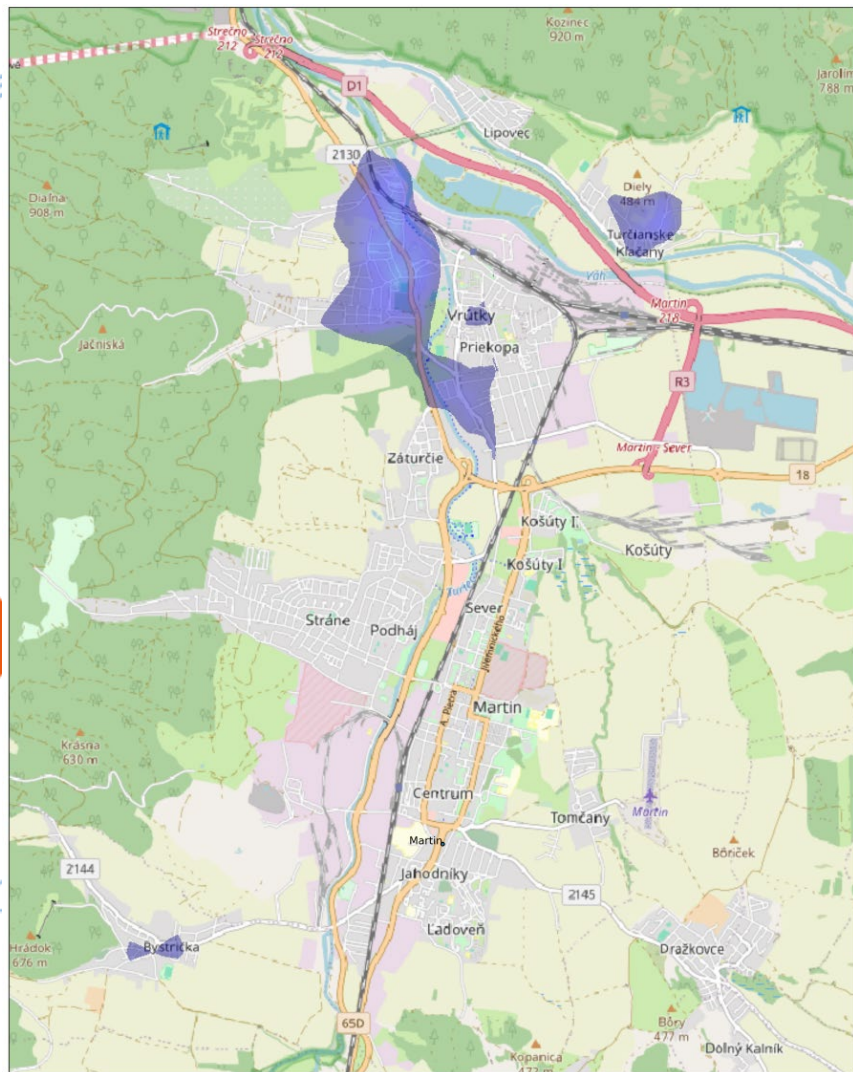


Liptov

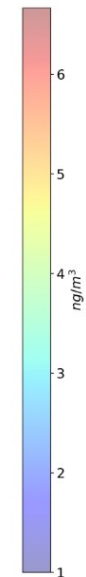
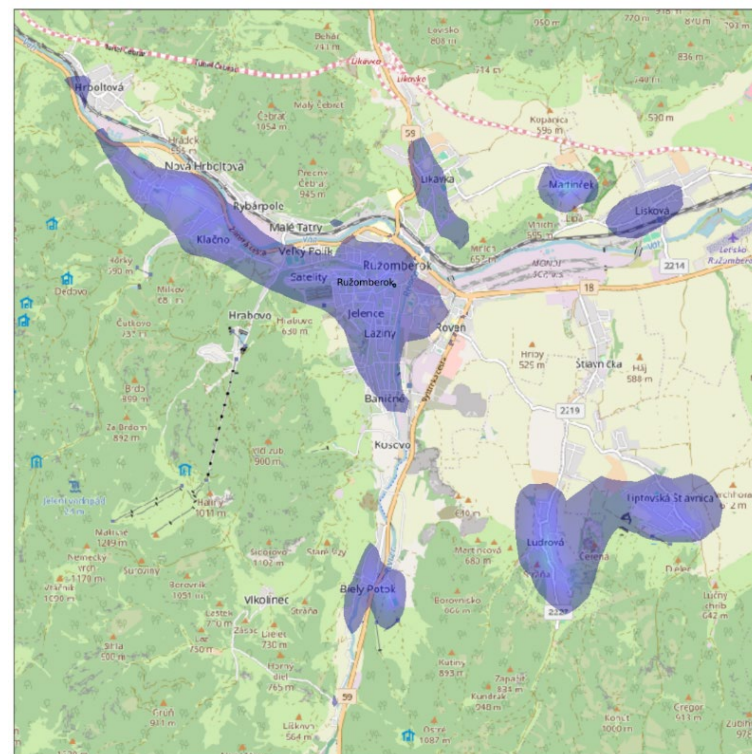


Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(scenár č.2 – výmena všetkých vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)

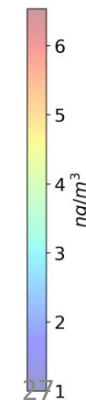
Martin



Ružomberok



Liptov



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

Jana Matejovičová, SHMÚ

jana.matejovicova@shmu.sk

Katarína Belohorcová, MŽP SR

katarina.belohorcova@enviro.gov.sk

