

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2023

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA TRENČIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA.....	2
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ	4
3	ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ	5
3.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	6
3.2	Oxid dusičitý	8
3.3	Ozón	9
3.4	Benzo(a)pyrén	9
3.5	Rizikové oblasti.....	10
3.6	Zhrnutie.....	11

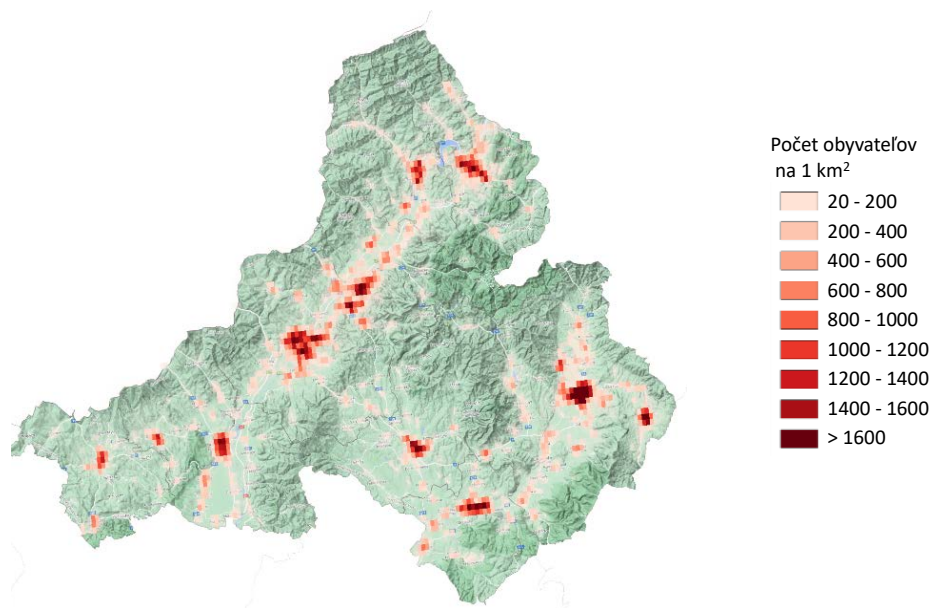


1 POPIS ÚZEMIA TRENČIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Reliéf Trenčianskeho kraja je s výnimkou Hornonitrianskej kotliny prevažne hornatý, zahŕňa Myjavskú pahorkatinu a Biele Karpaty, čiastočne Považský Inovec, Javorníky, Vtáčnik a Strážovské vrchy. Najvyšším bodom je Vtáčnik s nadmorskou výškou 1 346 m n. m., najnižší bod má 165 m n. m. Zóna je z prevažnej časti dobre ventilovaná, nižšie rýchlosti vetra sa vyskytujú v údolí Váhu. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne.

Celý Trenčiansky kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

Obr. 1.1 Rozloženie hustoty obyvateľstva v zóne Trenčiansky kraj (Zdroj: EUROSTAT, 2018).



Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj

Vykurovanie domácností je najvýznamnejším zdrojom znečisťovania ovzdušia v hornatejšej časti kraja.

Cestná doprava v Trenčianskom kraji sa podieľa na znečistení ovzdušia v závislosti od jej intenzity. Najfrekvencovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023¹:

Západná a severná časť kraja

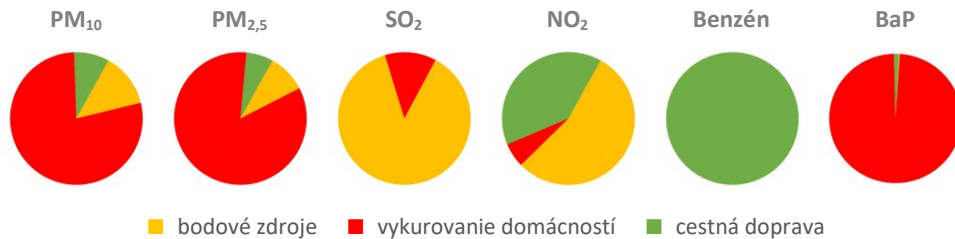
- **diaľnica D1** z juhu na sever kraja spájajúca Nové Mesto nad Váhom - Trenčín - Dubnicu nad Váhom - Považskú Bystricu: 32 222 vozidiel (7 325 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 18 967 osobných áut (ďalej OA));
- **cesta č. 54** v Novom Meste nad Váhom: 18 405 vozidiel (2 992 N/A, 15 289 OA) a **cesta č. 515** v okrese Nové Mesto nad Váhom: 17 663 vozidiel (3 116 N/A, 14 467 OA);
- **cesta č. 61** v okrese Trenčín: 33 470 vozidiel (3 240 N/A, 30 081 OA), **cesta č. 61A**: 26 822 vozidiel (2 158 N/A, 24 497 OA) a **cesta č. 507**: 16 504 vozidiel (1 630 N/A, 14 783 OA);
- **cesta č. 61** v Dubnici nad Váhom (okres Ilava): 20 271 vozidiel (1 806 N/A, 18 327 OA);
- **cesta č. 517** v Považskej Bystrici: 18 386 vozidiel (2 161 N/A, 16 088 OA);
- **cesta č. 49** v Púchove: 14 421 vozidiel (1 129 N/A, 13 233 OA).

¹ <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

Juhovýchodná časť kraja

- **cesta č. 64** v Partizánskom na juhu kraja: 14 641 vozidiel (1 806 N/A, 12 754 OA);
- **cesta č. 64** v Prievidzi v juhovýchodnej časti kraja (vedúca na sever do Žiliny): 19 944 vozidiel (2 212 N/A, 17 662 OA) a **cesta č. 1774** v západnej časti mesta: 21 102 vozidiel (1 478 N/A, 19 516 OA);
- **cesta č. 9** spájajúca Trenčín-Bánovce-Nováky-Prievidzu-Handlovú: v okrese Prievidza 17 711 vozidiel (3 103 N/A, 14 526 OA);
- na juhozápade kraja v Myjave **cesta č. 499** (južná časť mesta): 11 061 vozidiel (1 722 N/A, 9 256 OA) a **cesta č. 1187** v centre Myjavy: 9 118 vozidiel (1 087 N/A, 7 981 OA).

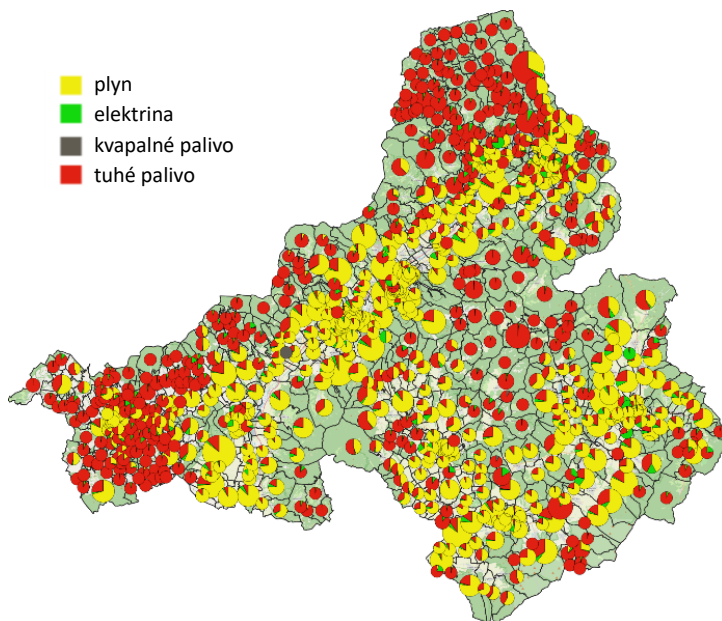
Obr. 1.2 Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Trenčiansky kraj.



Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje“.

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú v zóne Trenčiansky kraj z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné s výnimkou cementárni. Výraznejšie sa prejavuje vplyv tepelnej elektrárne, ktorá však v závislosti od meteorologických podmienok prispieva viac k regionálnemu pozadiu.

Obr. 1.3 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja².



Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Trenčianskeho kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V súčte za celú zónu v r. 2021 prevažovalo vykurovanie plynom. V horských oblastiach na severe, západe kraja a v Strážovských vrchoch sa však vykuruje takmer výlučne tuhým palivom.

² <https://www.scitanie.sk>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

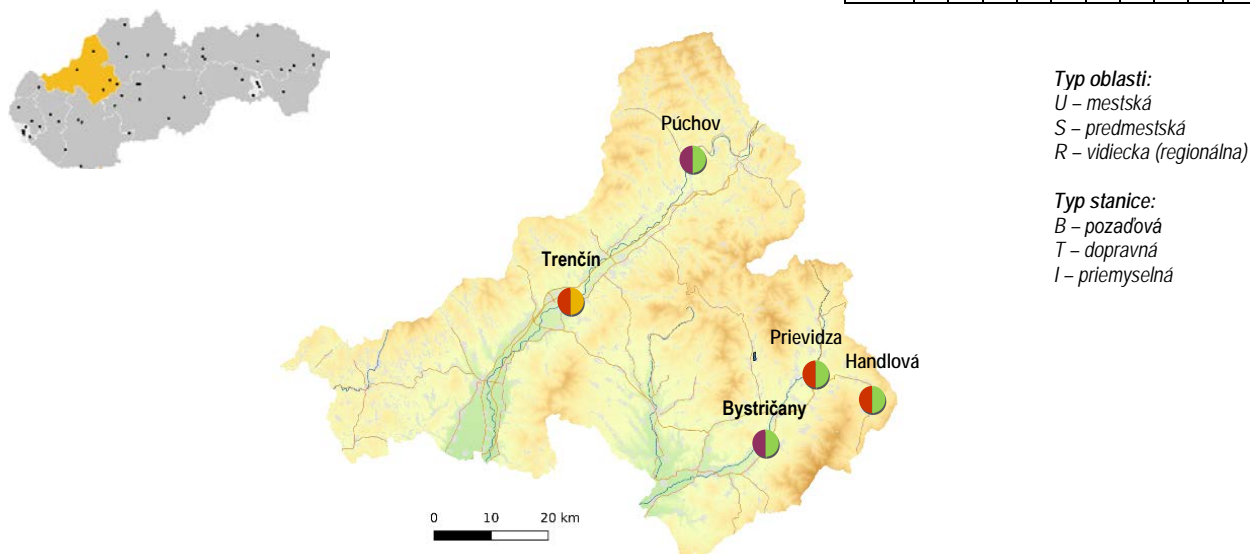
Kvalita ovzdušia sa na Hornej Nitre začala sledovať v roku 1973. Monitorovacie stanice v Prievidzi, Handlovej a v Bystričanoch boli vtedy zriadené najmä s cieľom zachytiť vplyv tepelných elektrární. Podobne ako v iných podobných lokalitách, kde bol monitoring pôvodne zameraný na veľké zdroje znečisťovania ovzdušia, aj tu sa emisie z tepelnej elektrárne znížili a stanice v súčasnosti odrážajú v čoraz väčšej miere ďalšie miestne problémy, najmä vykurovanie domácností tuhým palivom. V súčasnosti je v tomto kraji 5 monitorovacích staníc. Okrem troch vyššie uvedených sú to monitorovacie stanice v Trenčíne a nová stanica Púchove, kde sa začal monitoring v roku 2021. Monitorovacia stanica v Trenčíne charakterizuje vplyv cestnej dopravy, ktorej intenzita na danom mieste patrí medzi stredne zaťažujúce. Monitorovacia stanica v Púchove charakterizuje požadové hodnoty znečistenia v predmestskej oblasti.

Tabuľka **Tab. 2.1** obsahuje informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj:

- medzinárodný Eol kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, požadová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5}, oxidov dusíka, oxidu siričitého, ozónu, oxidu uhoľnatého a benzénu. Skúšobné laboratórium SHMÚ v rámci manuálneho monitoringu analyzuje ťažké kovy a polycyklické aromatické uhľovodíky. Výsledkom sú priemerné 24-hodinové hodnoty.

Tab. 2.1 Monitorovací program kvality ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj.

Zóna Trenčiansky kraj								Monitorovací program											
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne				
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP		
Prievidza	SK0013A	Bystričany, Rozvodňa SSE	S	B	18°30'51"	48°40'01"	261												
Prievidza	SK0027A	Handlová, Moroviarska cesta	U	B	18°45'23"	48°43'59"	448												
Prievidza	SK0050A	Prievidza, Malonecpalská	U	B	18°37'41"	48°46'58"	276												
Trenčín	SK0047A	Trenčín, Hasičská	U	T	18°02'29"	48°53'47"	214												
Púchov	SK0066A	Púchov, 1.mája	S	B	18°19'31"	49°07'08"	262												
Spolu								5	5	3	5	1	2	1	0	2	3		



3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5} a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Trenčiansky kraj – 2023.

Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									IP ²⁾	VP ²⁾
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén	PM ₁₀	PM ₁₀
	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok	12 h	12 h
Parameter	počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	príemer	počet prekročení	príemer	príemer	príemer	príemer	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]
Limitná hodnota [µg·m ⁻³]	350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
Maximálny počet prekročení	24	3	18		35						
Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	19	4	16	12			0	0
Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			5	17	12			0	0
Handlová, Morovianska cesta	0	0			1	15	10			0	0
Púchov, 1. mája	0	0	0	9	6	19	14	1 433		0	0
Trenčín, Hasičská	0	0	0	23	6	19	12	1 144	0,6	0	0

≥ 90 % platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

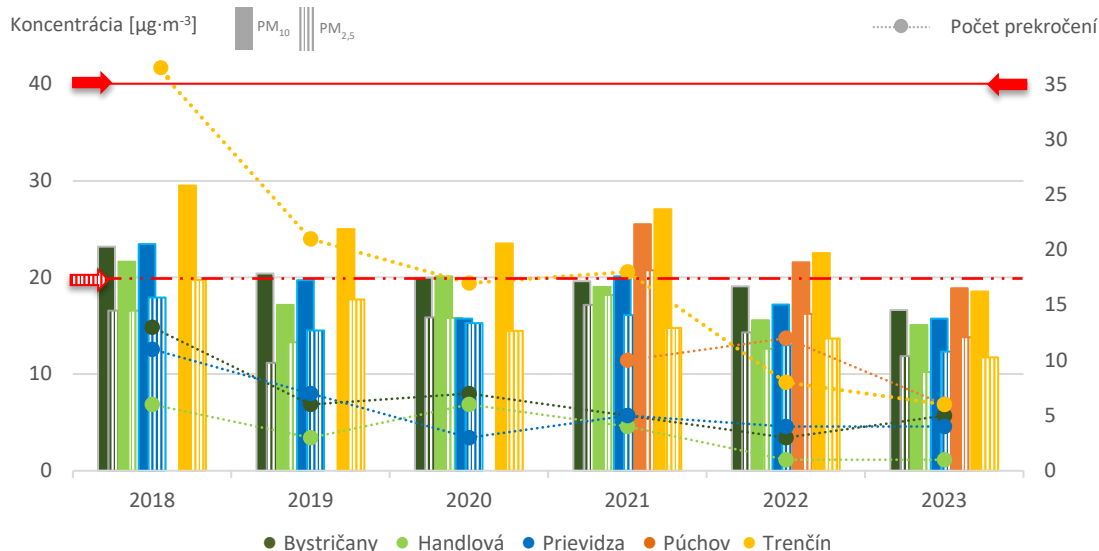
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

V súlade s Prílohou č.1 Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný.

3.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentraciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Trenčiansky kraj v rokoch 2018–2023.

Obr. 3.1 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM₁₀.

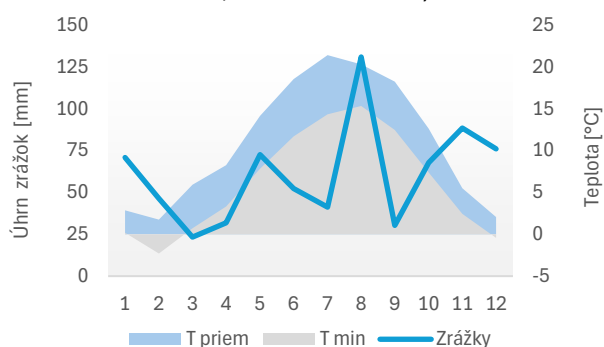


Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³); **červená vľavo** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).

Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ nedosiahla v zóne Trenčiansky kraj na žiadnej stanici ani polovicu limitnej hodnoty 40 µg·m⁻³. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej dennej koncentrácie 50 µg·m⁻³ PM₁₀ nepresiahla takisto žiadna stanica – najviac (6) zaznamenali AMS Púchov a Trenčín (**Obr. 3.1**). Dopravná stanica Trenčín, Hasičská namerala najvyššiu priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ 19 µg·m⁻³ (čo zároveň znamená medziročné zlepšenie a pokles o 4 µg·m⁻³) s počtom denných prekročení 6 (rok predtým 8), spolu s predmestskou pozadovou stanicou v Púchove (19 µg·m⁻³ a 6 prekročení (rok predtým 10)). Hodnoty koncentrácií na zvyšných pred/mestských pozadových staniciach sa pohybovali na úrovni od 15 do 17 µg·m⁻³, čo predstavuje medziročné zlepšenie (zníženie koncentrácie) o 1–2 µg·m⁻³.

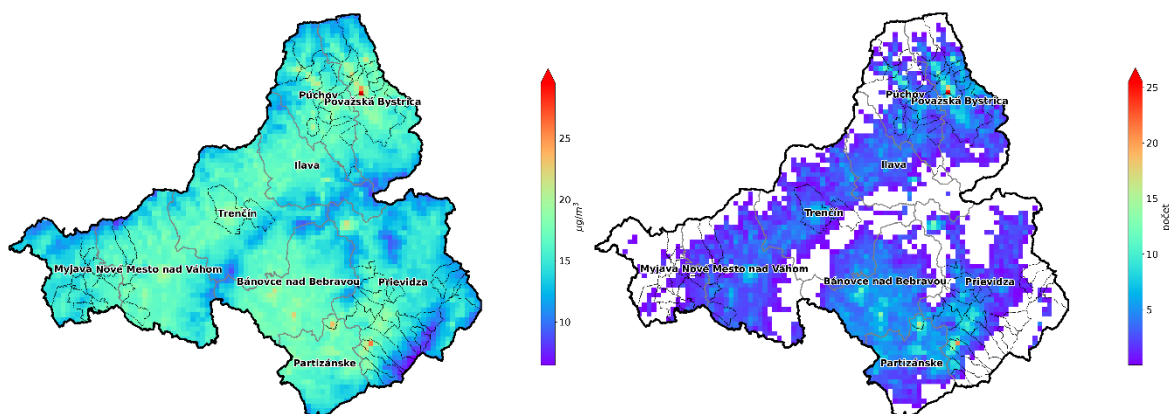
Obr. 3.2 zachytáva mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty v jednotlivých mesiacoch na klimatologickej stanici Beluša, neďaleko Púchova. Hodnoty vyšších koncentrácií PM v zimných mesiacoch korelujú s obdobím nízkych teplôt a nutnosťou vykurovania domácností. Výskyt nízkych teplôt pokračoval vo februári iba niekoľko dní, situáciu však komplikoval aj dlhodobý vplyv tlakových výší s nepriaznivými rozptylovými podmienkami.

Obr. 3.2 Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Beluša, neďaleko Púchova).



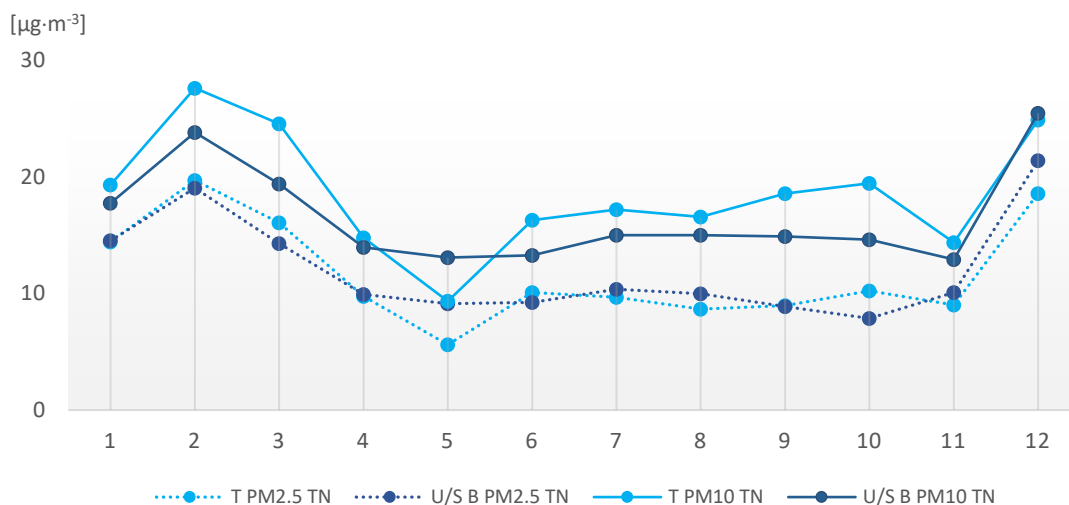
Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.5** sú výsledky modelovania pre PM₁₀ a PM_{2,5} vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R (metóda je podrobnejšie popísaná v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*).

Obr. 3.3 Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM₁₀ (vpravo) v roku 2023.



Všetky mestské, resp. predmestské pozadové stanice v zóne majú podobné priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5}, okrem AMS v Púchove, ktorá v r. 2023 namerala vyššie znečistenie ovzdušia tuhými časticami (podobne ako v r. 2021 a 2022). Preto **Obr. 3.4** porovnáva mesačný priemer PM₁₀ a PM_{2,5} dopravnej stanice v Trenčíne, úroveň v Púchove a mesačný priemer mestských a predmestských pozadových staníc v zóne mimo Púchova. Potvrdilo sa zaujímavé zistenie, že hodnoty PM₁₀ na predmestskej pozadovej stanici v Púchove v niektorých mesiacoch (v r. 2023 v januári, apríli, júli, novembri a decembri) prevyšujú hodnoty namerané na dopravnej stanici v Trenčíne – najvýraznejšie v decembri (v Púchove 29,8 µg·m⁻³, v Trenčíne 24,9 µg·m⁻³).

Obr. 3.4 Priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v Trenčianskom kraji podľa typu stanice.



T PM₁₀ a T PM_{2,5} – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravnej stanici Trenčín, Hasičská;
U/S B PM₁₀ a U/S B PM_{2,5} – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na mestských/predmestských pozadových staniciach Bystričany, Rozvodňa SSE; Handlová, Moravianska cesta a Prievidza, Malonecpalská, Púchov

V porovnaní s PM₁₀ majú výrazne negatívnejší vplyv na ľudské zdravie jemné častice PM_{2,5}. Na **Obr. 3.4** sú ich koncentrácie znázornené prerušovanou čiarou. V Prievidzi, Bystričanoch a Handlovej bola v r. 2023 priemerná ročná koncentrácia PM_{2,5} 12 µg·m⁻³, 12 µg·m⁻³ a 10 µg·m⁻³ (rok predtým 13 µg·m⁻³, 14 µg·m⁻³ a 13 µg·m⁻³ - medziročne, podobne ako v roku 2022, teda prišlo v týchto lokalitách k významnému zlepšeniu). Vysoké koncentrácie PM_{2,5} sme zaznamenali v chladných mesiacoch roka (takmer 19 µg·m⁻³ vo februári a nad 20 µg·m⁻³ v decembri). Spôsobuje to pravdepodobne vykurovanie

domácností tuhým palivom, rovnako ako pri PM_{10} . Na všetkých staniciach v zóne bola priemerná ročná koncentrácia jemných častíc $PM_{2,5}$ vyššia ako odporúčanie WHO ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Takisto ich mesačné koncentrácie sa pohybovali nad $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. A to aj v lete, keď bývajú najnižšie.

Mapa na Obr. 3.5 znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s IDW-R.

Obr. 3.6 znázorňuje koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový EÚ limit a výhľadový cieľ, ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť (neprekročiť) do 1. januára 2030 (schválený bol spolu s ostatnými výhľadovými EÚ limitmi v apríli 2024). V tomto prípade novo zavedený EÚ limit určuje, že denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Keď tento záväzok k 1.1.2030 aplikujeme na výsledky v r. 2023, vidíme, že nový EÚ limit prekročili všetky stanice, najviac AMS Púchov. Predmestská pozadňová stanica v Púchove zaznamenala výrazne viacej prekročení (35) ako dopravná stanica v Trenčíne (22).

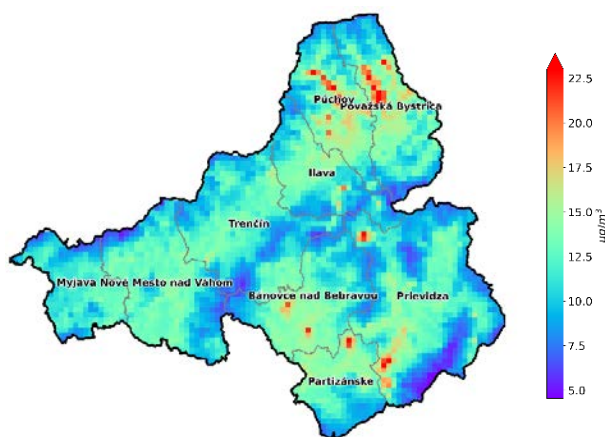
Novú EÚ limitnú hodnotu $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ – čo sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ splnila v r. 2023 len AMS Handlová.

3.2 Oxid dusičitý

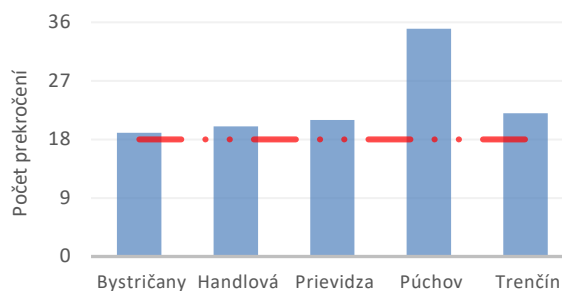
Monitoring úrovne oxidu dusičitého v ovzduší prebieha na troch staniciach (Prievdza, Púchov a Trenčín). Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva Obr. 3.7.

Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie zaznamenávame na dopravnej stanici Trenčín, Hasičská. Priemerná ročná úroveň ($23 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, čo predstavuje medziročný pokles koncentrácie o $3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) tu neprekročila limitnú hodnotou ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). V Púchove si koncentrácie NO_2 celý rok udržiavali relatívne konštantnú úroveň (v Trenčíne a Prievdzi boli namerané vyššie hodnoty vo februári, marci a koncom roka), s nevýrazným minimom v letných mesiacoch. Je to zapríčinené lepšími rozptylovými podmienkami v lete. Priemerná ročná koncentrácia na mestskej pozadňovej stanici v Prievdzi, mala hodnotu $19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (medziročné zhoršenie o $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a v Púchove $9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (medziročné zlepšenie o $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Znečistenie ovzdušia touto látkou tu dosahovalo nižšie hodnoty než na ostatných staniciach zóny. Celkovo sú koncentrácie NO_2 v Trenčianskom kraji na relatívne nízkej úrovni.

Obr. 3.5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$.

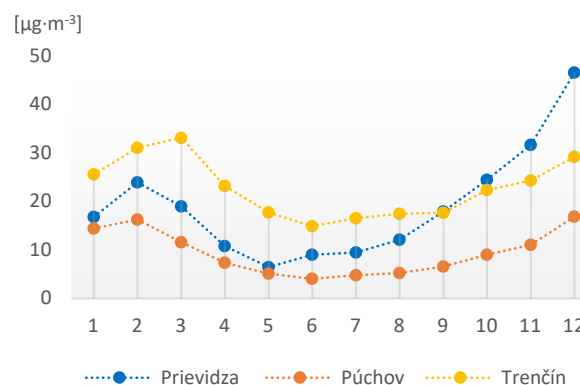


Obr. 3.6 Počet dní s priemernou dennou koncentráciou $PM_{2,5} > 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v r. 2023 – vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1. 1. 2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.

Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie NO_2 .



Pričom len AMS Púchov spĺňala v r. 2023 pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ odporúčanie WHO (10 µg·m⁻³), ktoré je výrazne prísnejšie než národný a nový EÚ limit (ten treba splniť do 1.1.2030 je 20 µg·m⁻³).

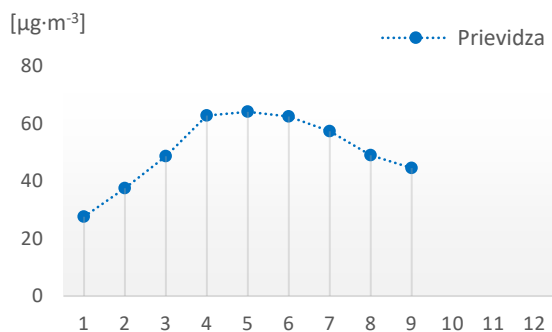
3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v tejto zóne na monitorovacej stanici v Prievidzi.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (Obr. 3.8). Ich hodnoty stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadržanom. Veľké rozdiely v koncentráciách O₃ zaznamenáme tiež v teplom a chladnom období.

Na monitorovacej stanici v Prievidzi sme v roku 2023 nezaznamenali žiadne prekročenia informačného ani výstražného prahu prízemného ozónu.

Obr. 3.8 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v r. 2023.



3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén sa v roku 2023 v Trenčianskom kraji meral na dvoch monitorovacích staniciach – v Prievidzi na Malonecpalskej ulici a v Púchove na ulici 1. mája. Cieľovú hodnotu (1 ng·m⁻³) minulý rok prekročili obe AMS – priemerná ročná koncentrácia dosiahla v Prievidzi 1,1 ng·m⁻³ a v Púchove 1,2 ng·m⁻³, čo v druhom prípade predstavuje výrazné zníženie oproti predchádzajúcemu roku (2,0 ng·m⁻³) (Tab. 3.2).

Ročný priebeh koncentrácií benzo(a)pyrénu má v porovnaní s PM ešte výraznejšie maximum v chladnom polroku (Obr. 3.9). Namerané mesačné hodnoty vo februári a decembri sú v Púchove výrazne vyššie než v Prievidzi. Je to pravdepodobne spôsobené vplyvom vykurovania domácností tuhým palivom. Lokalite bude potrebné venovať aj naďalej pozornosť.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2023.

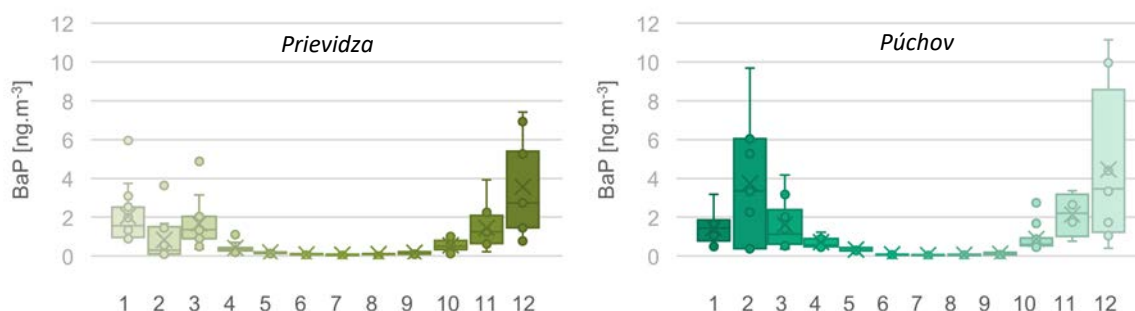
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Horná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dolná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Prievidza, Malonecpalská		1,4	1,2	1,1	0,9	1,1
Púchov, 1. mája				4,7	2,0	1,2

≥ 90 % platných meraní

* Prievidza – porucha od 24. 1. do 21. 4. 2022.

Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty v prípade, že na stanici bolo v danom roku dostatok (≥ 90 %) platných meraní.

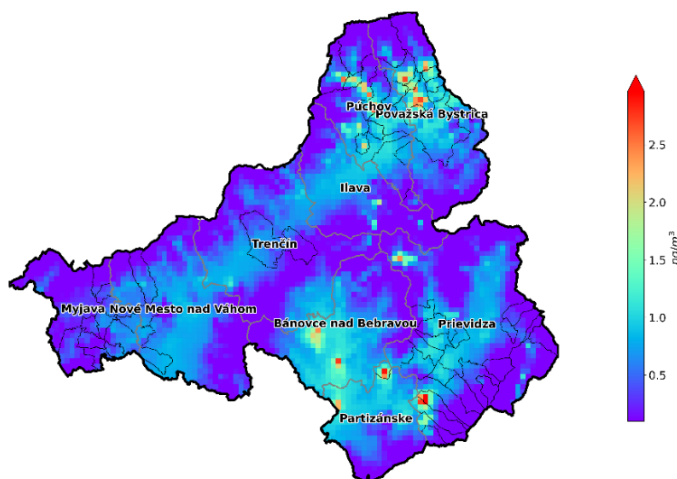
Obr. 3.9 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023 na MS v Prievidzi a Púchove.



Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom (nedostatočne vysušeným drevom či rôznymi druhmi odpadu a v tradične baníckej oblasti aj uhlím). Maximálne hodnoty BaP sa podľa výsledkov modelu RIO vyskytujú v okrese Prievidza, Partizánske, Púchov a Bánovce nad Bebravou.

Mapa na Obr. 3.10 zobrazuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu podľa výstupov modelu RIO v kombinácii s IDW-R. Vzhľadom na členitosť terénu je komplikované získať spoľahlivé priestorové rozloženie z interpolácie meraní (a pomocných polí). Pre detailnejšie informácie je potrebné matematické modelovanie s vysokým priestorovým rozlíšením a podrobnými informáciami o priestorovom a časovom rozložení emisií. Výstupy modelu RIO preto poskytujú najmä predstavu o relatívnom rozložení priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu.

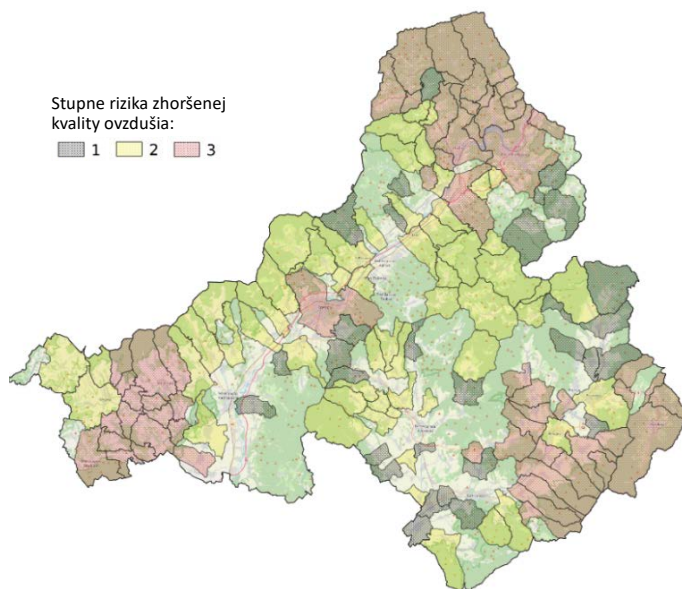
Obr. 3.10 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2023).



3.5 Rizikové oblasti

Obr. 3.11 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí³. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obr. 3.11 Rizikové obce v Trenčianskom kraji (2023).



Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO₂ alebo cieľová hodnota pre BaP, bol automaticky priradený rizikový stupeň 3, podobne ako obciam, kde bolo prekročenie limitnej či cieľovej hodnoty zistené meraním. Zoznam obcí a ich rizikových stupňov je na web stránke SHMÚ⁴.

³ Štefánik, D., Krajčovičová, J.: Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia, Slovenský hydrometeorologický ústav, 2023, dostupné na <https://www.shmu.sk/sk/?page=996>

⁴ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2773>

Zóny a aglomerácie, ktoré obsahujú aspoň jednu obec s rizikovým stupňom 3, vypracujú Program na zlepšenie kvality ovzdušia. V tomto zmysle zodpovedajú obce s rizikovým stupňom 3 oblastiam riadenia kvality ovzdušia. Opatrenia na zníženie emisií však musia byť vykonané v takto vyčlenenej zóne vo všetkých obciach, ktorých rizikový stupeň je 2 alebo 3, v ideálnom prípade aj v obciach s rizikovým stupňom 1.

Hodnotenie pomocou *Metódy integrovaného posúdenia* má za cieľ vymedziť oblasti, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia. Vzhľadom na rozmiestnenie zdrojov znečisťovania vzdušia a s ohľadom na mikroklimatické charakteristiky územia je pravdepodobné, že v rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši. Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ⁵.

3.6 Zhrnutie

V roku 2023 v zóne Trenčiansky kraj nebolo namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO₂, NO₂, CO a benzén, ani prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}. Limitnú hodnotu pre počet prekročení priemernej dennej koncentrácie PM₁₀ nepresiahla žiadna monitorovacia stanica. Na meraných lokalitách prišlo celkovo k zlepšeniu kvality ovzdušia (výnimkou je ukazovateľ NO₂ v Prievidzi) oproti roku 2022, najvýraznejšie sa to týka ukazovateľov PM v Trenčíne, Púchove a Handlovej. Od r. 2018 má trend znečistenia časticami PM v zóne mierne klesajúci charakter, koncentrácie NO₂ klesajú v Púchove (merania od r.2021) a Trenčíne (od r. 2016), v Prievidzi minulý rok prišlo k ich nárastu.

Na oboch staniciach monitorujúcich znečistenie ovzdušia benzo(a)pyrénom – Prievidza a Púchov – bola mierne prekročená cieľová hodnota, pričom v Púchove prišlo medziročne k zníženiu ročnej koncentrácie takmer na polovicu. Na základe výsledkov matematického modelovania môžeme predpokladať, že v zóne Trenčiansky kraj sa vysoké koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu môžu vyskytovať najmä v zimných mesiacoch aj v ďalších oblastiach s nepriaznivými rozptylovými podmienkami a vysokým podielom tuhých palív na vykurovaní domácností.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024 (stanovuje prísnejšie limitné hodnoty platné od 1. januára 2030), v zóne Trenčiansky kraj by najväčším problémom bolo splnenie nových limitných hodnôt pre PM_{2,5} a BaP. Ročné priemery PM₁₀ by ciele pre rok 2030 splnili všetky stanice už v roku 2023, ročné priemery PM_{2,5} len AMS Handlová. Napriek tomu, že úroveň znečistenia časticami PM v kraji vykazuje mierne klesajúci trend, pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO⁶, len AMS Handlová a Sereď by spĺňali hodnoty odporúčaných koncentrácií pre niektoré znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia⁷ je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

⁵ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

⁶ WHO GLOBAL AIR QUALITY GUIDELINES, 2021. Recommendations on classical air pollutants, str. 4. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf>

⁷ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>