

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2025

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA TRNAVSKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA	2
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ.....	3
3	HODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ	5
3.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	5
3.2	Oxid dusičitý	8
3.3	Ozón	9
3.4	Benzo(a)pyrén	9
3.5	Benzén.....	10
3.6	Chemické zloženie zrážok.....	11
3.7	Rizikové oblasti.....	11
3.8	Zhrnutie.....	12



1 POPIS ÚZEMIA TRNAVSKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Trnavský kraj je prevažne nížinatého a pahorkatinného charakteru. Jeho dve významné nížiny – Podunajskú a Záhorskú – oddeľujú Malé Karpaty, ktoré majú výrazný vplyv na prúdenie vzduchu. V severozápadnej časti zasahuje na územie kraja výbežok Považského Inovca. Najvyšším bodom kraja sú Záruby v Malých Karpatoch s výškou 768 m n. m., avšak jeho prevažná časť leží vo výške pod 200 m n. m. Väčšie uzavreté kotliny sa v Trnavskom kraji nevyskytujú.

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky¹ je priemerná hustota osídlenia v Trnavskom kraji 137 obyvateľov na km².

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Trnava** s 179 obyvateľmi na km², okres **Senica** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 86 obyvateľmi na km².

Celý Trnavský 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.

Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Trnavský kraj

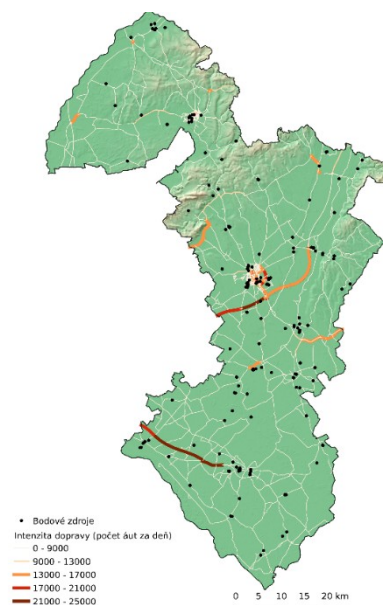
Pre vykurovanie domácností v tejto zóne sa podľa údajov z posledného Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021 využíva najmä zemný plyn. Podiel tuhých palív v zóne patrí medzi najnižší v porovnaní s ostatnými kraji, mierne vyššia je spotreba palivového dreva v hornatejšej oblasti Malých Karpát. Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú v tejto zóne z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. Cestná doprava v Trnavskom kraji sa podieľa na znečistení ovzdušia v závislosti od jej intenzity. **Tab. 1.1** obsahuje intenzitu dopravy na významnejších cestách v kraji podľa celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023).

Mapa na **Obr. 1.1** znázorňuje bodové zdroje² a úseky frekventovanejších ciest spracované Centrom dopravného výskumu pre rok 2024.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách Trnavského kraja.

Okres	Diaľnica / cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Skalica	č. 426	13 220	1 473	11 626
Senica	D2 Kúty	13 153	1 246	11 843
	č. 51	16 868	2 797	13 994
Piešťany	D1	49 185	10 734	38 336
Trnava	č. 61	14 847	2 002	12 740
	č. 51	27 040	5 692	21 268
Sereď	R1	51 031	11 864	39 084
Galanta	č. 62	14 405	1 000	13 374
	561	12 141	2 009	10 013
	507	15 909	1 388	14 396
Hlohovec	507	15 810	1 573	14 180
Senica	51	16 868	2 797	13 994
	63	17 678	3 310	14 294
Dunajská Streda	R7	12 622	2 048	10 535
	572	18 849	975	17 776
	č. 61	26 567	2 641	23 819

Obr. 1.1 Intenzita cestnej dopravy v Trnavskom kraji. Zdroj: CDV.



¹ Slovak.statistics.sk

² Pod pojmom bodové zdroje sa rozumejú veľké a stredné stacionárne zdroje emisií znečisťujúcich látok, ktoré sú evidované v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS).

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ

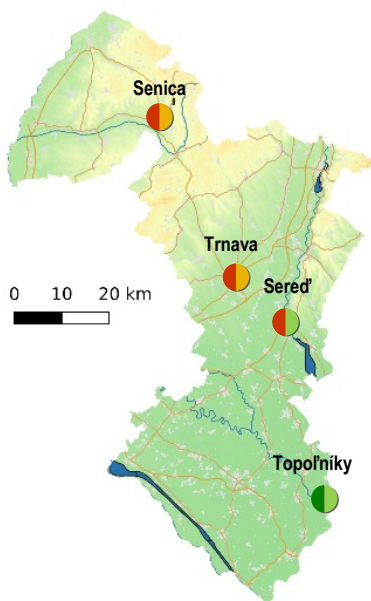
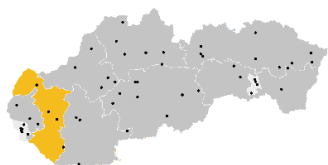
V Trnavskom kraji sa skúma kvalita ovzdušia na štyroch lokalitách. Mestská dopravná monitorovacia stanica kvality ovzdušia je v **Trnave** na frekventovanej ceste (Kollárova ul.), v blízkosti vlakovej aj autobusovej stanice. Ďalšia dopravná stanica sa nachádza v severozápadnej časti kraja v okresnom meste **Senica**. AMS v **Sereďi** je umiestnená v sídliskovej zástavbe panelového typu a reprezentuje mestské pozadie. V katastri obce **Topoľníky**, v blízkosti Klátovského ramena, sa nachádza najnižšie položená regionálna/vidiecka pozadová stanica (meria znečistenie ovzdušia vo voľnej prírode), patriaca do siete EMEP. Zaznamenáva vplyv diaľkového prenosu znečistenia, rovnako ako ďalšie AMS zaradené do monitorovacej siete EMEP (viď kapitola 2 Správy o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2025).

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

- medzinárodný EOI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozadová, 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, benzénu a ortuti. Skúšobné laboratórium SHMÚ v rámci manuálneho monitoringu analyzuje ťažké kovy a polycyklické aromatické uhľovodíky. Výsledkom sú priemerné 24-hodinové hodnoty. Výnimkou je EMEP stanica Topoľníky, ktorej monitorovací program je popísaný v **Tab. 2.2**.

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

Zóna Trnavský 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	B(e)P		
Dunajská Streda	SK0007R	Topoľníky, Aszód, EMEP	R	B	17°51'37"	47°57'34"	113											*	
Senica	SK0021A	Senica, Hviezdoslavova	U	T	17°21'47"	48°40'51"	212												
Trnava	SK0045A	Trnava, Kollárova	U	T	17°35'06"	48°22'17"	152												
Sereď	SK0063A	Sereď, Vinárska	U	B	17°44'07"	48°17'01"	130												
Spolu								4	4	3	2	1	1	1	1	1	2	1	



* Monitoring ťažkých kovov na stanici Topoľníky prebieha podľa monitorovacieho programu EMEP (**Tab. 2.2**)

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

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

Monitorovacia stanica Topoľníky je zaradená do monitorovacieho programu EMEP³. Na AMS sa vykonáva rozšírený monitoring ťažkých kovov (Tab. 2.2.) a odber vzoriek atmosférických zrážok (Tab. 2.3). Ťažké kovy v ovzduší sa analyzujú z trojdňových vzoriek atmosférického aerosólu (odberový interval je 3 dni).

Tab. 2.2 Monitorovací program atmosférického aerosólu na EMEP stanici Topoľníky.

	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Zn
Topoľníky	x	x	x	x	x	x	x	x

Zrážky sa analyzujú v odberovom intervale jedného týždňa – základné parametre zrážok a kalendárneho mesiaca – ťažké kovy (Tab. 2.3). Na odber zrážok slúži zrážkomer typu „wet-only“, ktorý zachytáva iba zrážky (v období, keď sa zrážky nevyskytujú, sa uzavrie). Na základe analýz takto odobraných vzoriek sa hodnotí mokrá depozícia sledovaných látok.

Tab. 2.3 Monitorovací program zrážok na EMEP stanici Topoľníky.

	pH	Vodivosť	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Alkalické ióny K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Zn
Topoľníky	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

³ <https://www.emep.int>

3 HODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Trnavský kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)pyrén a benzén za rok 2025.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Trnavský kraj – 2025.

Znečisťujúca látka	Typ	Ochrana zdravia									IP ²⁾	VP ²⁾	
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	O ₃	Benzén	PM ₁₀	PM ₁₀
Doba spriemerovania	Oblasť / stanice	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	8 h ²⁾	1 rok	12 h	12 h
Parameter		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]
Limitná hodnota [µg·m ⁻³]		350	125	200	40	50	40	20	10 000	120	5	100	150
Maximálny počet prekročení		24	3	18		35				25			
Senica, Hviezdoslavova	UT	0	0			4	17	12			0,6*	0	0
Trnava, Kollárova	UT			0	25	10	20	11	1030			0	0
Topoľníky, Aszód, EMEP	RB	0	0	0	4	6	16	10		3		0	0
Sereď, Vinárska	UB			0	10	3	17	12				0	0

■ ≥ 90 % platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

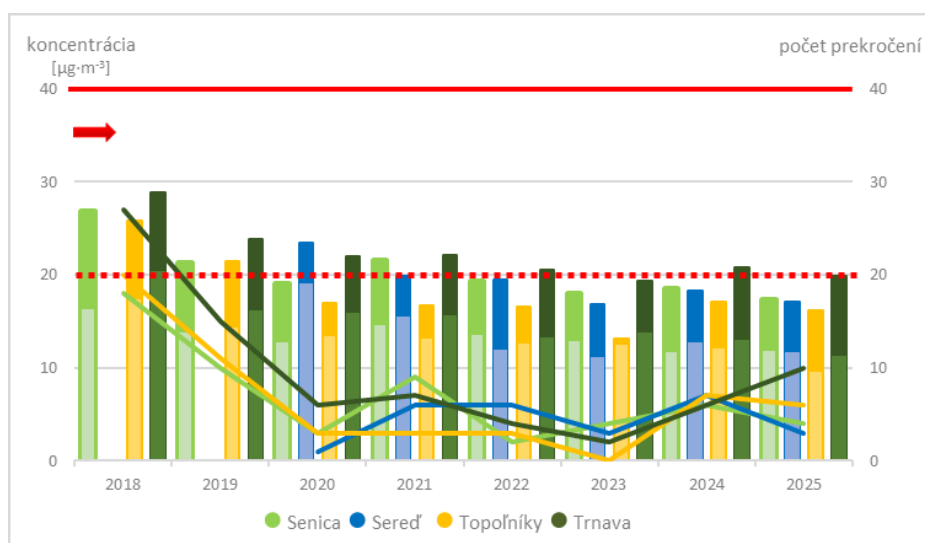
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

* výstup z modelu CMAQ

3.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.1 zachytáva priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Trnavský kraj v rokoch 2018–2025.

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



PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – vodorovné lomené čiary
 Červené čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), plná PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³);
 prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³); Šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀
 50 µg·m⁻³ max.pocet prekročení 35/kalendárny rok).

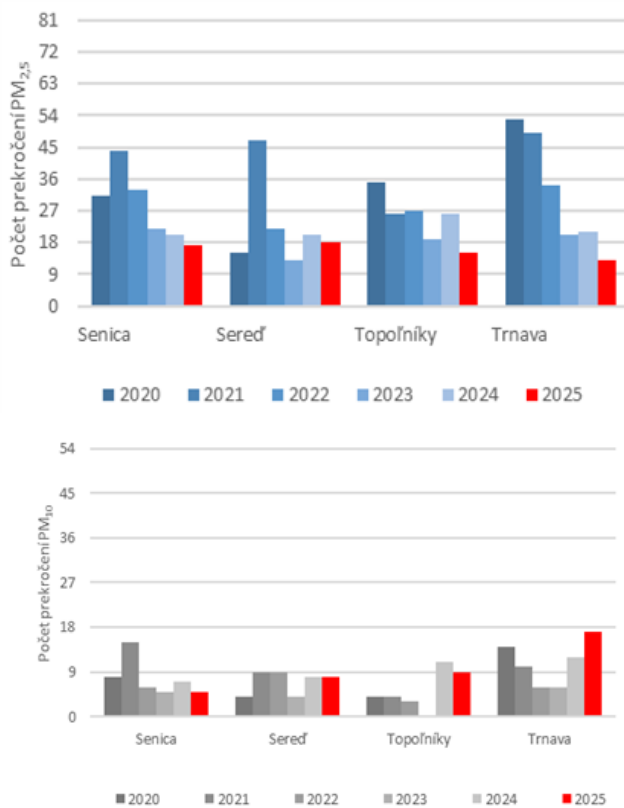
Všetky stanice splnili ročné aj denné limitné hodnoty pre PM_{10} a ročnú limitnú hodnotu pre $PM_{2,5}$.

Najvyššie koncentrácie PM sú merané na dopravnej stanici v Trnave na Kollárovej ulici, hodnoty však vďaka dobrej ventilácii oblasti nie sú vysoké v porovnaní so v súčasnosti platnými limitmi. Monitorovacie stanice v Trnavskom kraji nedosahujú vysoký počet prekročení dennej limitnej hodnoty pre PM_{10} (nad $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (**Obr. 3.1**). Najviac prekročení bolo zaznamenaných na AMS v Trnave (10).

■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

Súčasťou nových legislatívnych požiadaviek EÚ sú sprísnené ročné limitné hodnoty pre tuhé častice, PM_{10} ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a $PM_{2,5}$ ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Pre $PM_{2,5}$ bola zavedená denná limitná hodnota ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18-krát za kalendárny rok.

Obr. 3.2 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ a PM_{10} platnej od 2030*.



*Priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5} > 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $PM_{10} > 45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ môže byť prekročená max. 18x ročne; limit platí od 1. 1. 2030.

Smernica zavádza od roku 2027 paralelné hodnotenie kvality ovzdušia podľa existujúcich aj nových limitných hodnôt.

Novú limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} by splnili všetky stanice v zóne. Nová ročná limitná hodnota pre $PM_{2,5}$ by bola splnená len na AMS Topoľníky, ostatné AMS by limitnú hodnotu prekračovali o cca 10 %.

Obr. 3.2 zachytáva počet prekročení sprísnenej dennej limitnej hodnoty.

Denná limitná hodnota pre $PM_{2,5}$ by v zóne Trnavský kraj (**Obr. 3.2**, hore) nebola prekročená na žiadnej AMS. Najvyšší počet prekročení zaznamenala AMS Sereď (18), nasledovaná AMS Senica, najnižšie hodnoty boli zaznamenané na AMS Trnava (13), napriek tomu že je to AMS výrazne ovplyvnená dopravou, lokálny vplyv vykurovania je tu najvyšší.

V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi je možné pozorovať celkový pokles počtu dní s prekročením. V období 2020 – 2022 boli zaznamenané výrazne vyššie hodnoty, najmä na stanicích Trnava a Senica. Od roku 2023 dochádza k postupnému znižovaniu prekročení práve na týchto dvoch AMS.

Sprísnená denná limitná hodnota pre PM_{10} by bola splnená na všetkých AMS (**Obr. 3.2**, dole).

V súlade s cieľmi Európskej zelenej dohody a Akčného plánu nulového znečistenia EÚ sa v zóne Trnavský kraj hodnotí kvalita ovzdušia s dôrazom na dosiahnutie úrovne znečistenia na úrovni limitov WHO do roku 2050. Prísnejšie odporúčanie WHO (ročný priemer PM_{10} do $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nespĺnila v roku 2025 žiadna stanica v Trnavskom kraji.

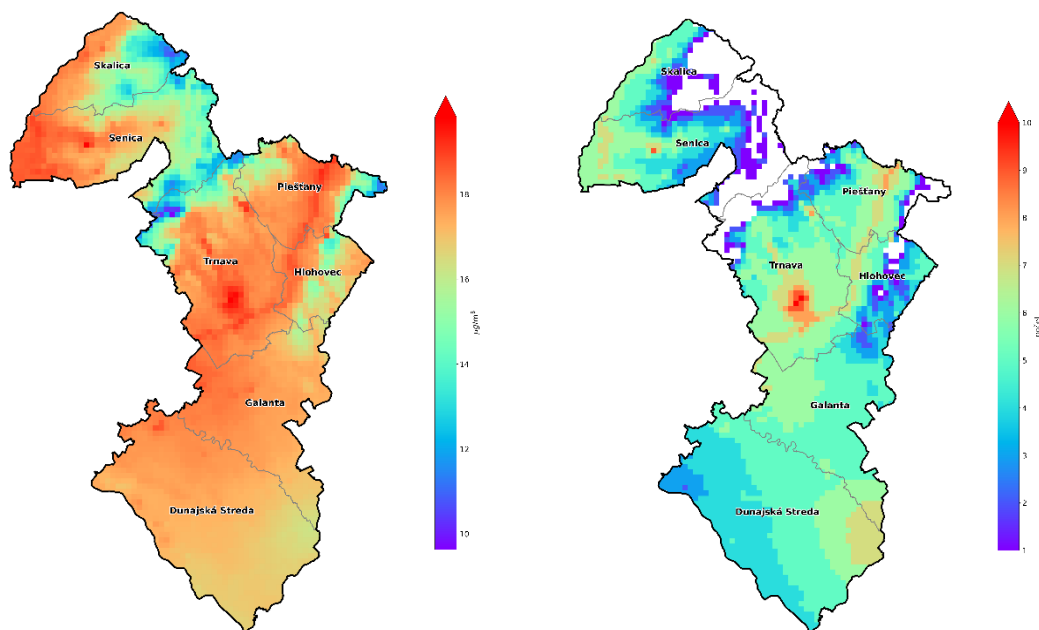
Celkovo výsledky naznačujú, že hoci sa ročné priemerné koncentrácie tuhých častíc pohybujú v rámci navrhovaných limitov, problémom zostáva počet krátkodobých epizód so zvýšenými koncentraciami, najmä v dopravne zaťažených oblastiach kraja.

Na **Obr. 3.3** (vľavo), sú výsledky modelovania pre PM₁₀, vypočítané pre rok 2025 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy⁴.

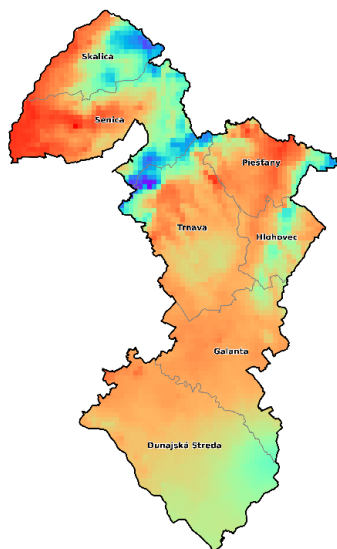
Aj výstupy modelu naznačujú, že úroveň koncentrácií PM₁₀ neprekračuje súčasné a ani sprísnené limitné hodnoty, ktoré stanovuje nová smernica EÚ. Najvyššie ročné koncentrácie boli identifikované najmä v okresoch Trnava, Piešťany a Senica. Najvyšší počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM₁₀ (**Obr. 3.3** vpravo) modelovanie predpokladá v oblasti mesta Trnava a v koridore diaľnice D1, kde sa prejavuje zvýšený vplyv dopravných a lokálnych emisných zdrojov.

■ Výstupy z matematického modelovania

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



Obr. 3.4 Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5}.



Mapa na **Obr. 3.4** znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií PM_{2,5} podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s modelom IDW-R.

Výsledky modelovania naznačujú, že priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} presahujú mimo horských oblastí hodnotu 10 µg·m⁻³, a v roku 2025 by nová limitná hodnota EÚ bola prekročená takmer na celom území zóny o približne 10%, čo zodpovedá meraniam na AMS v zóne.

V roku 2025 boli rozptylové podmienky, priaznivejšie ako v roku 2024, najhoršia situácia sa vyskytla vo februári. Napriek tomu nebolo v Trnavskom kraji zaznamenané prekročenie žiadnej z aktuálne platných limitných hodnôt pre kvalitu ovzdušia. Oblasť je charakteristická dobrou ventiláciou, čo prispieva k priaznivejším podmienkam pre rozptyl znečisťujúcich látok.

Najvyššie koncentrácie model identifikoval v severnej časti zóny v okresoch Skalica, Senica a Piešťany.

⁴ Podrobnejšie informácie sú uvedené v Kapitole 4 Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2025

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na štyroch staniciach, priemerné koncentrácie pre jednotlivé stanice v roku 2025 v porovnaní priemernými hodnotami za obdobie rokov 2017 – 2024 sú zachytené na **Obr. 3.5**.

Najvyššia koncentrácia NO₂ bola zaznamenaná v Trnave, kde však zároveň došlo k výraznému poklesu oproti priemeru z predchádzajúcich rokov. Pokles koncentrácií možno pozorovať aj v Sereďi a Topoľníkoch.

Celkovo graf poukazuje na zníženie koncentrácií NO₂ vo všetkých sledovaných lokalitách v porovnaní s obdobím 2017 – 2024.

Hlavným zdrojom emisií NO₂ je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej AMS Trnava, Kollárova, kde priemerná ročná koncentrácia NO₂ dosiahla 25 µg·m⁻³. Platná limitná hodnota (40 µg·m⁻³) prekročená nebola na žiadnej monitorovacej stanici.

Odporúčania WHO (10 µg·m⁻³), ktoré sú výrazne prísnejšie než súčasné limity EÚ, spĺňa iba AMS Topoľníky.

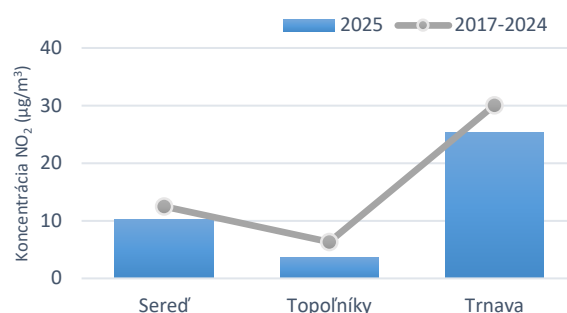
Priemerné mesačné koncentrácie NO₂ sú zobrazené na **Obr. 3.6**. Hodnoty sú počas roka pomerne stabilné a medzi jednotlivými mesiacmi nie sú pozorované výrazné rozdiely.

Mierne vyššie maximálne koncentrácie a väčší počet zvýšených hodnôt sa vyskytli vo februári a marci, podľa očakávania na dopravnej AMS v Trnave.

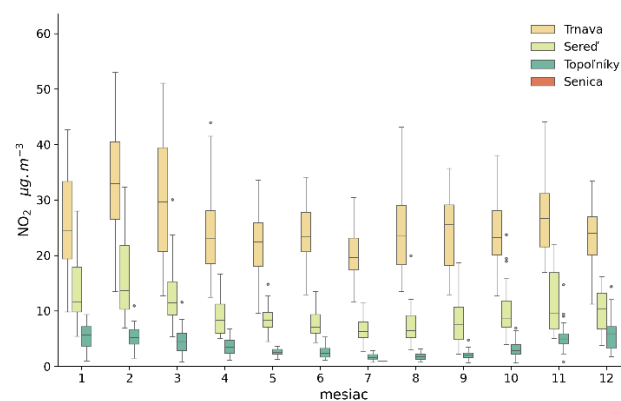
■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

Všetky predmestské a pozadové stanice v zóne by splnili novú limitnú hodnotu EÚ pre NO₂ (20 µg·m⁻³), platnú od roku 2030. Túto hodnotu by prekračovala iba dopravná AMS Trnava – Kollárova (25 µg·m⁻³).

Obr. 3.5 Porovnanie ročnej koncentrácie NO₂ s dlhodobým trendom.



Obr. 3.6 Boxploty variability koncentrácie NO₂.



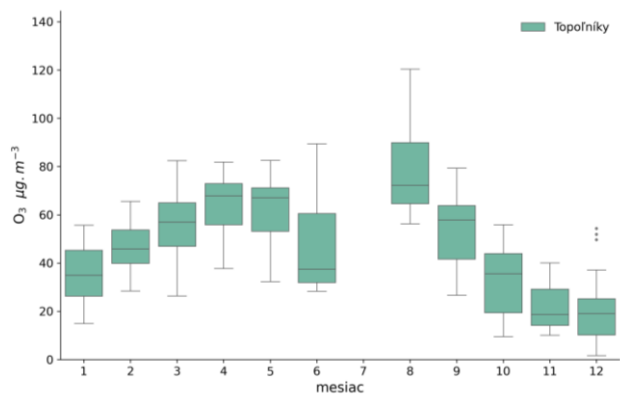
3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v Trnavskom kraji na vidieckej pozadovej stanici Topoľníky.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu. Na obrázku (Obr. 3.7). August vykazuje najvyššie maximálne hodnoty a celkovo aj najvyššie koncentrácie prízemného ozónu.

Koncentrácie ozónu majú tiež výrazný denný chod – stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadržanom.

Obr. 3.7 Boxploty variability koncentrácie O₃.



Tab. 3.2 Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu na ochranu zdravia ľudí.

Stanica	2023	2024	2025	Priemer 2023 – 2025
Topoľníky, Aszód, EMEP	2	1	5	3

≥ 90% požadovaných platných údajov

Poznámka: Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí pre prízemný ozón je podľa Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia stanovená takto: Najväčšia denná 8-hodinová stredná koncentrácia neprekročí 120 µg·m⁻³ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov.

Prízemný O₃ vzniká v atmosfére za prítomnosti slnečného (UV-B) žiarenia chemickou reakciou oxidov dusíka (NO, NO₂) a prchavých organických látok (VOC) alebo oxidu uhoľnatého. Zdrojom oxidov dusíka sú spaľovacie procesy, v podmienkach mestskej aglomerácie najmä cestná doprava, v prípade Bratislavy aj rafinéria. Zdrojom emisií VOC je doprava, priemyselné zdroje a vo vegetačnom období rastliny.

Cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia pre ozón nebola v hodnotených rokoch 2022–2025 v zóne Trnavský kraj prekročená.

■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

Cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia pre ozón (18 dní s prekročením 120 µg·m⁻³) by na tejto stanici v zóne Trnavský kraj prekročená nebola.

3.4 Benzo(a)pyrén

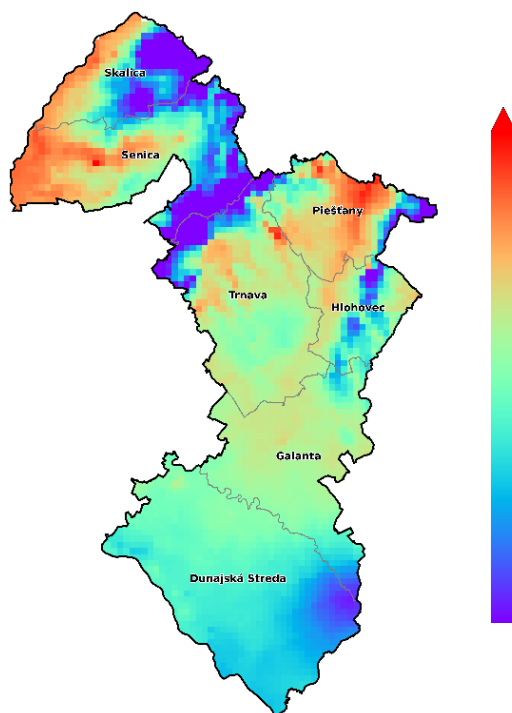
Znečisťujúca látka benzo(a)pyrén sa v Trnavskom kraji monitoruje na monitorovacej stanici Trnava, Kollárova. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch tu **nebola** ani minulý rok **cieľová hodnota** (1 ng·m⁻³) **prekročená**.

Tab. 3.3 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2025.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Trnava, Kollárova	0,9	0,7	0,5	0,6	*0,5	0,5	0,6	0,5

≥ 90% platných meraní

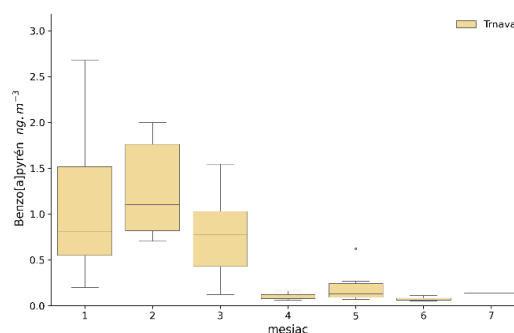
Obr. 3.8 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



Vyššie hodnoty B(a)P sme podľa očakávania namerali v chladných mesiacoch roka (**Obr. 3.9**) s maximom v januári.

Na základe výstupov matematického modelovania (**Obr. 3.8**) môžeme predpokladať, že ročná cieľová hodnota pre B(a)P sa v zóne Trnavský kraj pravdepodobne neprekračuje, maximálne hodnoty sú podľa výstupu modelu v danom rozlíšení pod úrovňou cieľovej hodnoty. Najvyššie koncentrácie sa vyskytujú na severe zóny v okresoch Skalica, Senica a Piešťany. Rizikové oblasti sú popísané v kapitole 3.7.

Obr. 3.9 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu.

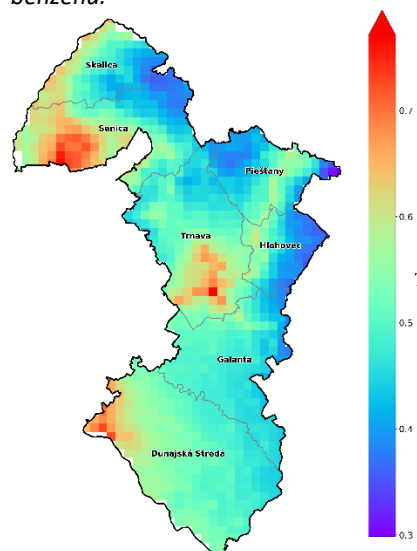


3.5 Benzén

Modelovanie poukazuje na priestorové rozdiely v koncentráciách benzénu v Trnavskom kraji. Relatívne vyššie hodnoty sa vyskytujú najmä v severozápadnej časti kraja v okolí Senice a Skalice, lokálne aj v centrálnej časti kraja juhozápadne od Trnavy a v obciach severozápadne od okresu Dunajská Streda.

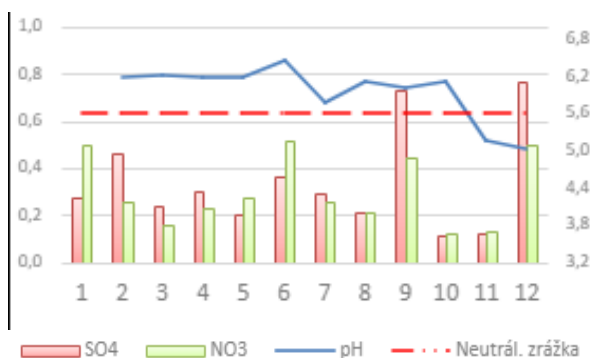
Napriek týmto lokálnym maximám zostávajú modelované koncentrácie benzénu na celom území kraja výrazne pod limitnou hodnotou a pod dolnou medzou na hodnotenie, čo svedčí o celkovo nízkej úrovni znečistenia ovzdušia touto látkou.

Obr. 3.10 Priemerná ročná koncentrácia benzénu.



3.6 Chemické zloženie zrážok

Obr. 3.11 Chemické parametre zrážok v Topoľníkoch.



Na vidieckej pozadovej stanici Topoľníky sa monitoruje na týždennej báze kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročný vážený priemer pH zrážok dosiahol hodnotu 5,65. Najnižšie pH (5,0) bolo zaznamenané v decembri, čo súviselo najmä s nízkym úhrnom zrážok v tomto období a zvýšenou koncentráciou iónov v malom množstve zrážok. Obdobne aj v januári boli zrážkové úhrny nízke.

Mokrú depozíciu oxidovaného dusíka vo forme NO_3^- bola $0,10 \text{ g/m}^2/\text{rok}$, redukovaného dusíka vo forme NH_4^+-N dosiahla $0,23 \text{ g N/m}^2/\text{rok}$ a síry vo forme SO_4^{2-} $0,12 \text{ g/m}^2/\text{rok}$.

Mokrú depozíciu olova bola $1,5 \text{ g/ha/rok}$. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring v hlavnej časti *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2025*.

3.7 Rizikové oblasti

Obr. 3.12 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁵. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia.

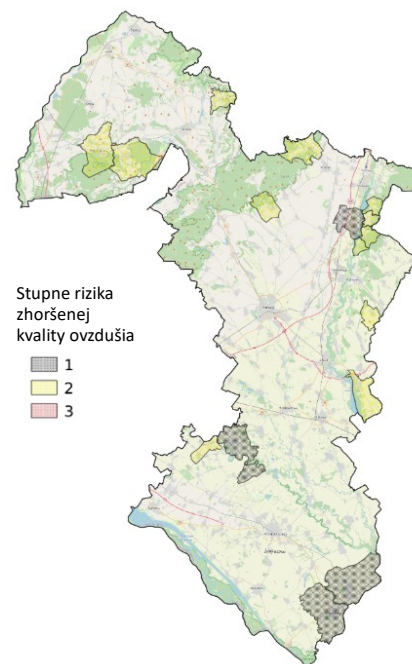
Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre B(a)P, 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 SHMÚ⁶.

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

Obr. 3.12 Rizikové obce v zóne Trnavský kraj.



⁵ Štefánik, D., Kračovičová, J.: *Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia*, Slovenský hydrometeorologický ústav, 2023, dostupné na <https://www.shmu.sk/sk/?page=996>

⁶ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

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 SHMÚ⁷.

3.8 Zhrnutie

V roku 2025 nebolo v zóne Trnavský kraj zaznamenané prekročenie limitných hodnôt pre SO₂, NO₂, CO a O₃, ani prekročenie limitných hodnôt pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}. Na všetkých monitorovacích staniciach bol zaznamenaný pokles priemerných ročných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5}. Nárast koncentrácií NO₂ bol zaznamenaný na AMS Trnava, Kollárova ulica.

Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ bol v r. 2025 pod úrovňou povoleného limitu. Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu B(a)P nebola prekročená. V Trnavskom kraji nebolo v posledných štyroch hodnotených rokoch namerané prekročenie limitnej ani cieľovej hodnoty pre žiadnu znečisťujúcu látku, preto v tejto zóne nebola určená na základe monitorovania žiadna oblasť riadenia kvality ovzdušia.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia 2024/2881, v zóne Trnavský kraj by sme ciele pre rok 2030 splnili pre ročné aj denné priemery PM₁₀ už v roku 2025, vrátane dopravnej stanice v Trnave.

Limitná hodnota počtu prekročení denných koncentrácií PM_{2,5} by nebola prekročená na žiadnej AMS. Nový limit pre ročný priemer NO₂ by bol prekročený iba na dopravnej stanici v Trnave. Ročná limitná hodnota pre PM_{2,5} by bola prekročená na všetkých AMS okrem AMS Topoľníky.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia v zóne podľa odporúčaní WHO⁸, žiadna jej stanica by nespĺňala hodnoty odporúčaných koncentrácií pre ročné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5}. Len AMS Topoľníky, EMEP by splnila limit pre ročný priemer NO₂.

Zóna Trnavský kraj z hľadiska kvality ovzdušia patrí medzi najmenej problémové zóny Slovenska.

⁷ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

⁸ 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>