



populair

Stav kvality ovzdušia v Banskobystrickom 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* [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Medza na hodnotenie [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]			
					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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

limitná hodnota pre PM_{2,5} od 1.1.2020: 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

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

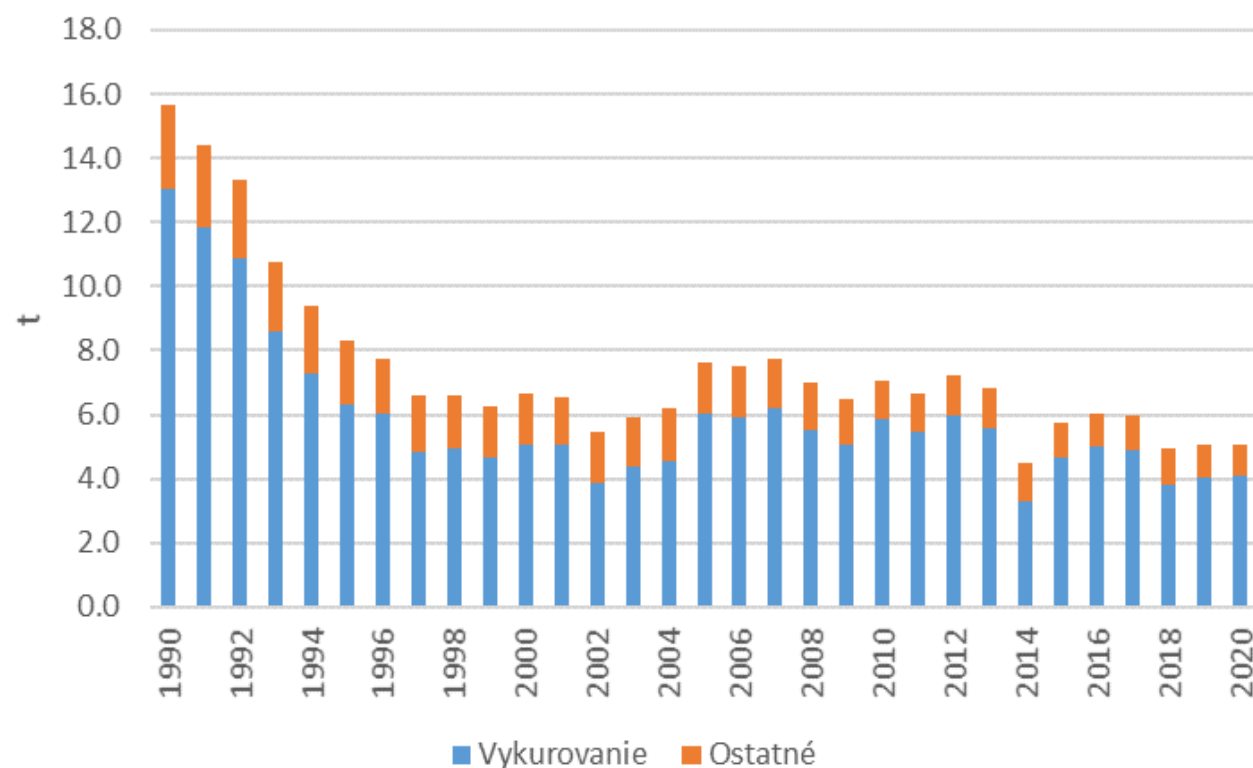
Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí **pre prízemný ozón** : Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota neprekročí 120 µg/m³ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov.

2. Hodnotenie kvality ovzdušia za roky 2022 - 2023 meraním

Banskobystrický kraj – najväčšie problémy z hľadiska kvality ovzdušia

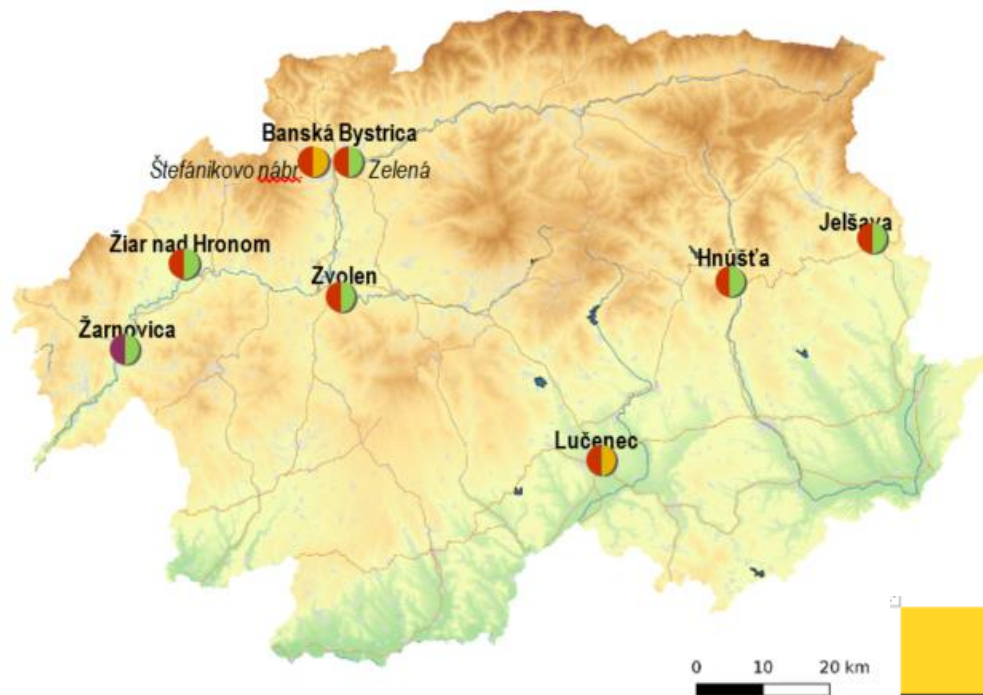
- emisie benzo(a)pyrénu a PM z lokálnych kúrenísk

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



Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

Banskobystrický kraj



Typ oblasti:

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

Typ stanice:

- B – pozadňová
- T – dopravná
- I – priemyselná

Zóna Banskobystrický kraj								Merací program									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	Kód EoI	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	PM10	PM2,5	NO, NO2	SO2	O3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	stanice	dĺžka	Šírka											
Banská Bystrica	SK0214A	Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie	U	T	19°09'18"	48°44'06"	346										
Banská Bystrica	SK0263A	Banská Bystrica, Zelená	U	B	19°06'55"	48°44'01"	425										
Revúca	SK0025A	Jelšava, Jesenského	U	B	20°14'26"	48°37'52"	289										
Rimavská Sobota	SK0022A	Hnúšťa, Hlavná	U	B	19°57'06"	48°35'02"	320										
Lučenec	SK0072A	Lučenec, Gemerská cesta	U	T	19°40'33"	48°20'12"	183										
Zvolen	SK0262A	Zvolen, J. Alexyho	U	B	19°09'25"	48°33'30"	321										
Žarnovica	SK0065A	Žarnovica, Dolná	S	B	18°43'10"	48°28'58"	222										
Žiar n/Hronom	SK0268A	Žiar n/Hronom, Jilemnického	U	B	18°50'34"	48°35'59"	296										
Spolu								8	8	5	1	3	2	2	0	2	4

Výsledky meraní – rok 2022 a 2023

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

PM₁₀

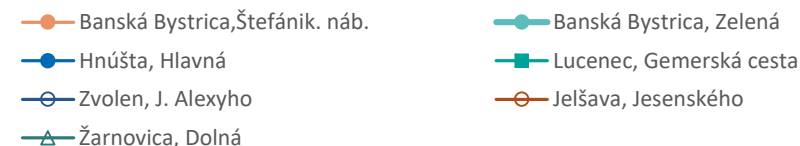
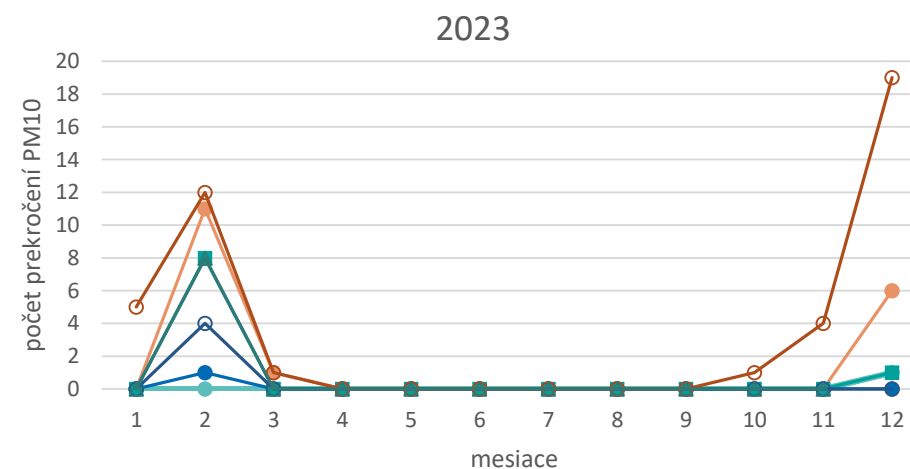
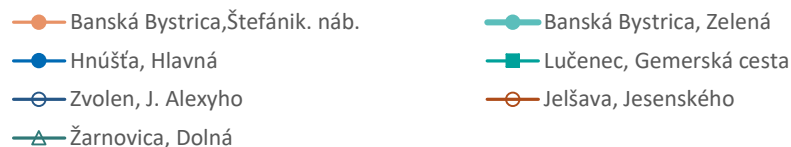
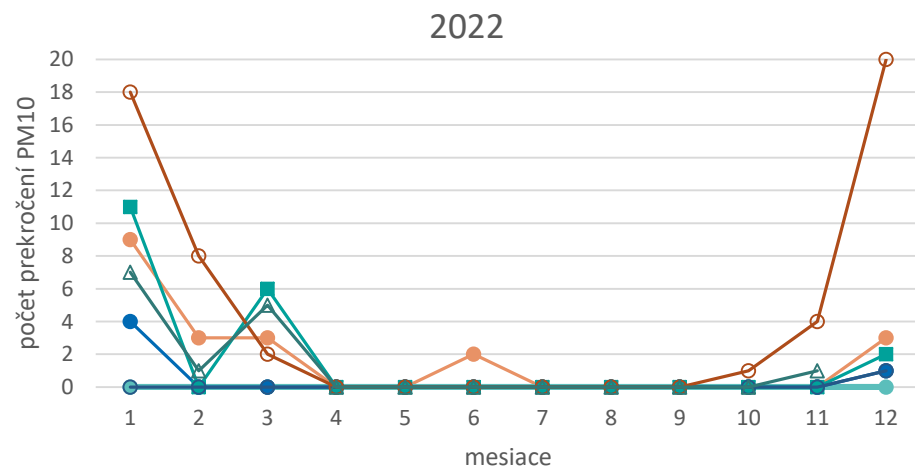
Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu je **každoročne prekročená v Jelšave**

Ročná limitná hodnota nebola prekročená.

PM_{2,5}

Limitná hodnota 20 µg·m⁻³ pre priemernú ročnú koncentráciu bola prekročená v roku 2022 na AMS v Jelšave. V roku 2023 **prekročená nebola**.

Počty dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ > 50 µg·m⁻³



Benzo(a)pyrén



populár

Najvýznamnejším zdrojom emisií BaP je **vykurovanie domácností tuhým palivom**.

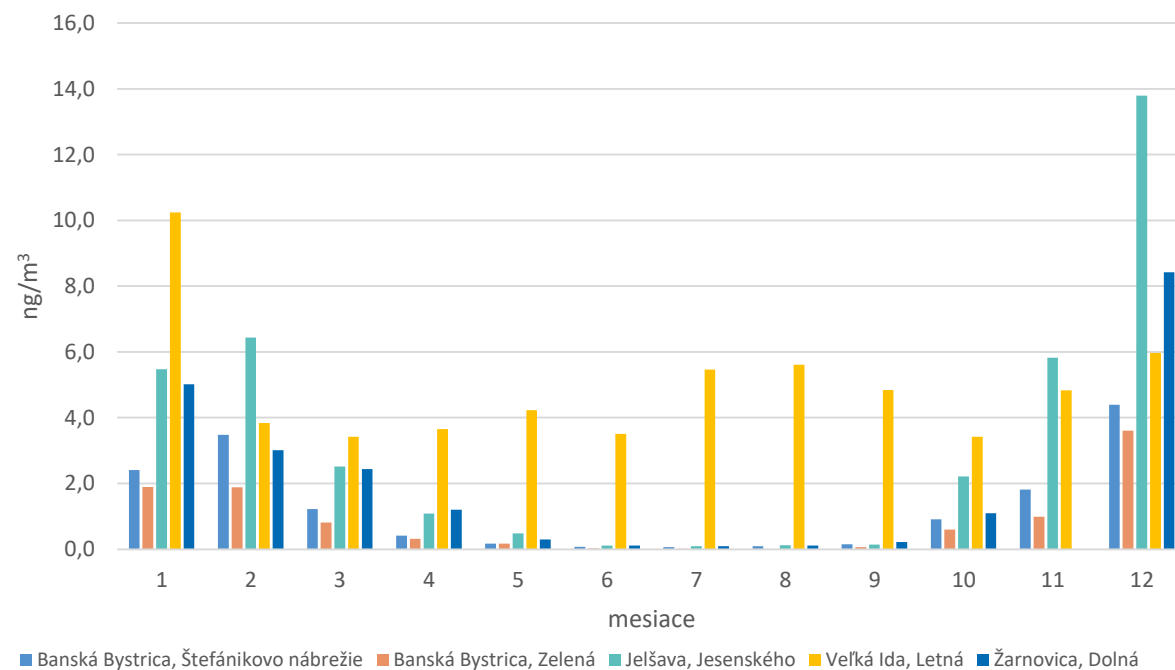
Cieľová hodnota 1 ng.m^{-3} pre priemernú ročnú koncentráciu bola **prekročená** na **všetkých monitorovacích staniciach** v Banskobystrickom kraji.

Priemerné ročné koncentrácie BaP (ng.m^{-3})

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	2,9	2,1	1,7	1,6	1,7	1,4	1,2
Banská Bystrica, Zelená			1,1	1,2	1,3	0,9	0,9
Jelšava, Jesenského			4,0	3,0	2,8	2,7	3,4
Žarnovica, Dolná						2,7	2,0*

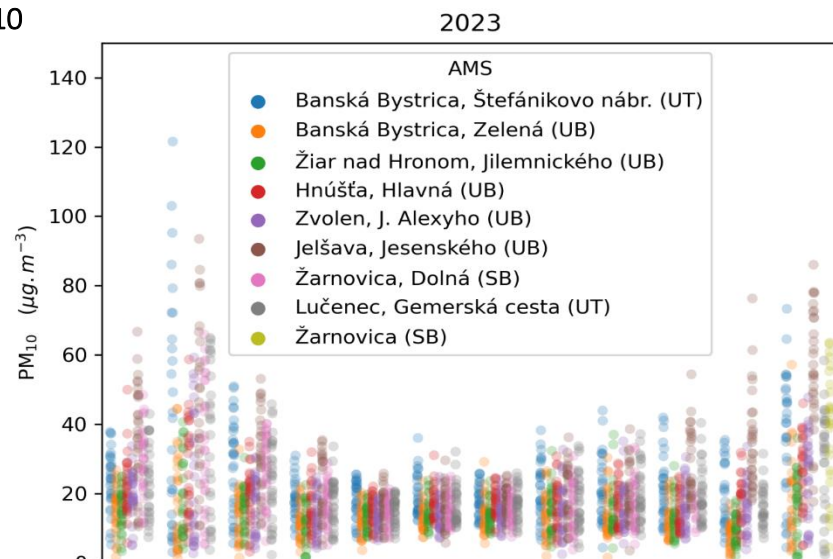
* v r. 2023 bola stanica v Žarnovici presťahovaná, údaje nepokrývajú celý rok

Priemerné mesačné koncentrácie BaP v Banskobystrickom kraji v porovnaní s priemyselnou stanicou vo Veľkej Ide v roku 2023

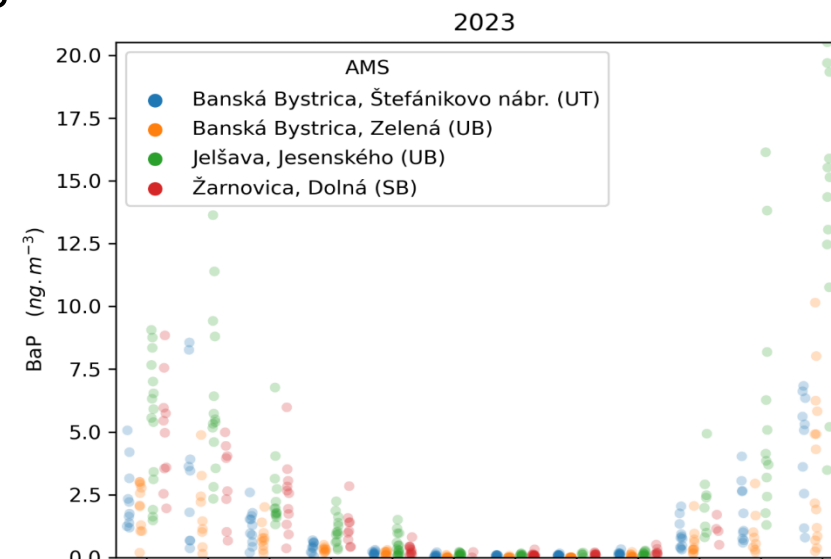


Výsledky monitoringu v Banskobystrickom kraji v 2023 – denné koncentrácie

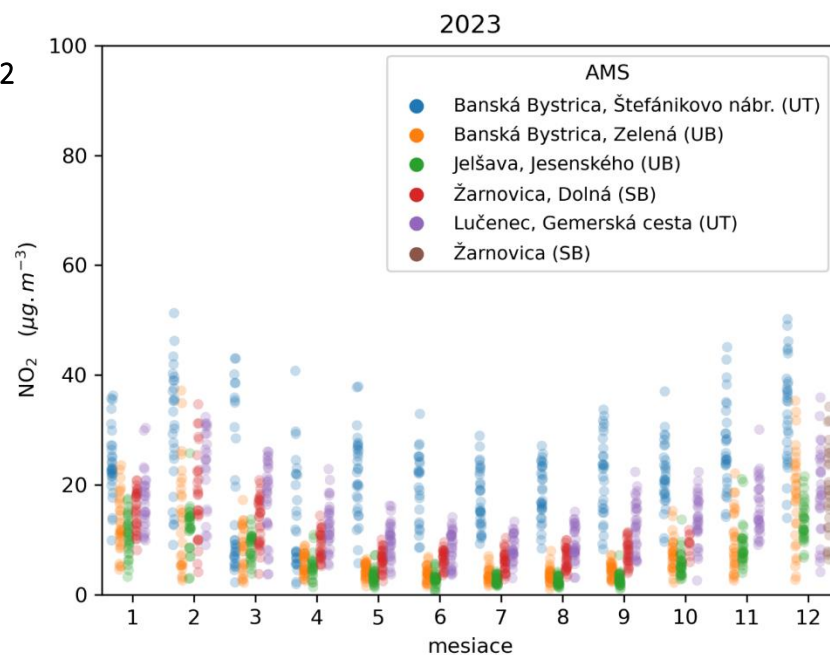
PM₁₀



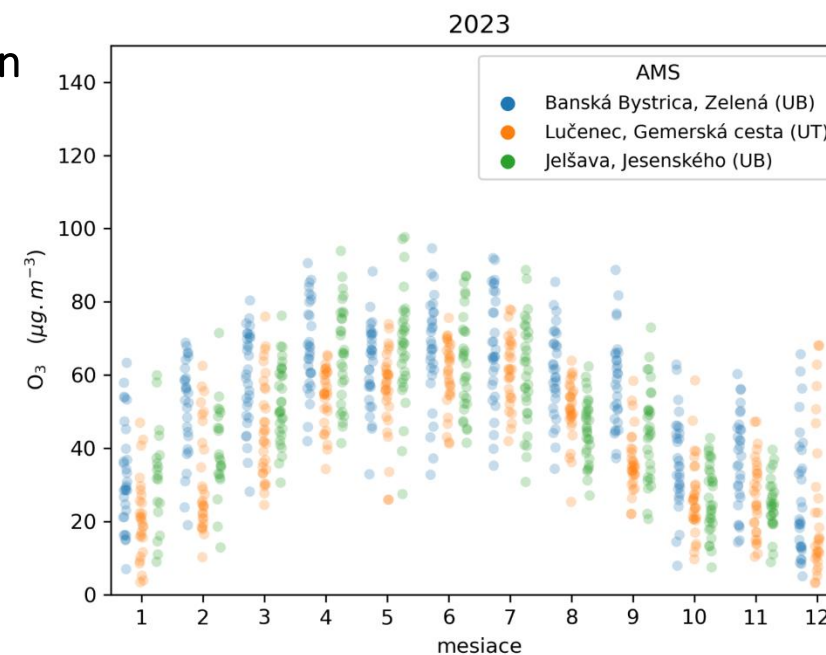
BaP



NO₂



Ozón





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

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

Priemerné ročné hodnoty v r. 2022 a (2023)

Dopravné stanice

Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie - 24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (22 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Lučenec, Gemerská cesta - 15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (14 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Mestské pozad'ové stanice:

Banská Bystrica, Zelená - 8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (12 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Jelšava, Jesenského – 8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Žarnovica, Dolná - 11 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (11 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, sťahovanie stanice, výpadok meraní v od 11.10. 2023 do 5.12. 2023)

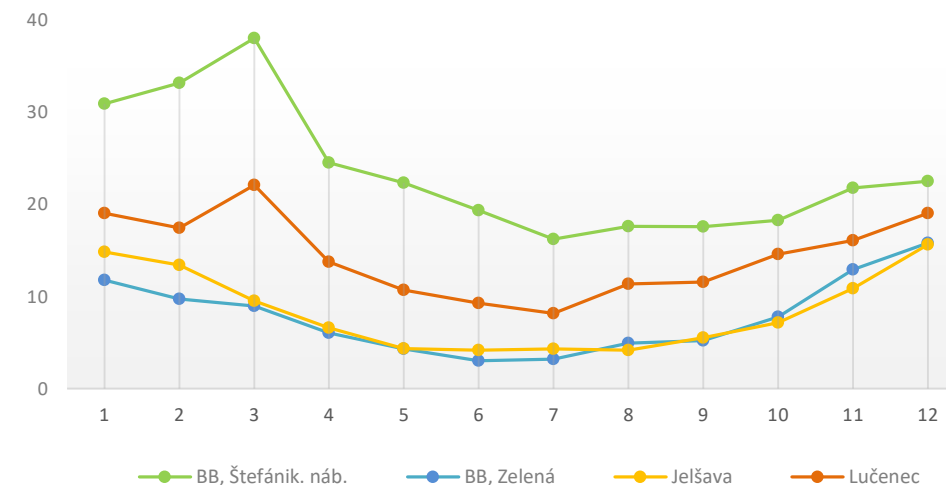


populár



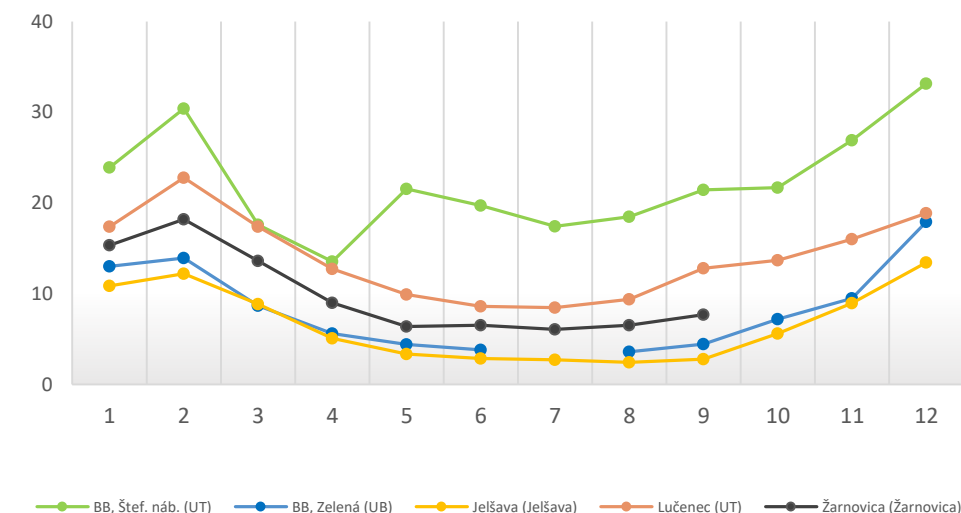
[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

2022 - Priemerné mesačné koncentrácie NO₂



2023 - Priemerné mesačné koncentrácie NO₂

[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



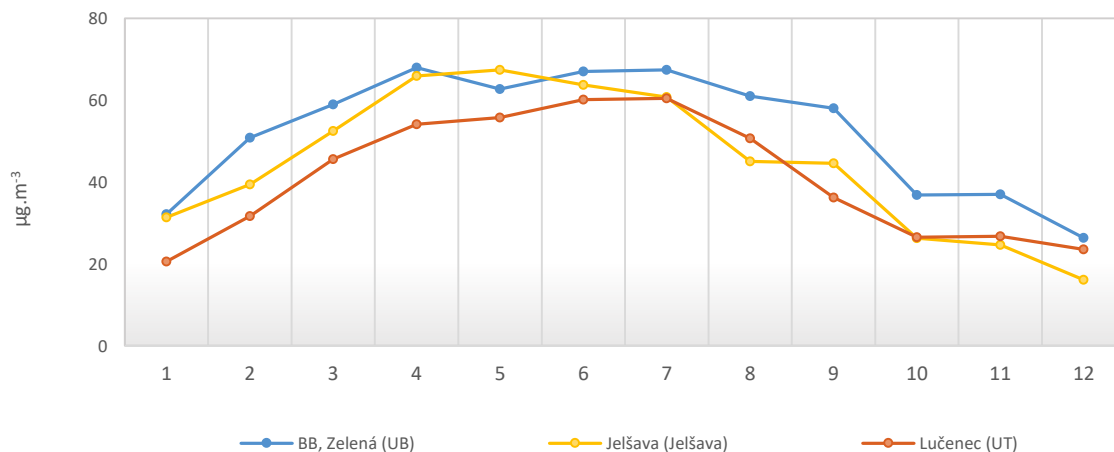
Ozón



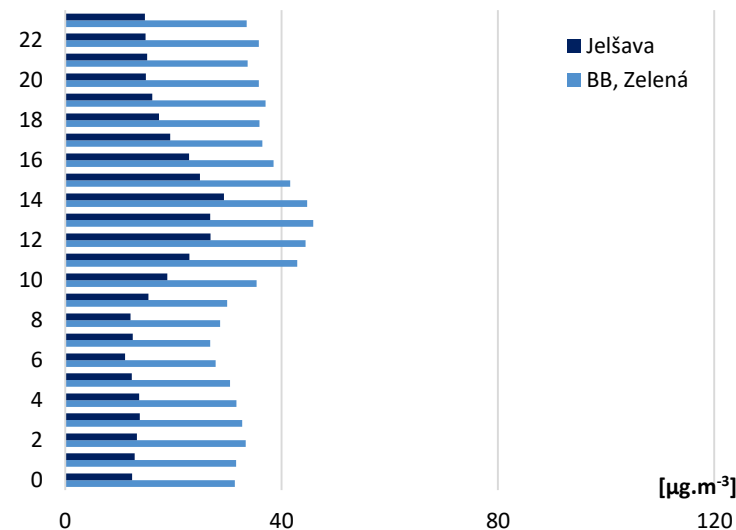
populár

- 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

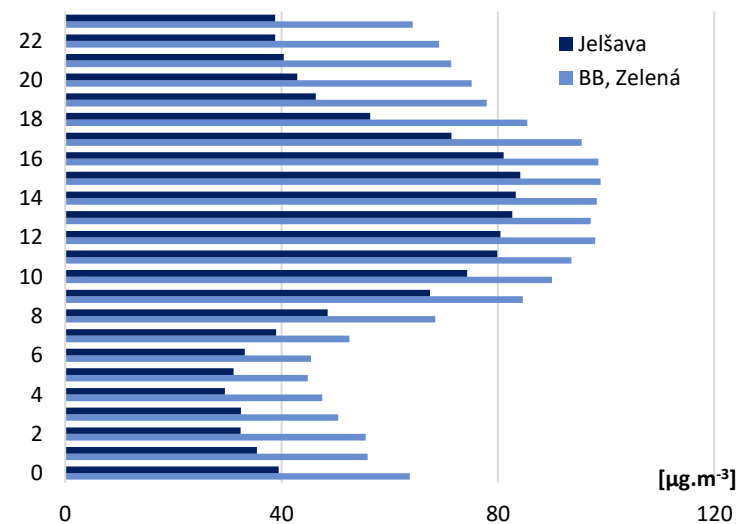
Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v roku 2023



Denný chod koncentrácie O_3 v januári 2023



Denný chod koncentrácie O_3 v júli 2023



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.

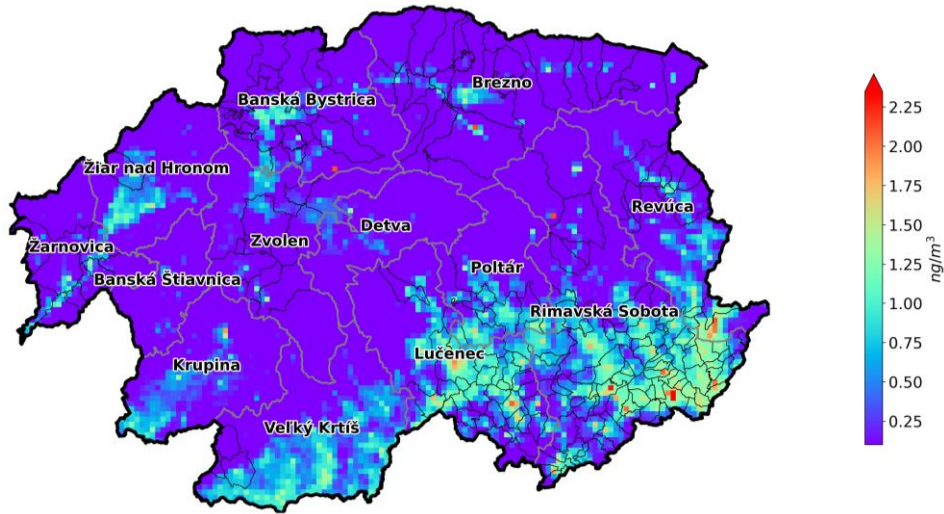
Cieľová hodnota pre **ozón** nebola prekročená.

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

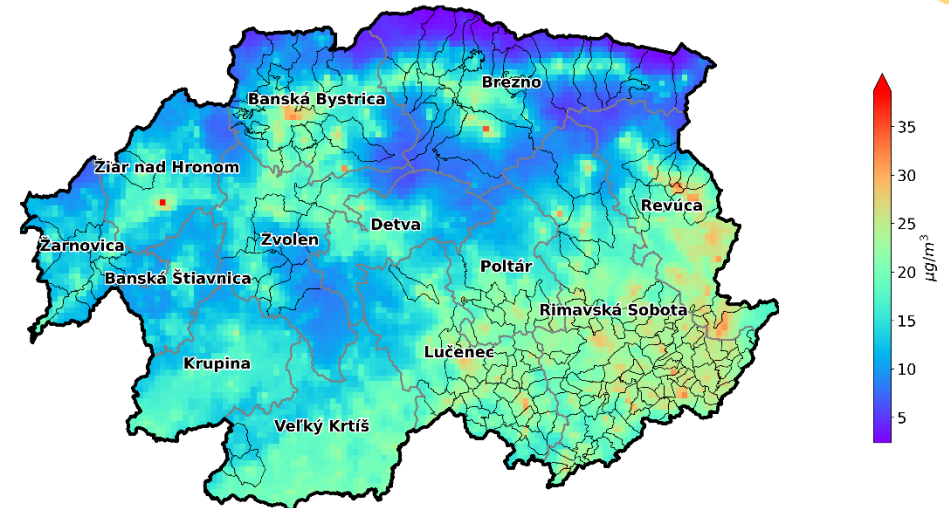
3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2023 modelovaním

Regionálny model RIO, IDW-R

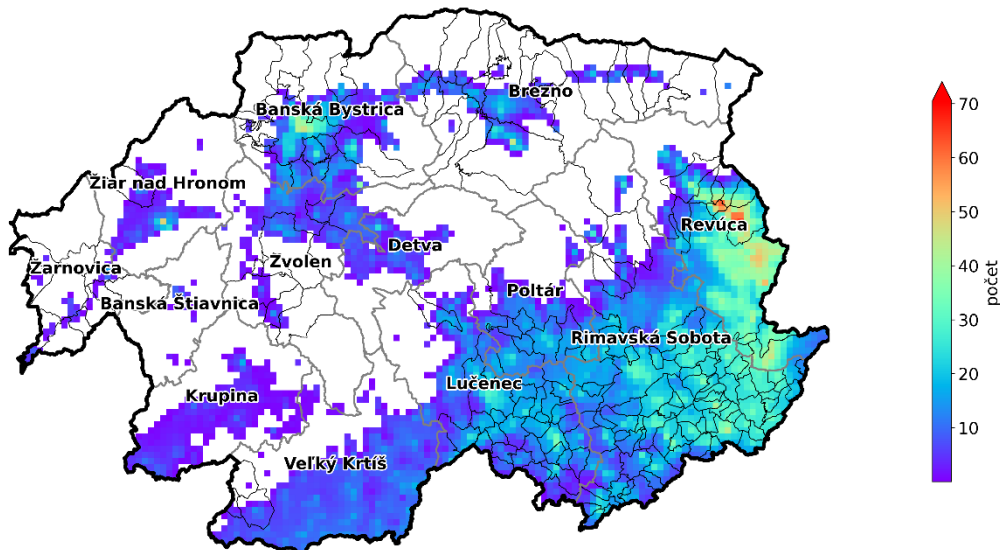
Priemerné ročné koncentrácie BaP



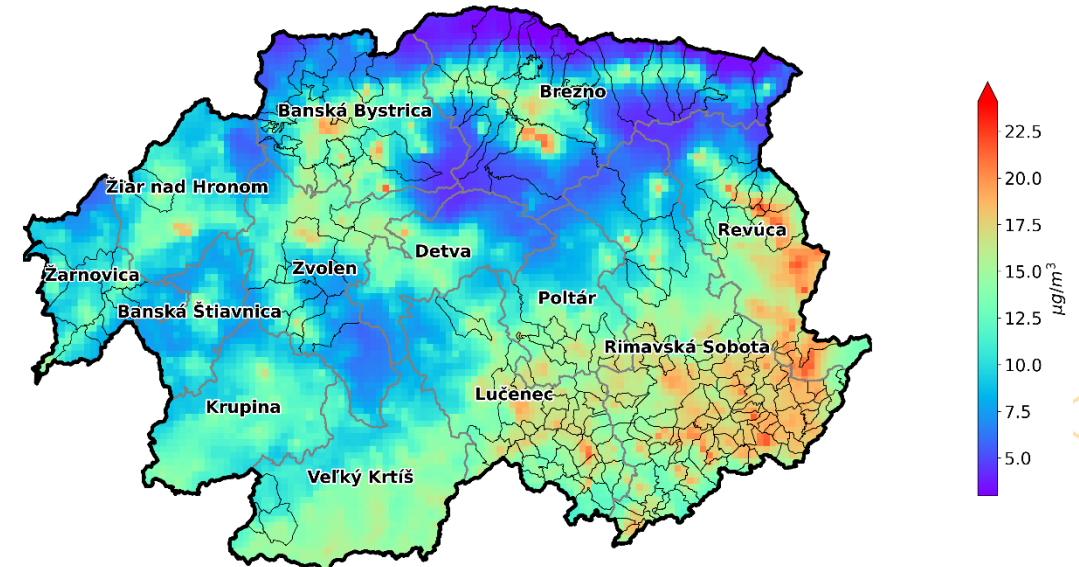
Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀



Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³



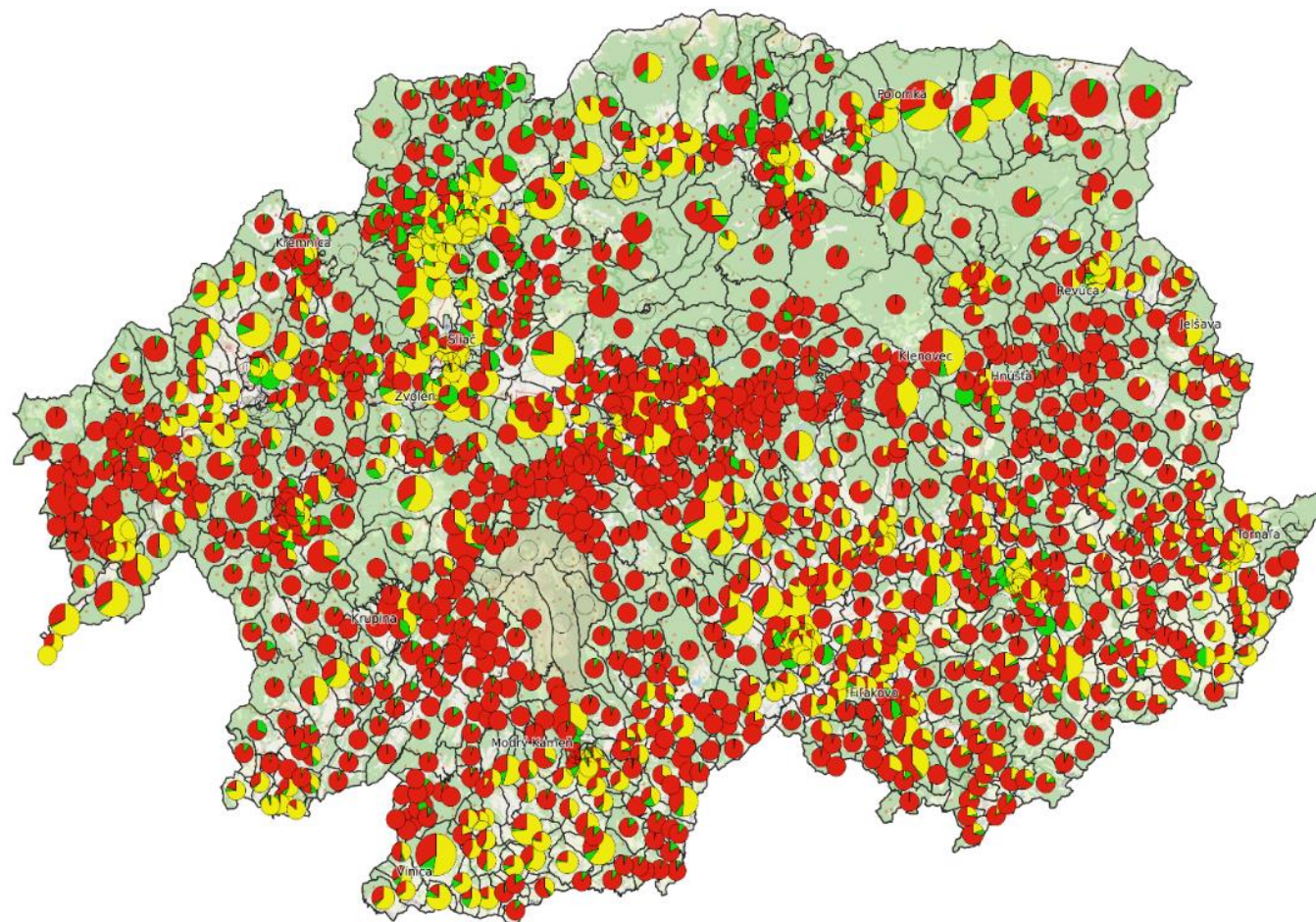
Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5}



4. Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská vo vybraných oblastiach

Podiel rodinných domov používajúcich jednotlivé druhy paliva na vykurovanie

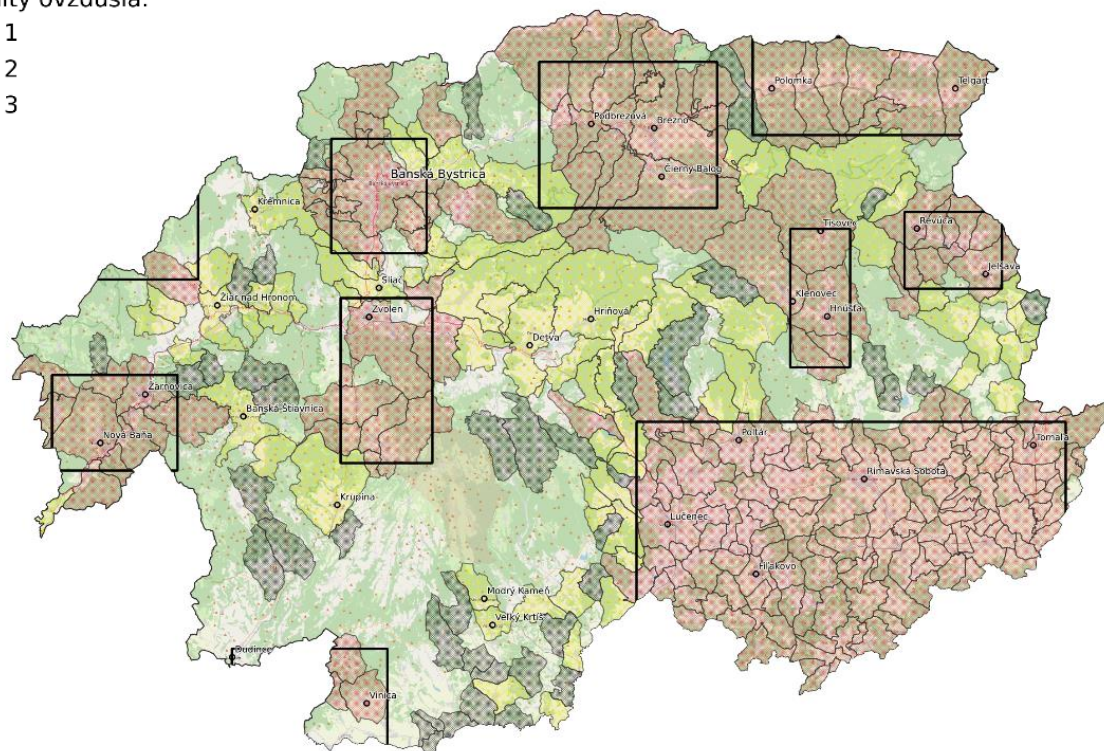
(Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021)



Oblasti modelované modelmi s vysokým rozlíšením (rok 2021)

Stupne rizika zhoršenej kvality ovzdušia:

- 1
- 2
- 3



Domény zahrnuté do modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením:

Banská Bystrica

Zvolen

Žarnovica a Nová Baňa

Brezno

Pohronie

Hnúšťa

Jelšava

Juhoslovenská kotlina

Južný Hont

Modelovanie opatrení pre lokálne kúreniská

Modeluje sa referenčný stav a scenáre.

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

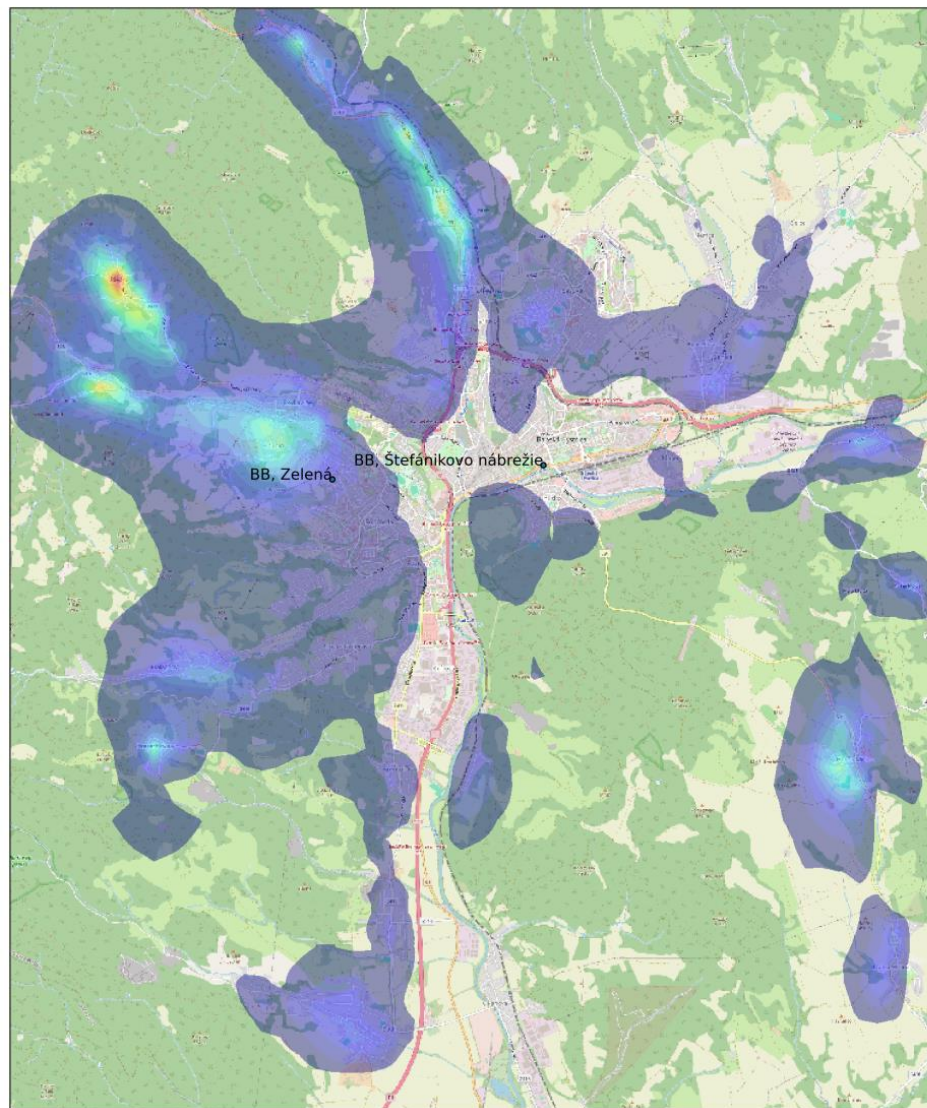
1. scenár ("realistický") - **výmena polovice odhorievacích a prehorievacích kotlov za splyňovacie**, pri zachovaní podielu použitých palív. Tento scenár navyše počíta s tým, že **všetko palivové drevo bude suché**
2. scenár ("ideálny") - **výmena všetkých prehorievacích a odhorievacích kotlov za automatické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

Obmedzenia

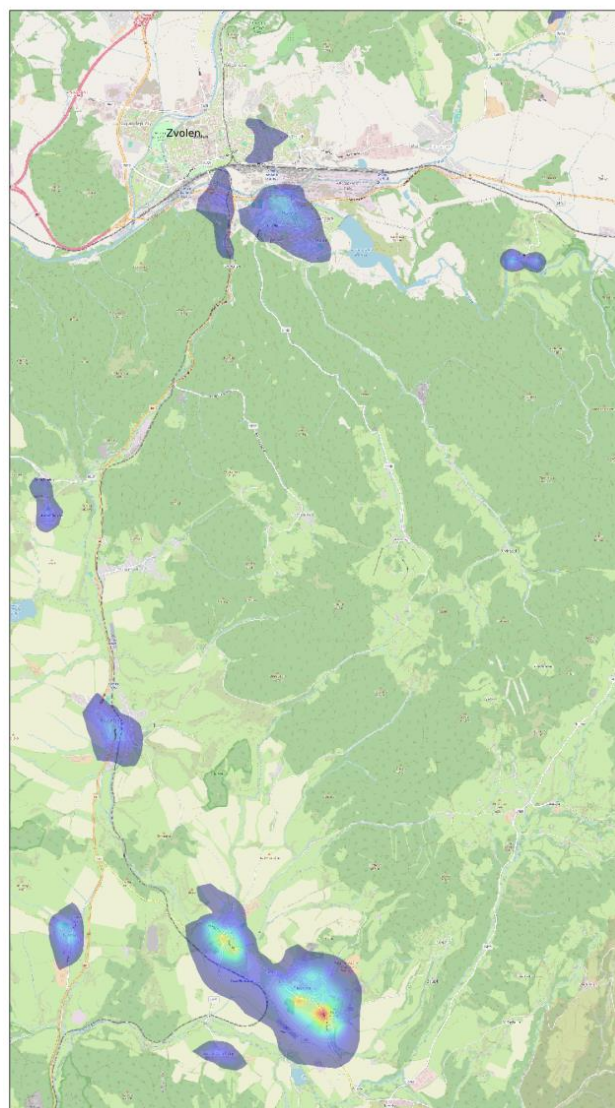
- Nemáme reálne priestorové rozdelenie palív ani kotlíkov – veľmi vítaná je spolupráca s obcami
- Neistoty modelovania CALPUFFom (podhodnotenie, výber meteorologie)
- Scenáre sme si zatiaľ „navrhli sami“

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

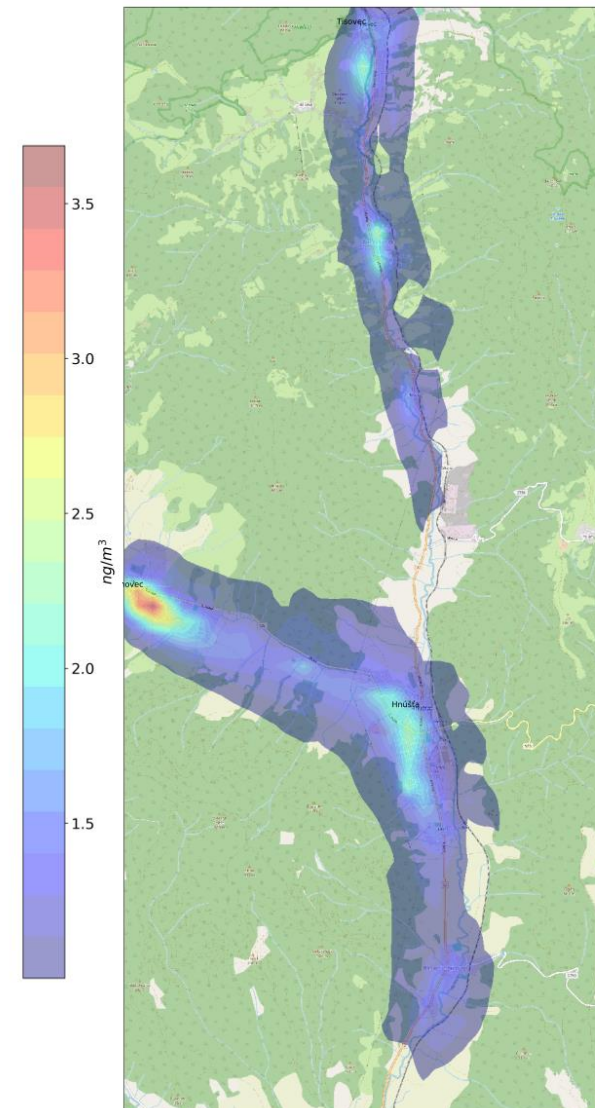
Banská Bystrica



Zvolen

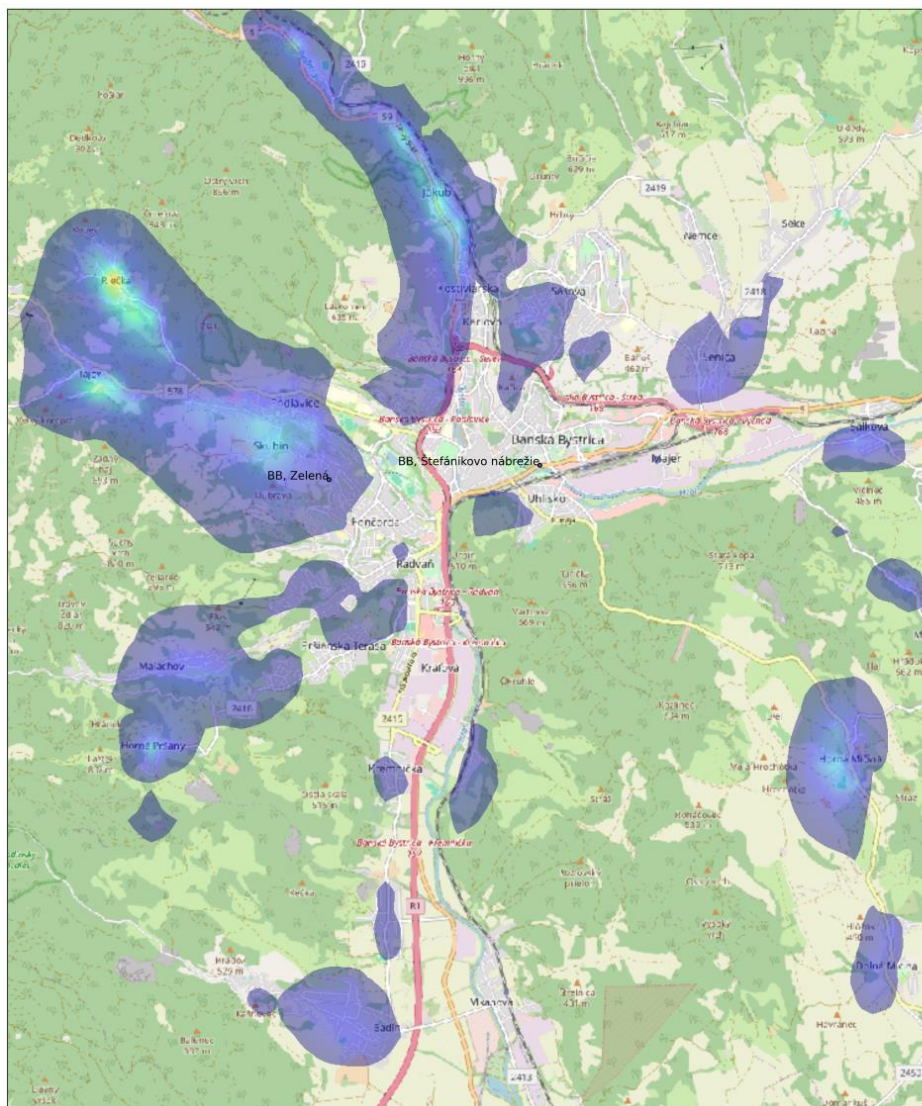


Hnúšťa

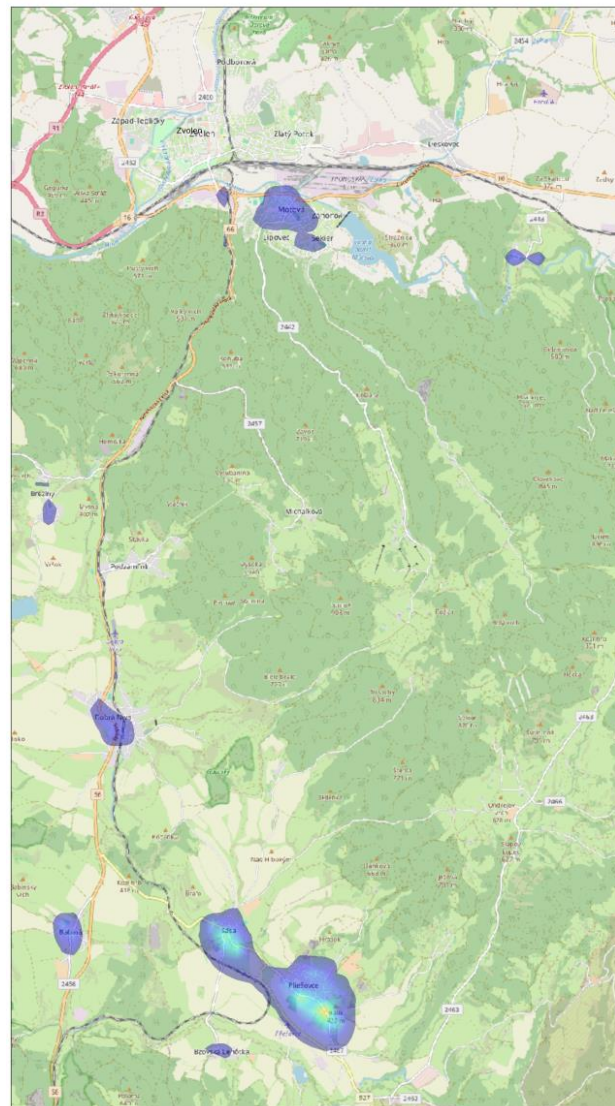


Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(scenár č.1 – výmena polovice vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)

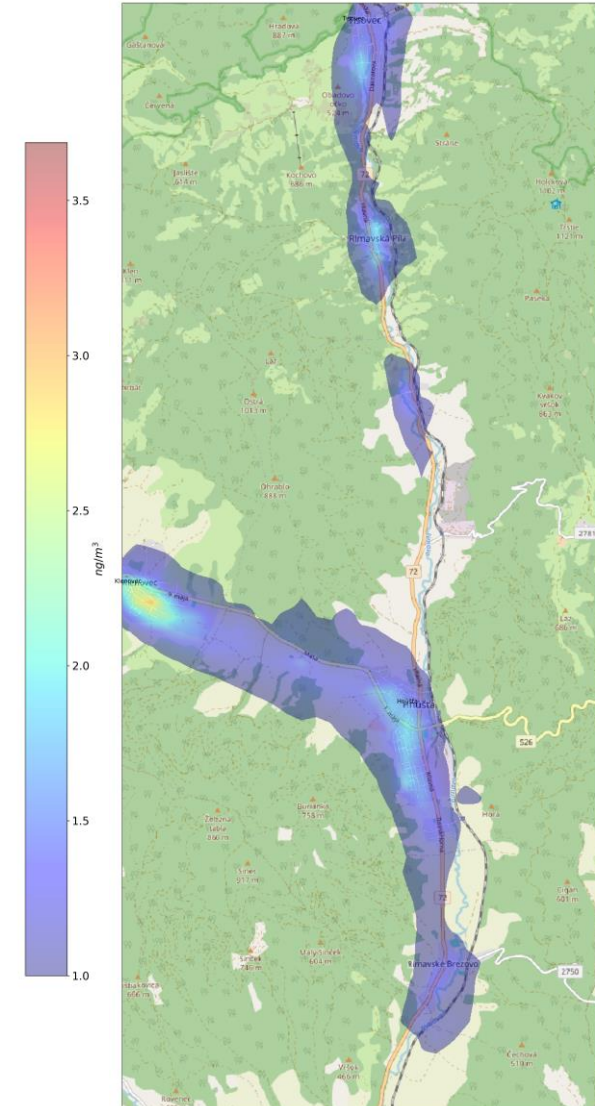
Banská Bystrica



Zvolen

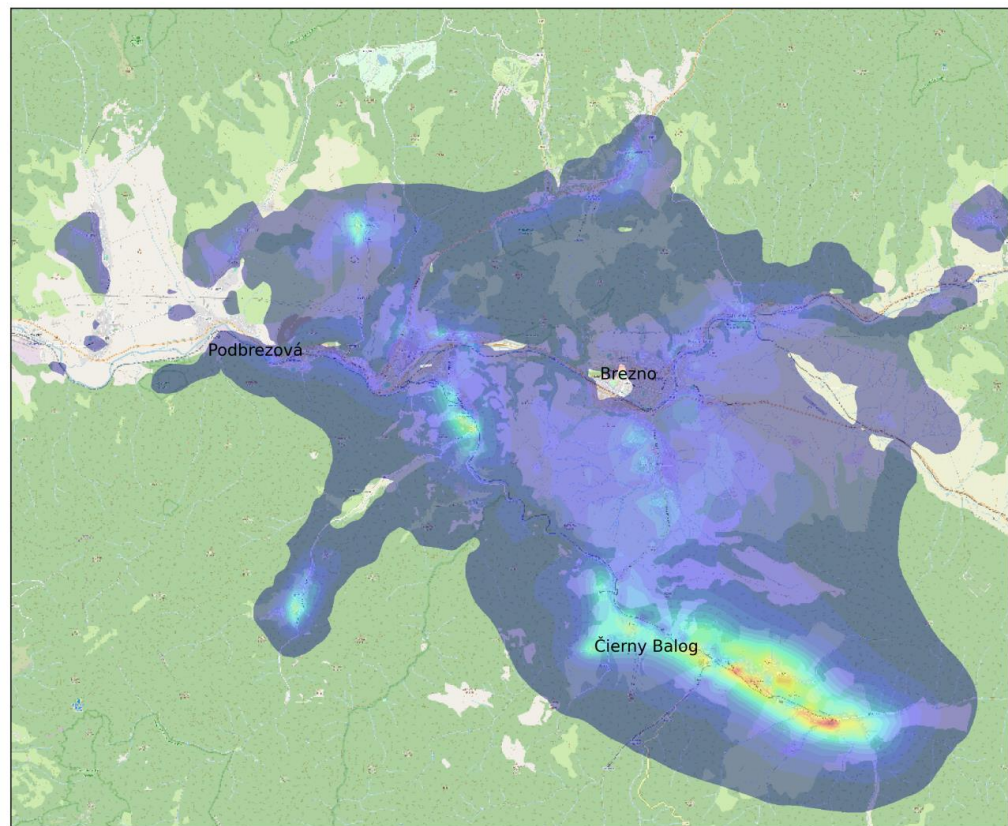


Hnúšťa

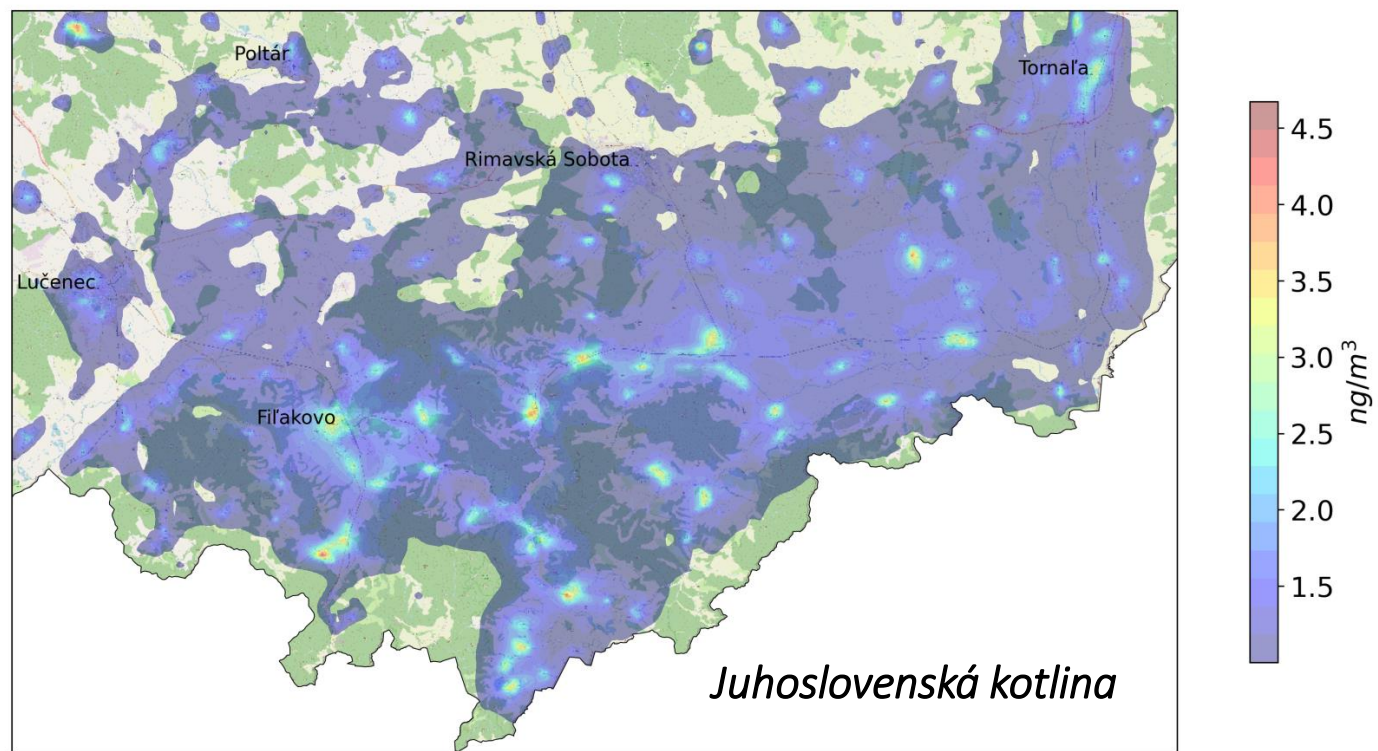
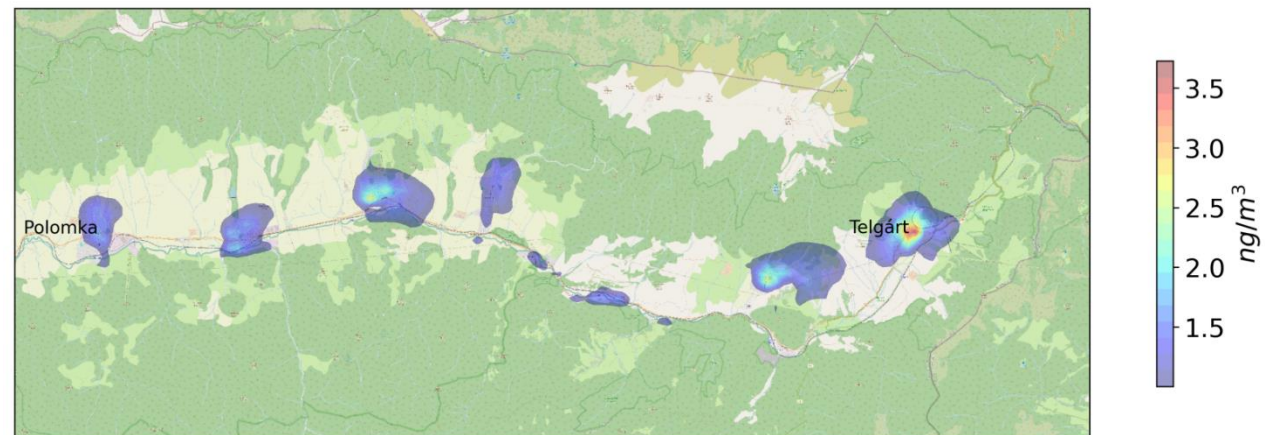


- Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3}
(referenčný scenár)

Brezno



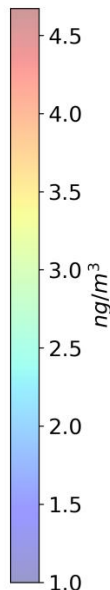
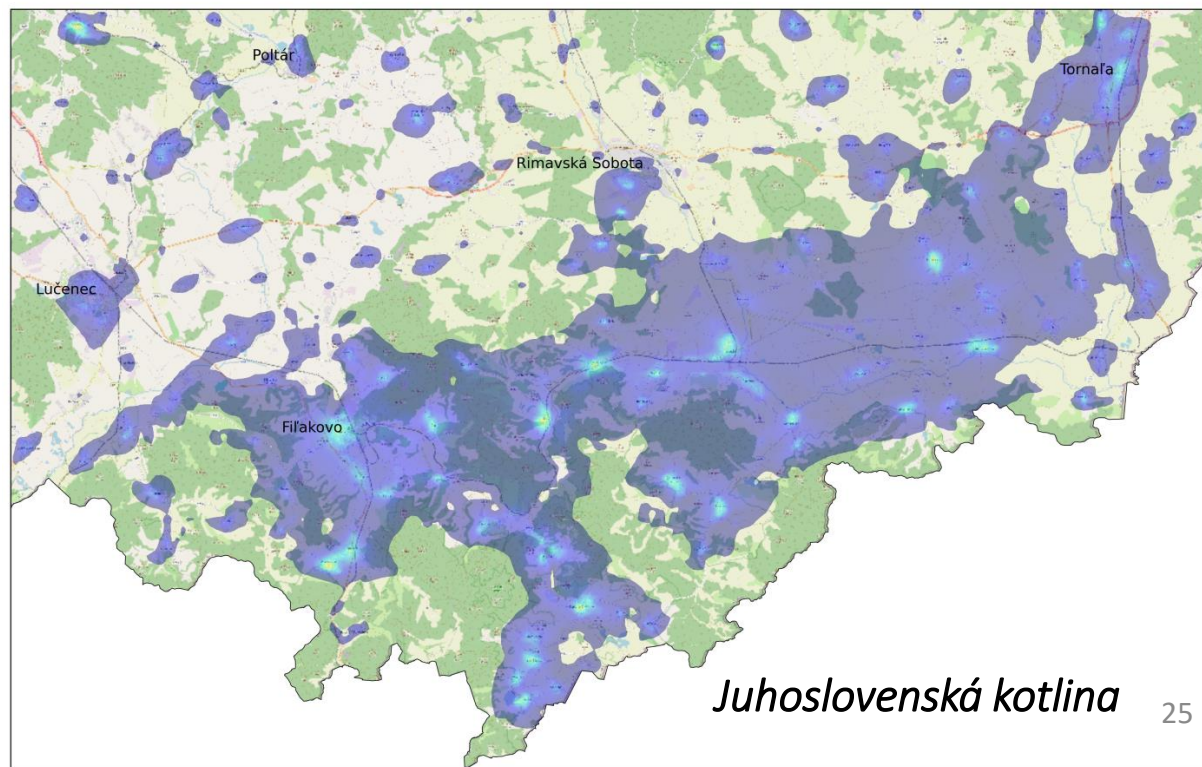
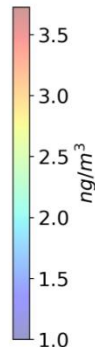
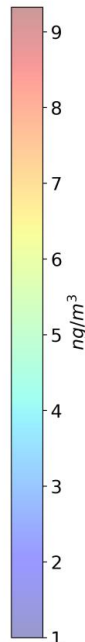
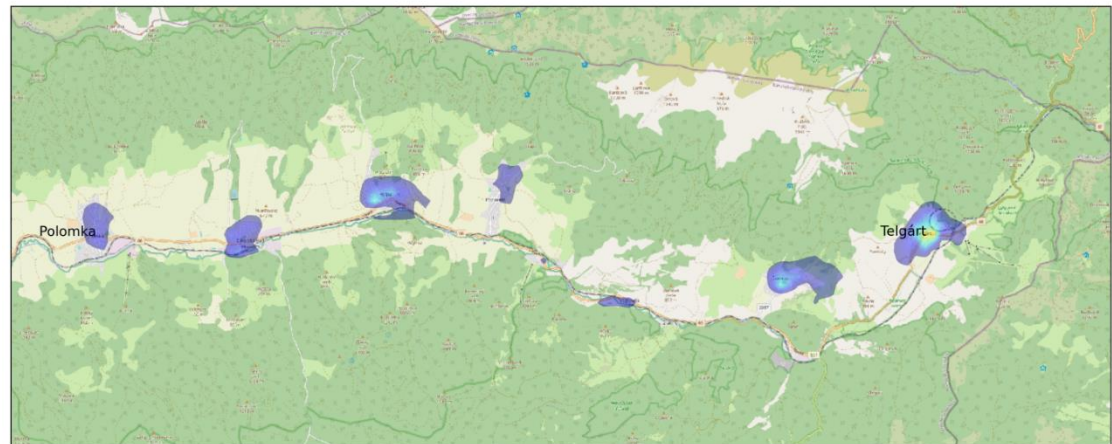
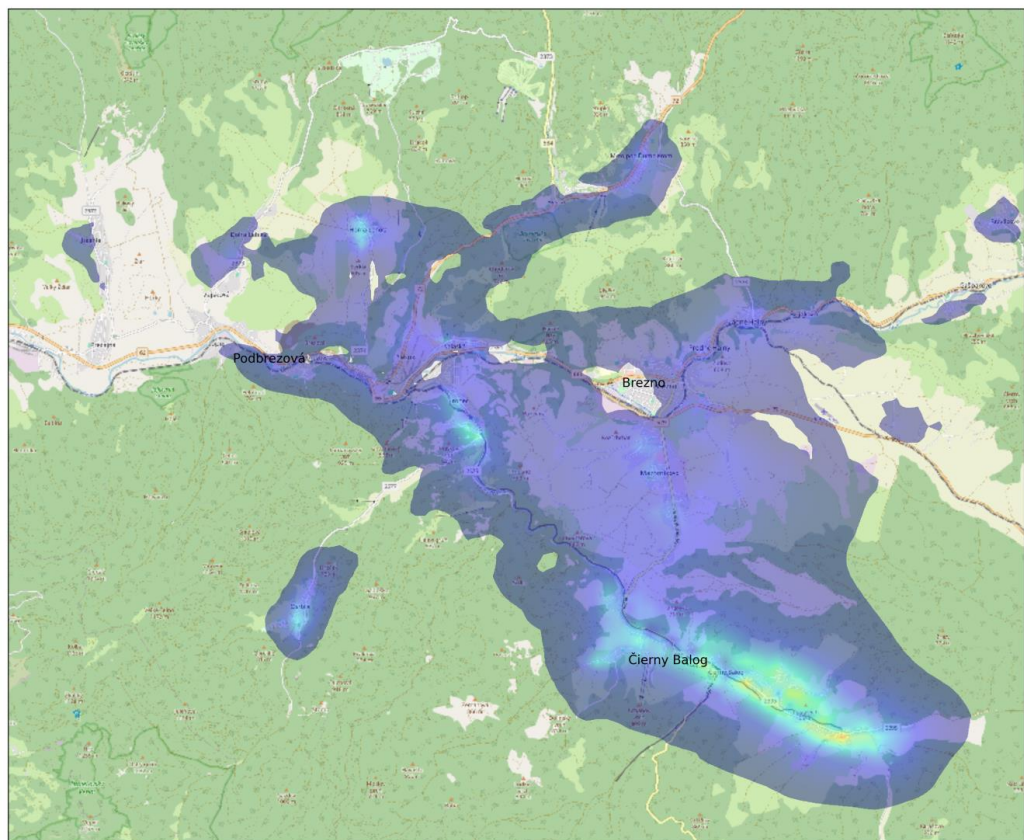
Horehronie



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

Horehronie

Brezno

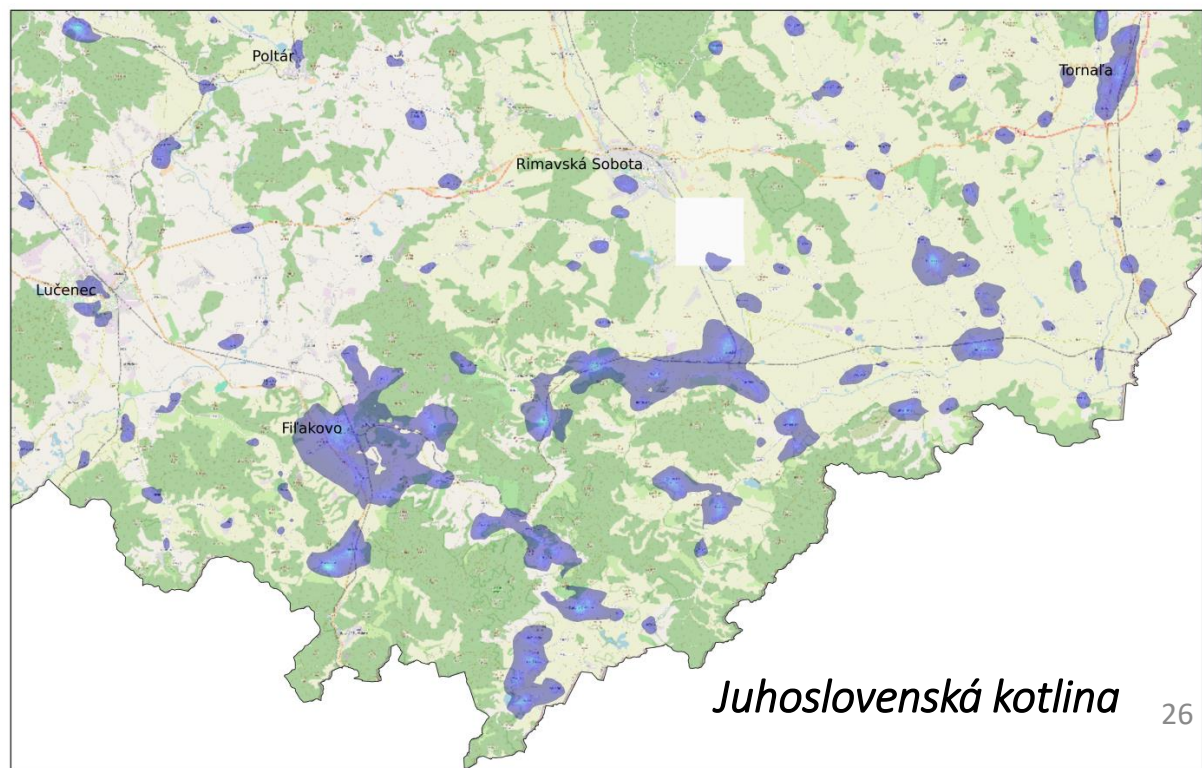
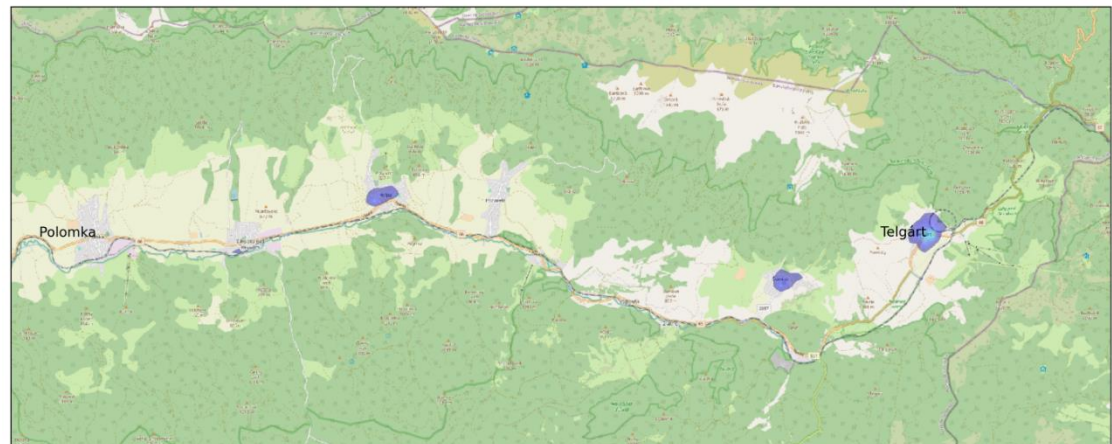
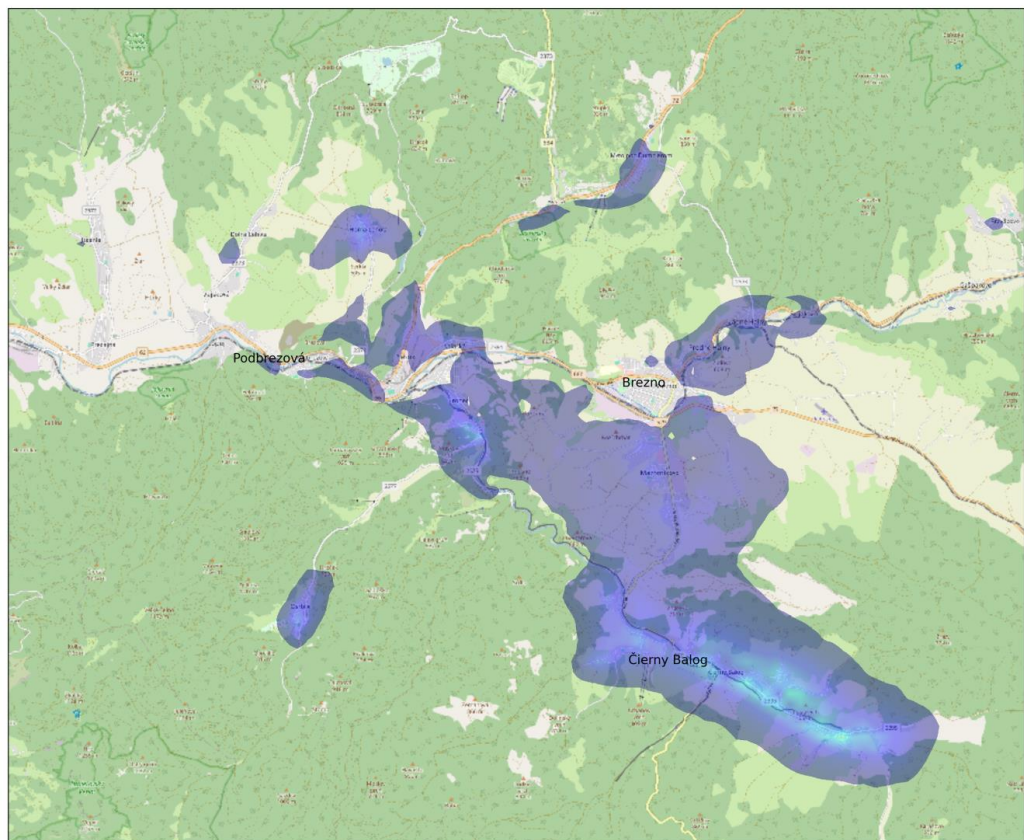


Juhoslovenská kotlina

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

Horehronie

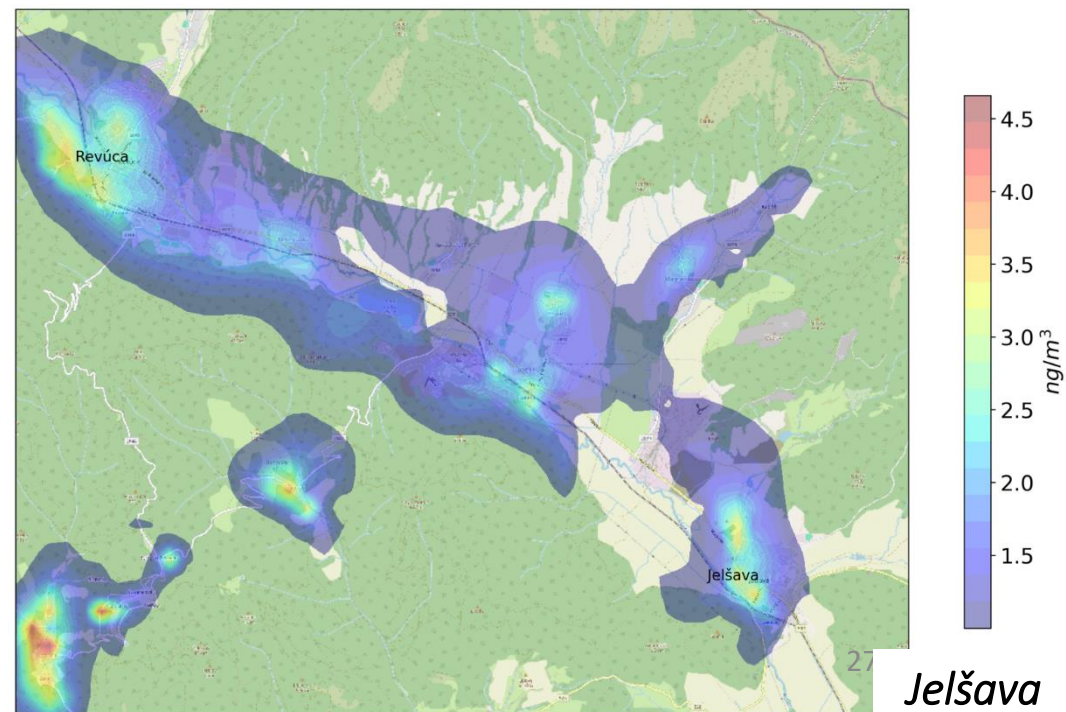
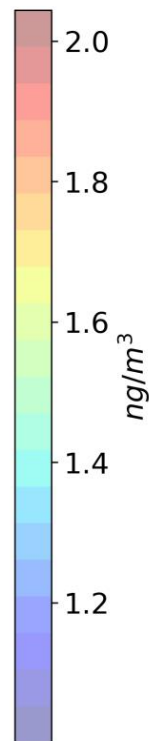
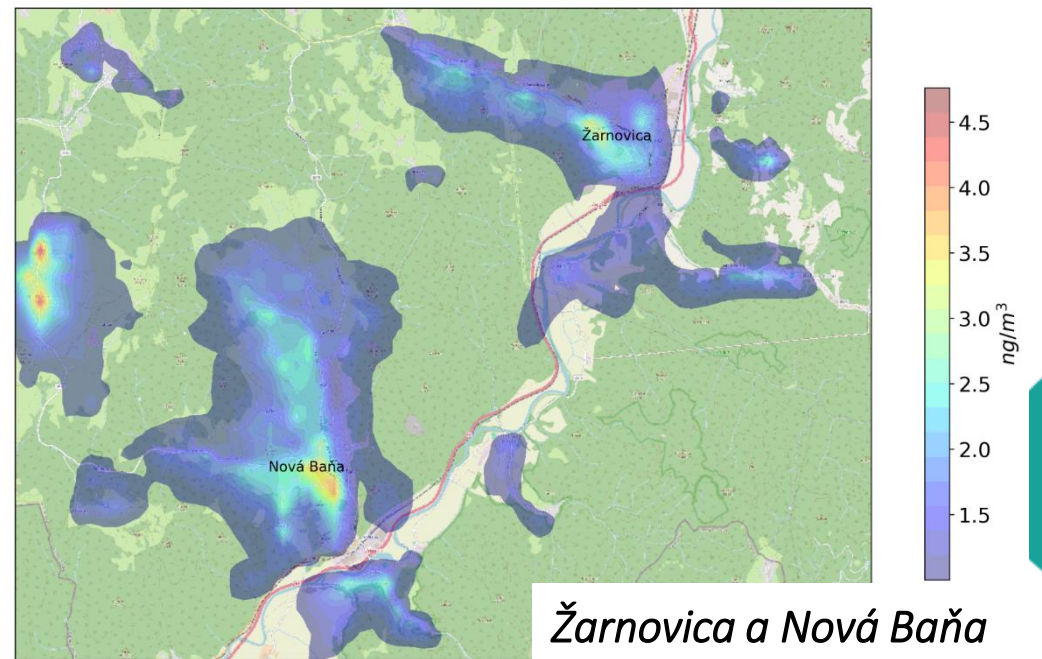
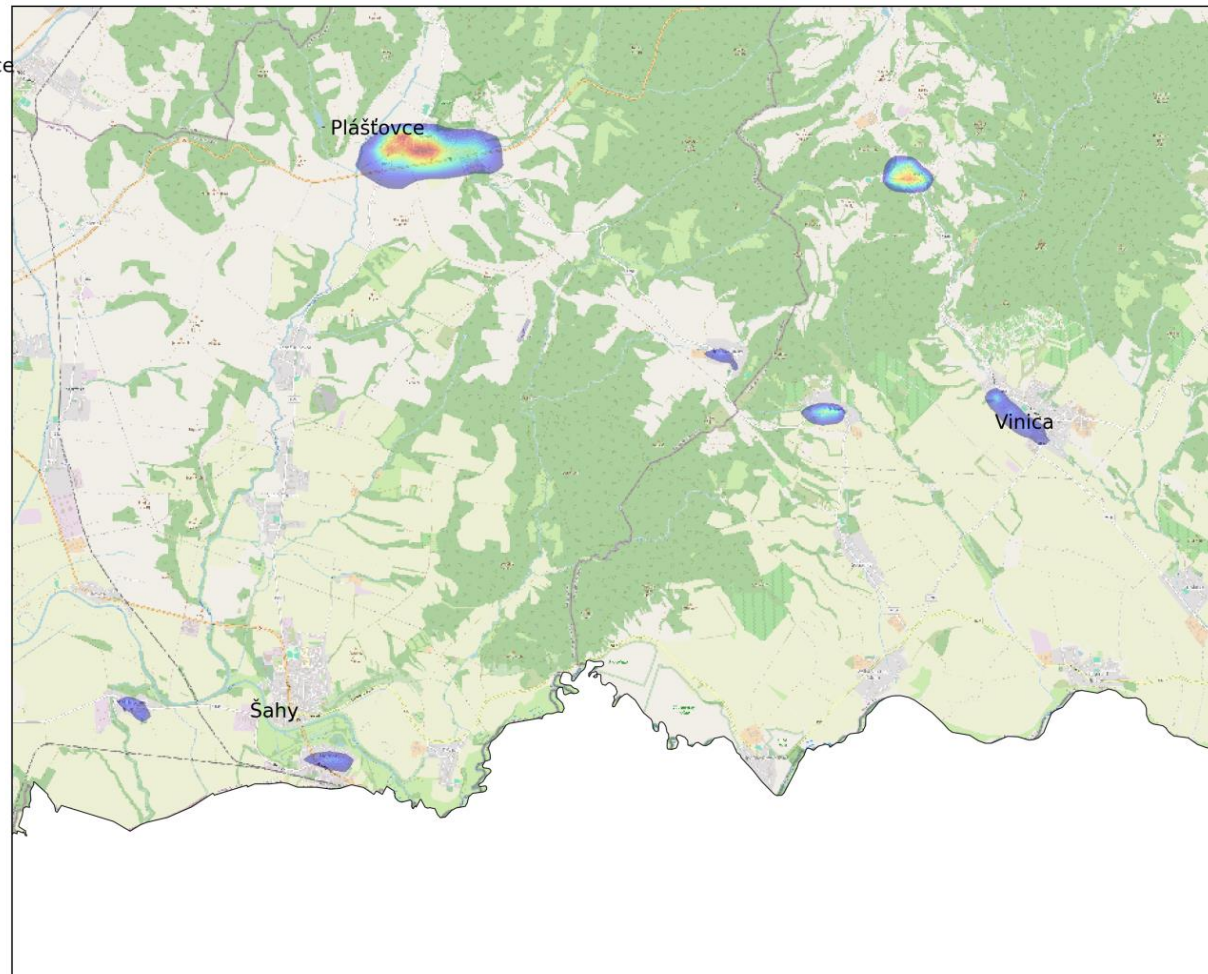
Brezno



Juhoslovenská kotlina

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

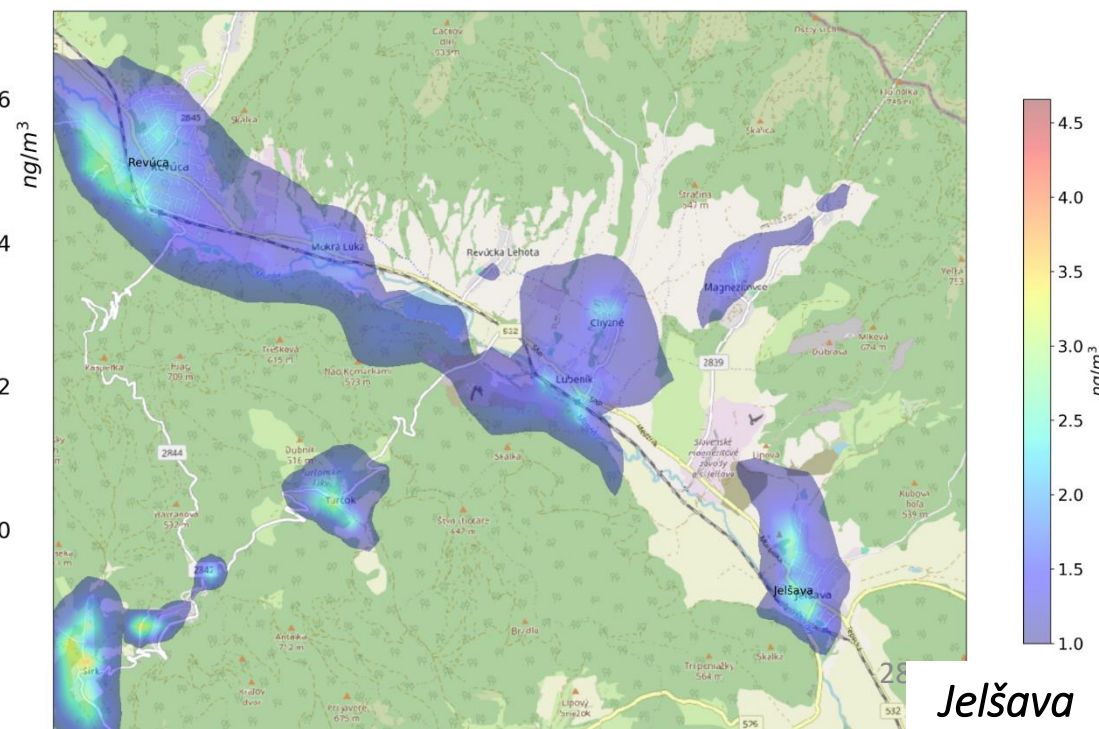
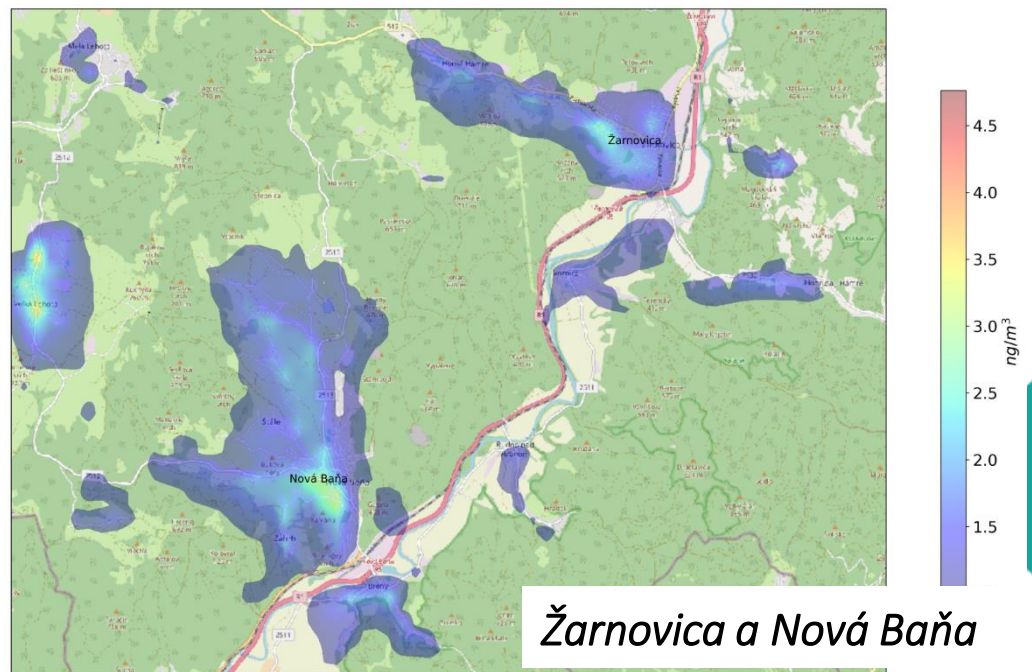
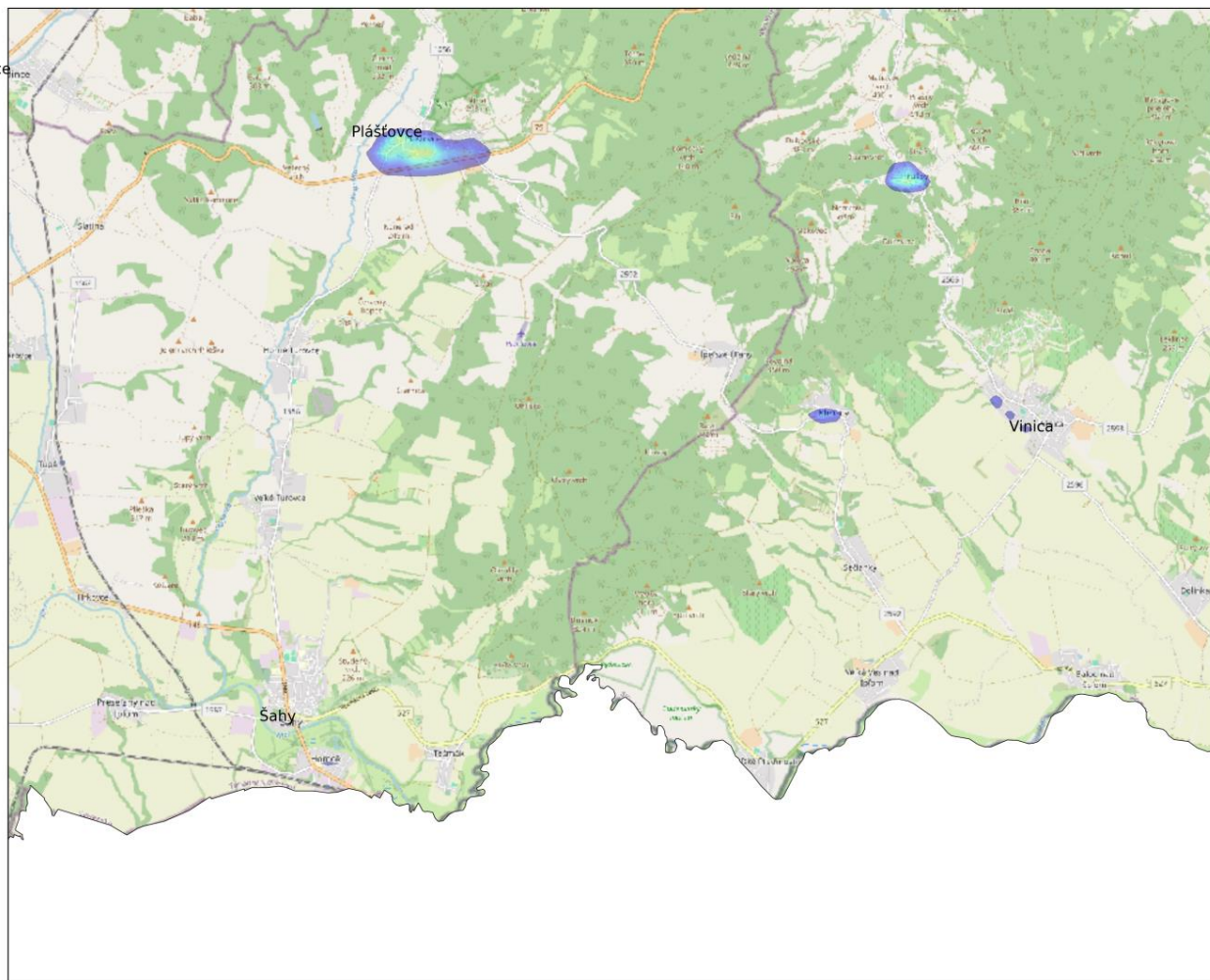
Južný Hont



Jelšava

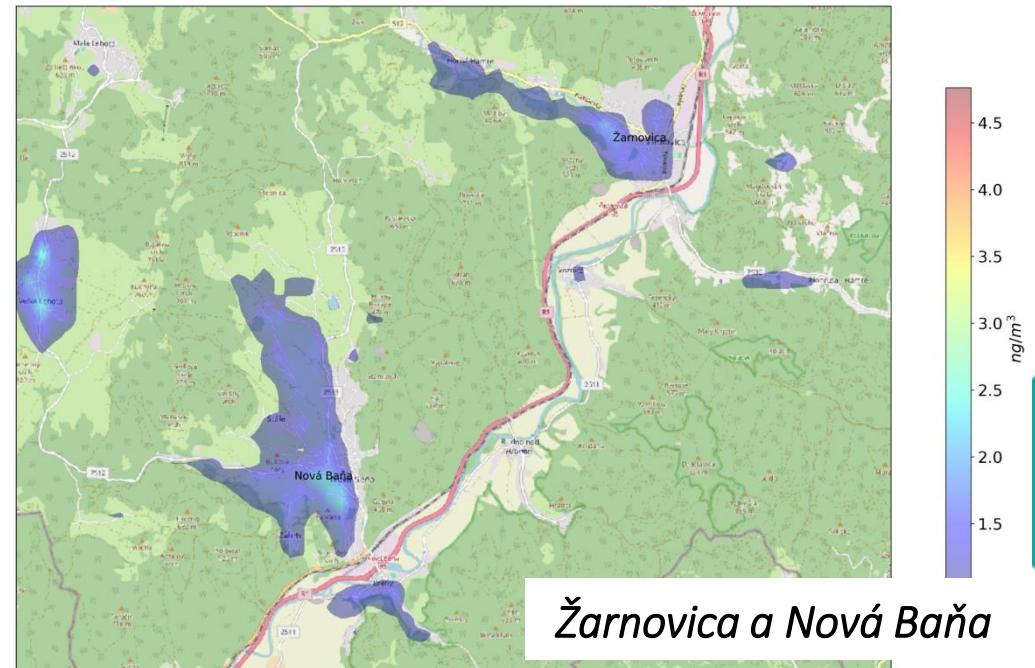
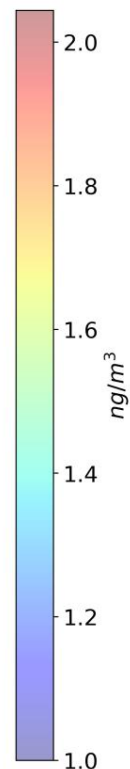
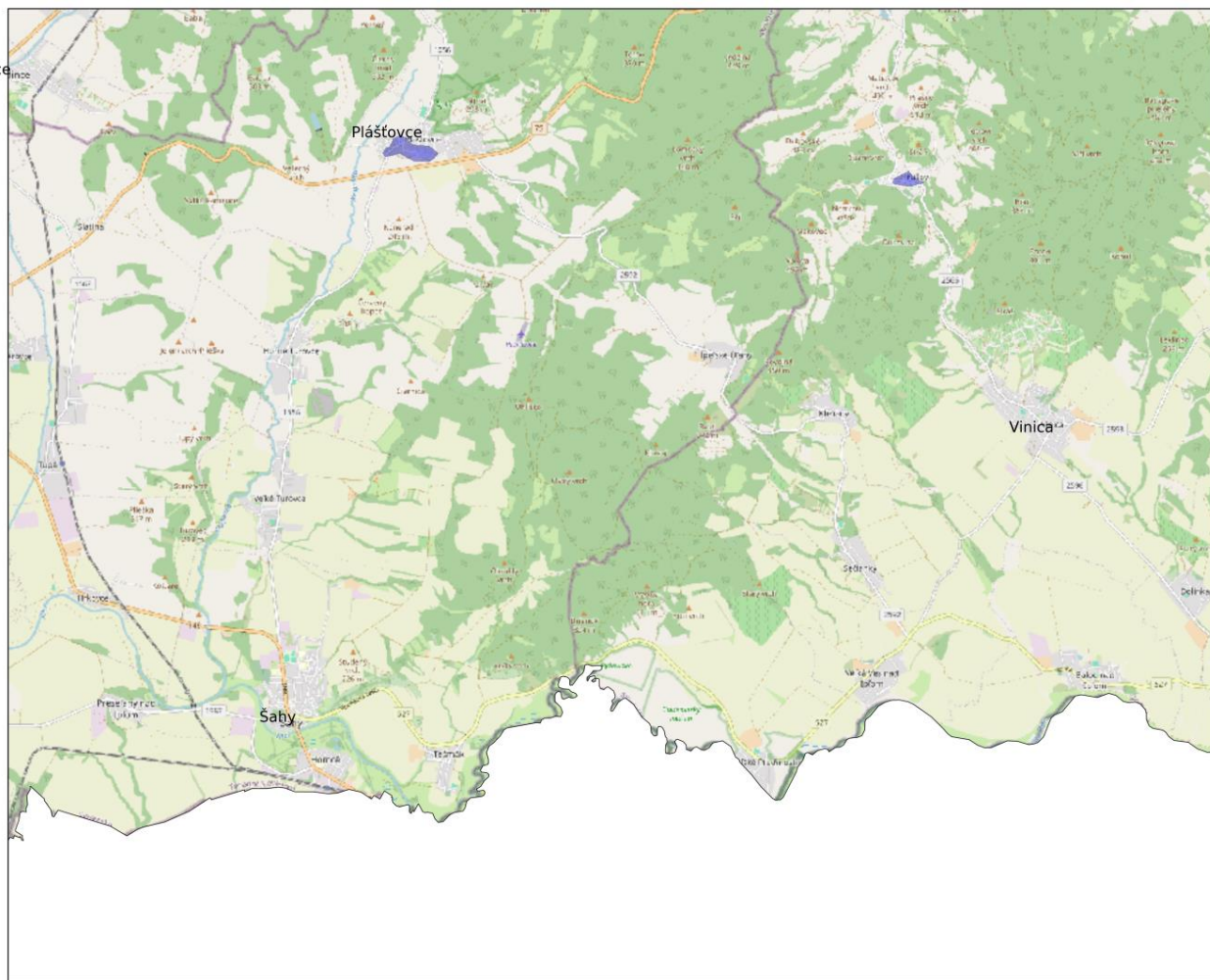
- Priemerné ročné koncentrácie BaP väčšie ako cieľová hodnota 1ng.m^{-3} (scenár č.1 – výmena polovice vysokoemisných kotlov, nahradenia paliva)

Južný Hont



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

Južný Hont



Žarnovica a Nová Baňa



Jelšava

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.

