

2024

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA
V SLOVENSKEJ REPUBLIKE



Slovenský hydrometeorologický ústav
Úsek Emisie a kvalita ovzdušia
Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Garant a koordinátor: Veronika Mináriková
Redaktori: Jana Matejovičová, Veronika Mináriková, Katarína Belohorcová
Grafická úprava a spracovanie: Veronika Mináriková
Titulná fotografia: Jana Krajčovičová

AUTORI:

- 1. KAPITOLA** J. Matejovičová, D. Štefánik, J. Krajčovičová, M. Mladý
- 2. KAPITOLA** V. Mináriková, M. Mladý, V. Nemček, B. Paveleková,
- 3. KAPITOLA** J. Matejovičová, V. Mináriková, B. Paveleková,
- 4. KAPITOLA** D. Štefánik, J. Beňo, J. Krajčovičová, J. Matejovičová, G. Szabo
- 5. KAPITOLA** J. Krajčovičová, J. Matejovičová, D. Štefánik, J. Beňo

Prílohy A, B, C: J. Matejovičová, K. Belohorcová, J. Beňo, D. Štefánik, V. Mináriková,

Analýzy vzoriek ovzdušia a atmosférických zrážok boli realizované v **Skúšobnom laboratóriu SHMÚ**.
Text neprešiel jazykovou korektúrou.

ISSN 2730-0927

Bratislava, jún 2025, Verzia 1

■ OBSAH

PREDHOVOR.....	5
ZHRNUTIE PRE LAICKÚ VEREJNOSŤ.....	7
1 POPIS ÚZEMIA SR Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA	15
1.1 Rozdelenie územia do aglomerácií a zón v roku 2024	16
2 MONITOROVACIA SIEŤ KVALITY OVZDUŠIA	19
2.1 Zhodnotenie rozsahu monitorovania pre jednotlivé znečisťujúce látky	23
3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÁCH A ZÓNACH SLOVENSKA.....	27
3.1 Úvod	27
3.2 Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia	28
3.3 Výsledky monitorovania kvality ovzdušia – lokálne znečistenie ovzdušia	30
3.4 Regionálny monitoring.....	47
4 VÝSLEDKY MATEMATICKÉHO MODELOVANIA KVALITY OVZDUŠIA	53
4.1 Stručná charakteristika použitých modelov.....	53
4.2 Výsledky a výstupy.....	54
4.3 Záver.....	63
5 HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA – ZÁVER	65
5.1 Návrh vymedzenia oblastí riadenia kvality ovzdušia v roku 2025	65
5.2 Zhrnutie	66
SKRATKY	67
ZOZNAM PRÍLOH	69



■ PREDHOVOR

Každý deň nám pripomína, že ovzdušie je najzraniteľnejším prostredím, ktorému sme neustále vystavení. Znečistené ovzdušie patrí medzi najzávažnejšie environmentálne riziká pre ľudské zdravie a je hlavným environmentálnym faktorom predčasných úmrtí. Podľa údajov Svetovej zdravotníckej organizácie má dlhodobé vystavenie znečistenému ovzdušiu na svedomí milióny predčasných úmrtí ročne na celom svete. Znečistenie ovzdušia neohrozuje len ľudí so zníženou imunitou, ale aj zdravú populáciu, deti, seniorov či osoby s chronickými ochoreniami dýchacích ciest a kardiovaskulárneho systému.

Kvalitu ovzdušia v roku 2024 negatívne ovplyvnili viaceré nepriaznivé javy. Na jar to bola výrazná epizóda saharského prachu, ktorá počas niekoľkých marcových a aprílových dní spôsobila výrazný nárast koncentrácií PM₁₀, vysoko nad dlhodobý priemer. Hoci išlo o prach prírodného pôvodu, mnohé osoby mohli zaznamenať podráždenie dýchacích ciest alebo zhoršenie chronických ochorení.

Letné mesiace priniesli dlhotrvajúce obdobie anticyklonálneho počasia s nadpriemernými teplotami, minimom zrážok a slabým vetrom. Tieto podmienky podporovali akumuláciu sekundárnych aerosolových častíc v atmosfére. V kombinácii s globálnym otepľovaním a predlžujúcimi sa obdobiami sucha dochádzalo k nedostatočnému vyplavovaniu znečisťujúcich látok z ovzdušia. Vysoké teploty zároveň stimulovali emisie biogénnych prchavých organických zlúčenín z vegetácie, ktoré po oxidácii v ovzduší prispievali k tvorbe sekundárnych organických zlúčenín. Tuhé častice biogénneho pôvodu tak predstavovali významné riziko, najmä pre osoby trpiace alergiami.

Jeseň bola charakteristická častým výskytom teplotných inverzií, počas ktorých sa znečisťujúce látky hromadili v prízemných vrstvách atmosféry. Koncentrácie PM₁₀ na viacerých monitorovacích staniciach prekračovali informačné prahy. V tomto období boli výrazne zasiahnuté aj regióny západného Slovenska, ktoré inak zvyčajne profitujú z priaznivejších rozptylových podmienok.

Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) prevádzkuje 52 automatických monitorovacích staníc Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia, ktoré umožňujú detailné a kontinuálne sledovanie vývoja kvality ovzdušia v čase a priestore. Dôležitým nástrojom je numerické modelovanie kvality ovzdušia na vysokovýkonnom superpočítači, ktoré zabezpečuje pokrytie oblastí bez priameho merania a podporuje interpretáciu výsledkov monitoringu.

Tohtoročná Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike sumarizuje výsledky merania a modelovania, hodnotí rizikové oblasti a obdobia a prináša návrhy na vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia pre rok 2025. Ukazuje, že aj keď sú dlhodobé trendy v niektorých oblastiach priaznivé, jednotlivé epizódy a meteorologické výkyvy môžu rýchlo zmeniť celkový obraz. Pripomína, že kvalita ovzdušia je dynamická a zraniteľná – a jej ochrana si vyžaduje neustálu pozornosť a spoluprácu všetkých zainteresovaných strán.

Veronika Mináriková
úsek Emisie a kvalita ovzdušia
Slovenský hydrometeorologický ústav

ZHRNUTIE PRE LAICKÚ VEREJNOSŤ

■ Sledovanie kvality ovzdušia

Kvalita ovzdušia závisí od kombinácie viacerých faktorov – **miestnych emisií, meteorologických podmienok a diaľkového prenosu znečisťujúcich látok**. Na jej objektívne hodnotenie je nevyhnutné nielen systematické meranie koncentrácií znečisťujúcich látok, ale aj modelové simulácie, ktoré pomáhajú doplniť informácie o priestorovom rozložení koncentrácií v oblastiach bez priameho merania.

Emisie vypúšťané do ovzdušia z rôznych zdrojov sa v atmosfére rozptyľujú a dokážu sa prenášať vetrom na veľké vzdialenosti. Pri tomto prenose podliehajú chemickým premenám a pôsobením gravitačnej sily postupne sedimentujú na zemský povrch, či vegetáciu.

Zrážky, ako dážď alebo sneh, predstavujú účinný mechanizmus odstraňovania znečisťujúcich látok z ovzdušia. Počas zrážkovej činnosti dochádza k tzv. mokrej depozícii, pri ktorej sa emisie viažu na kvapky vody a sú následne prenesené na zemský povrch. Tento proces významne prispieva k znižovaniu koncentrácií niektorých znečisťujúcich látok v atmosfére.

Na monitorovacích staniciach zaznamenávame koncentrácie znečisťujúcich látok, ktoré charakterizujú kvalitu ovzdušia v danej lokalite. Meranie koncentrácií týchto látok v ovzduší uskutočňuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniciach **Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO)**. Na Obr. 1 sú zobrazené tri základné typy automatických monitorovacích staníc (AMS):

- *mestská dopravná stanica,*
- *mestská pozadová stanica,*
- *vidiecka (regionálna) pozadová stanica.*

Na viacerých AMS sa okrem kvality ovzdušia sleduje aj chemické zloženie atmosférických zrážok. V oblastiach, kde sa nenachádzajú monitorovacie stanice, sa používa na určenie koncentrácií znečisťujúcich látok v atmosfére matematické modelovanie.

Obr. 1 Základné typy automatických monitorovacích staníc Národnej monitorovacej siete kvality



Bratislava, Mamateyova

- **Mestská pozadová stanica**
Monitoruje kvalitu ovzdušia v mestskom pozadí, poskytuje údaje o priemernej expozícii obyvateľstva znečisťujúcim látkam v bežnom mestskom prostredí, mimo bezprostredného vplyvu hlavných emisií z dopravy či priemyslu.

Nitra, Štúrova

- **Mestská dopravná stanica**
Monitoruje úroveň znečistenia ovzdušia v tesnej blízkosti rušných komunikácií, kde sú koncentrácie znečisťujúcich látok výrazne ovplyvnené emisiami z cestnej dopravy. Poskytuje údaje o maximálnej expozícii obyvateľov žijúcich alebo pohybujúcich sa v týchto lokalitách.

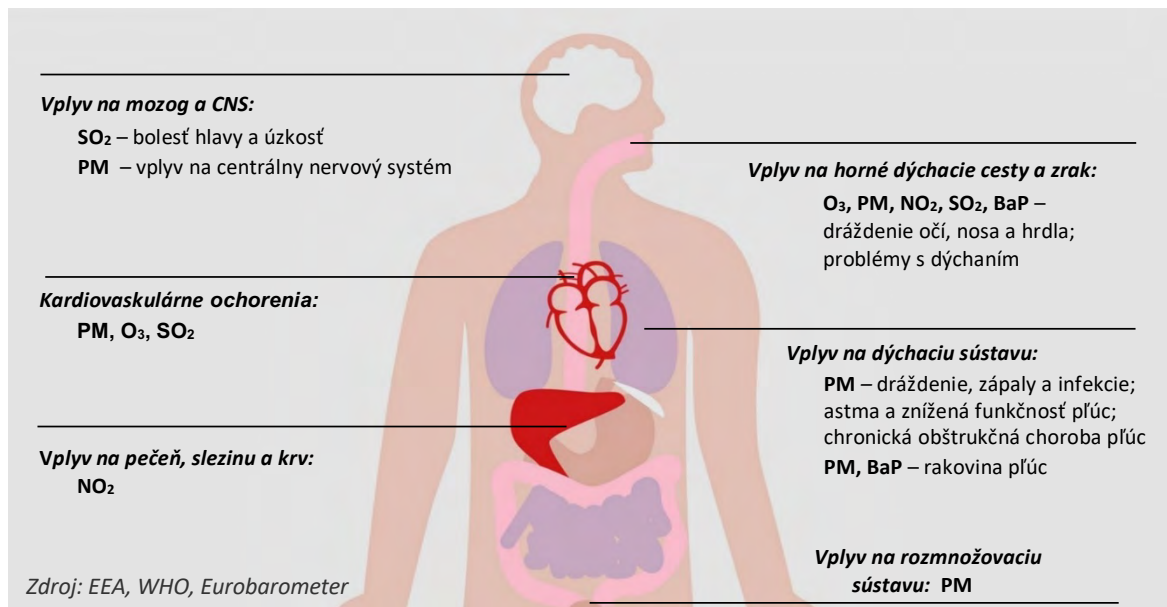
Stará Lesná, EMEP

- **Vidiecka (regionálna) pozadová stanica**
Monitoruje úroveň znečistenia ovzdušia mimo dosahu priamych miestnych zdrojov, najmä vo vidieckom alebo prírodnom prostredí. Poskytuje údaje o regionálnom pozadí a diaľkovom prenose znečisťujúcich látok.

Sledované znečisťujúce látky, ktorých monitorovanie predpisuje legislatíva, majú preukázané nepriaznivé účinky na ľudské zdravie a vegetáciu. Chemické látky, ktoré sa v atmosfére nachádzajú, môžu navyše vstupovať do reakcií, pri ktorých vznikajú ďalšie, často toxické zlúčeniny. Z tohto dôvodu je nevyhnutné pravidelné meranie ich koncentrácií v ovzduší.

Znečistenie ovzdušia neovplyvňuje všetkých ľudí rovnako – medzi najzraniteľnejšie skupiny patria starší a chronicky chorí ľudia, tehotné ženy a malé deti (**Obr. 2**).

Obr. 2 Vplyv znečistenia ovzdušia na ľudské zdravie.



Dôležitým cieľom monitoringu a modelovania kvality ovzdušia je takisto snaha o porozumenie procesom, ktoré prebiehajú v atmosfére – svoju úlohu tu zohrávajú charakteristiky zdrojov znečisťovania (napr. výšky komínov), vlastnosti spalín (napríklad ich teplota a rýchlosť) ako aj meteorologické podmienky (vietor, zrážky, teplotné zvrstvenie) či vlastnosti okolitého terénu.

Slovenská legislatíva, legislatíva EÚ a Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) stanovujú limitné, cieľové a odporúčané hodnoty pre koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší, s cieľom chrániť ľudské zdravie pred dlhodobým pôsobením znečistenia ovzdušia. Stručná charakteristika znečisťujúcich látok:

PM₁₀, PM_{2,5}

sú drobné častice alebo kvapôčky s aerodynamickým priemerom menším ako 10 µm, resp. 2,5 µm. Označenie PM pochádza z anglického *particulate matter*, zahŕňa však tuhú aj kvapalnú fázu. PM_{2,5} sa nazýva jemnou veľkostnou frakciou. PM rozptýlené v ovzduší tvoria atmosférický aerosól.

Zdravotné účinky

Čím sú častice menšie, tým hlbšie prenikajú do dýchacej sústavy. Zdravotné účinky závisia nielen od veľkosti, ale aj od chemického zloženia častíc. Dlhodobá expozícia môže mať negatívne účinky na dýchací a kardiovaskulárny systém.

Hlavné zdroje

Častice PM₁₀ a PM_{2,5} pochádzajú z rôznych zdrojov – prírodných (napr. pôdny prach) aj antropogénnych, teda vyvolaných ľudskou činnosťou (doprava, priemysel, vykurovanie). Najvýznamnejším zdrojom týchto častíc na Slovensku je vykurovanie domácností tuhými palivami, ktoré výrazne zhoršuje kvalitu ovzdušia, najmä v zimnom období. Problém ešte zhoršujú nepriaznivé rozptylové podmienky, najmä teplotné inverzie v horských a kotlinových oblastiach, ktoré bránia rozptýleniu znečistenia a spôsobujú jeho hromadenie pri zemi.

Benzo(a)pyrén (BaP)	patrí do skupiny polycyklických aromatických uhľovodíkov. Vzniká pri nedokonalom spaľovaní, je súčasťou jemnej frakcie atmosférického aerosólu. Významným zdrojom expozície obyvateľstva je aj fajčenie.
<i>Zdravotné účinky</i>	Benzo(a)pyrén má karcinogénne a mutagénne účinky.
<i>Hlavné zdroje</i>	Najvýznamnejším zdrojom emisií BaP je vykurovanie domácností tuhým palivom (viď PM), ďalej cestná doprava; z veľkých zdrojov znečisťovania benzo(a)pyrénom je významná výroba koksu.
Ozón (O₃)	je trojatómová molekula kyslíka. Kým stratosférický ozón plní dôležitú úlohu ochrany pred škodlivým ultrafialovým žiarením slnka, troposférický (prízemný) ozón má nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie, vegetáciu, architektonické stavby, a preto je zaradený medzi znečisťujúce látky.
<i>Zdravotné účinky</i>	Môže spôsobiť dráždenie očí, dýchacie ťažkosti, pri dlhodobej expozícii môže viesť k zápalovým ochoreniam dýchacích ciest a pri vysokých koncentráciách aj k chronickej obštrukčnej chorobe pľúc.
<i>Hlavné zdroje</i>	Ozón v atmosfére vzniká pri fotochemických reakciách z prekursorov, ktorými sú oxidy dusíka, CO a prchavé organické uhľovodíky. Prenos z vyšších vrstiev atmosféry je významný najmä vo vyšších horských polohách.
Ťažké kovy	Definícia tejto skupiny látok v kontexte ochrany životného prostredia vychádza z hustoty látky a z vplyvu na živé organizmy, preto je do tejto skupiny zaradený polokov arzén. V ovzduší sa sledujú koncentrácie olova, kadmia, niklu, arzénu a ortuti . Na vidieckych (regionálnych) pozadových monitorovacích staniciach sa monitorujú tiež zinok, chróm, meď a sú sledované vo ovzduší aj v zrážkach. Ťažké kovy sú prevažne súčasťou jemnej veľkostnej frakcie atmosférického aerosólu.
<i>Zdravotné účinky</i>	Najvýznamnejšou cestou, akou sa ťažké kovy dostávajú do ľudského organizmu, je príjem potravy, zatiaľ čo inhalácia predstavuje menej častú, no relevantnú formu expozície. Majú schopnosť bioakumulácie – teda hromadenia sa v ľudskom tele. Dlhodobá expozícia týmito látkami môže viesť k závažným chronickým zdravotným poruchám, ako sú: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neurotoxické účinky – najmä olovo, ktoré poškodzuje nervový systém, najzávažnejšie u detí, ▪ Nefrotoxické účinky – ortuť, kadmium a olovo môžu negatívne ovplyvniť funkciu obličiek, ▪ Karcinogenita – nikel, kadmium a arzén sú klasifikované ako preukázané karcinogény, ▪ Respiračné poškodenie – arzén sa spája so zápalovými zmenami v dýchacích cestách a chronickými ochoreniami pľúc.
<i>Hlavné zdroje</i>	Metalurgia, v menšej miere energetika a vykurovanie domácností uhlím.
Benzén (C₆H₆)	patrí medzi prchavé organické látky. Za normálnych podmienok je v kvapalnom stave, nemieša sa s vodou a má charakteristický zápach.
<i>Zdravotné účinky</i>	Benzén je karcinogénna látka.
<i>Hlavné zdroje</i>	Cestná doprava, petrochemický priemysel.

Oxid siričitý (SO ₂)	je bezfarebný reaktívny plyn, pri vyšších koncentráciách má silný dráždivý zápach.
<i>Zdravotné účinky</i>	Pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojivky, pri dlhodobej expozícii môže spôsobovať ochorenia dýchacích ciest najmä u detí.
<i>Hlavné zdroje</i>	Spaľovacie procesy v priemysle a energetike, prípadne vykurovanie domácností uhlím s vysokým obsahom síry.
Oxidy dusíka (NO _x)	V kontexte kvality ovzdušia sú spoločným názvom oxidy dusíka označované oxid dusičitý (NO ₂) a oxid dusnatý (NO). NO ₂ je žltohnedý jedovatý plyn, NO je reaktívny plyn, ktorý rýchlo oxiduje na NO ₂ . Oxidy dusíka, oxid uhoľnatý a prchavé organické látky vstupujú do reakcií, ktoré ovplyvňujú koncentrácie prízemného ozónu, sú tzv. prekursorami O ₃ .
<i>Zdravotné účinky</i>	Dráždenie očí a dýchacích ciest, kašeľ, bolesti hlavy. Pri dlhodobej expozícii môže spôsobovať zápalové ochorenia dýchacích ciest a pľúc, zmeny v zložení krvi, alergické reakcie, poruchy imunitného systému.
<i>Hlavné zdroje</i>	Cestná doprava, spaľovacie procesy v priemysle a energetike.
Oxid uhoľnatý (CO)	je bezfarebný jedovatý plyn bez zápachu, ktorý vzniká pri neúplnom alebo neefektívnom horení.
<i>Zdravotné účinky</i>	Zabraňuje prístupu kyslíka do krvi. Chronické účinky – dlhodobá expozícia môže spôsobiť poškodenie tkanív, obzvlášť ohrozené sú osoby trpiace kardiovaskulárnymi chorobami
<i>Hlavné zdroje</i>	Cestná doprava a spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

■ Vyhodnotenie koncentrácií monitorovaných znečisťujúcich látok v roku 2024

Nasledujúci súhrn popisuje výsledky monitorovania kvality ovzdušia v roku 2024. Doplnujúce údaje v priestorovom rozdelení znečisťujúcich látok získané pomocou matematického modelovania sú uvedené spolu s komentárom v kapitole č. 4 a v prílohách.

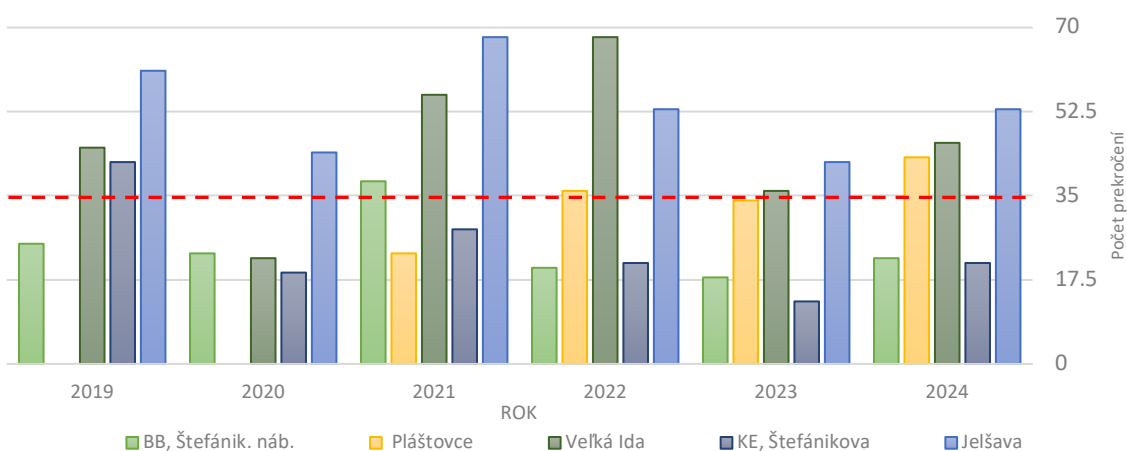
PM₁₀

Priemerné ročné hodnoty • V roku 2024, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀.

Priemerné denné hodnoty • Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie sa v roku 2024 vyskytlo na troch automatických monitorovacích staniciach (AMS):

- **Veľká Ida**
- **Plášťovce**
- **Jelšava**

Obr. 3 Dlhodobý vývoj prekročení denného limitu PM₁₀: vybrané lokality (2019–2024).



Vo Veľkej Ide je významným zdrojom znečisťovania ovzdušia priemyselný zdroj, pričom počas zimných mesiacov sa negatívne prejavuje aj vplyv vykurovania domácností. K znečisteniu ovzdušia istou mierou prispieva aj manipulácia s nákladom na železničnej trati v blízkosti monitorovacej stanice. V Jelšave sa významne na znečistení ovzdušia podieľa vykurovanie domácností tuhým palivom, pričom blízky priemyselný zdroj tu zohráva pravdepodobne menšiu úlohu.

PM_{2,5} • V roku 2024 bola prekročená limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5} na **AMS Plášťovce** – **22 µg·m⁻³**. Hodnota na dvoch AMS (Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského) dosiahla limitnú hodnotu 20 µg·m⁻³.

BaP • Benzo(a)pyrén a ďalšie polycyklické aromatické uhľovodíky boli v roku 2024 monitorované na 21 AMS. Cieľová hodnota pre ročnú priemernú koncentráciu BaP bola prekročená na 9 z nich, konkrétne na nasledovných lokalitách: **Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Ošadnica; Púchov, 1. mája; Žarnovica, Dolná; Žilina, Obežná; Plášťovce** (< 90 % platných meraní).

Na väčšine týchto lokalít je hlavným zdrojom znečistenia vykurovanie domácností tuhými palivami. Výnimkou je Veľká Ida, kde má významný podiel na znečistení priemyselný areál s výrobou koksu.

SO₂ • V roku 2024 nebola prekročená limitná hodnota pre SO₂. Denné aj hodinové koncentrácie SO₂ sú pod dolnou medzou na hodnotenie znečistenia ovzdušia.

NO₂ • V roku 2024 nebola prekročená limitná hodnota pre NO₂. Hodinové koncentrácie NO₂ dlhodobo neprekračujú limitnú hodnotu. Prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ bolo naposledy namerané v roku 2018 v Prešove a v Bratislave na Trnavskom Mýte.

CO • Na žiadnej z monitorovacích staníc na Slovensku nebola v roku 2024 prekročená limitná hodnota pre CO, pričom úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2012 – 2023 je pod dolnou medzou na hodnotenie znečistenia ovzdušia, koncentrácie CO sú teda dlhodobo výrazne pod limitnou hodnotou.

Benzén • Hodnoty priemerných ročných koncentrácií sú pod dolnou medzou na hodnotenie znečistenia ovzdušia.

Ozón • Cieľovú hodnotu prízemného ozónu prekročili v roku 2024 merania na dvoch staniciach: Bratislava, Jeséniova a Chopok.

Pb, As, Ni, Cd • Limitná hodnota (pre Pb), resp. cieľová hodnota (pre As, Cd, Ni) neboli v roku 2024 prekročené. Priemerné ročné koncentrácie týchto ťažkých kovov namerané na staniciach NMSKO sú väčšinou len zlomkom limitnej, resp. cieľovej hodnoty.

■ Smogový varovný systém

Kvalita ovzdušia sa vyhodnocuje voči limitným a cieľovým hodnotám na základe celoročných meraní. Nebezpečné pre zdravie ľudí sú však aj **krátkodobé, ale extrémne vysoké hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok**. Preto bol z dôvodu ochrany zdravia obyvateľstva zavedený smogový varovný systém. V čase vyhlásenia smogovej situácie je v záujme ochrany zdravia potrebné dodržiavať pokyny štátnych orgánov, napríklad skrátiť vetranie obytných miestností. Najmä starší a chorí ľudia, tehotné ženy a deti by mali počas smogových situácií obmedziť fyzickú aktivitu vonku.

Najvyššie koncentrácie **PM₁₀** sa vyskytujú v zimnom období z dôvodu zvýšenej potreby vykurovania domácností v oblastiach, kde je dominantným spôsobom vykurovania tuhé palivo a častý výskyt nepriaznivej rozptylovej situácie. Bolo vydaných 14 oznámení o vzniku smogovej situácie pre PM₁₀ a 2 upozornenia pre O₃. Nebola vydaná žiadna výstraha pred závažnou smogovou situáciou.

Výstraha pred závažnou smogovou situáciou pre **SO₂** a **NO₂** nebola na Slovensku vydaná už viac ako 7 rokov.

■ Kvalita ovzdušia v okolitých krajinách

Problémy s kvalitou ovzdušia v európskych krajinách sú podobné ako u nás, pričom koncentrácie základných znečisťujúcich látok (najmä tuhých častíc) podobne ako na Slovensku v posledných rokoch postupne klesajú. Krajiny západnej Európy majú najmä v cestných kaňonoch veľkomiest výraznejší problém s NO₂. V Poľsku sú, podobne ako na Slovensku, v súvislosti s vykurovaním domácností tuhým palivom merané vysoké koncentrácie benzo(a)pyrénu. Vysoké hodnoty O₃ zaznamenávajú najmä krajiny južnej Európy.

■ Čo môže verejnosť urobiť pre lepšie ovzdušie a svoje zdravie?

Znečistenie ovzdušia ovplyvňuje nás všetkých – každý malý krok sa počíta. Tu je niekoľko praktických tipov, ako môžete prispieť:

Doprava:

- Uprednostnite **verejnú dopravu** pred osobným autom.
- Ak môžete, **choďte pešo alebo na bicykli** – je to zdravé a bez emisií.
- Vyhýbajte sa jazde počas **dopravnej špičky**.
- Zvoľte si **nízko emisné vozidlá** – napr. elektrické alebo hybridné.
- Skúste **zdieľať auto** – menej áut znamená čistejší vzduch.

Týmito opatreniami znížime emisie: Oxidy dusíka (NO_x); tuhé častice PM₁₀, PM_{2.5}; Oxid uhoľnatý CO; benzén a ďalšie prchavé organické zlúčeniny; oxid uhličitý CO₂

Vykurovanie:

- **Nespaľujte odpad!** Spaľovanie nábytku, okien či lakovaného dreva uvoľňuje toxické látky.
- Vyberajte si **palivo** šetrnejšie k ovzdušiu, najmä v oblastiach s častým výskytom smogových epizód.
- **V prípade vykurovania drevom toto sušte aspoň 1–2 roky** – vlhké palivo produkuje viac znečistenia vrátane karcinogénnych látok.
- Zabezpečte **účinné kúrenie**:
 - pravidelne čistite kotol a komín,
 - prikladajte v menších dávkach,
 - kontrolujte nastavenie vzduchových klapiek.

Týmito opatreniami znížime emisie: tuhé častice PM₁₀, PM_{2.5}; polycyklické aromatické uhľovodíky, ťažké kovy, oxid uhoľnatý CO; organické zlúčeniny.

Ochrana zdravia v čase, keď je vyhlásená smogová situácia:

- dodržiavať pokyny štátnych orgánov,
- obmedzovať pohyb a fyzickú aktivitu vonku,
- skrátiť vetranie obytných miestností,
- sledovať aktuálne koncentrácie znečisťujúcich látok na [web stránke SHMÚ](#).

POPIS ÚZEMIA SR Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Znečisťujúce látky majú rôzne fyzikálne a chemické vlastnosti, do ovzdušia sú uvoľňované z prírodných zdrojov alebo následkom ľudskej činnosti. Kvalita ovzdušia závisí od viacerých podmienok:

- od množstva emisií,
- priestorového rozloženia zdrojov znečisťovania ovzdušia,
- meteorologických podmienok,
- vlastností okolitého terénu.

Medzi procesy, ktoré vplyvajú na znečisťujúce látky v ovzduší zahŕňame prenos v horizontálnom smere (advekcia) aj vertikálnom smere (konvekcia), chemické reakcie (napríklad oxidácia NO na NO₂, či vznik ozónu), zmenu skupenstva (napr. kondenzácia pri ochladení horúcich spalín unikajúcich z komínov) a suchú, mokrú a skrytú depozíciu. Suchá depozícia predstavuje zachytávanie znečisťujúcich látok na zemskom povrchu alebo na vegetácii. Mokrú depozíciu je vymývanie znečisťujúcich látok rozptýlených v ovzduší atmosférickými zrážkami. **Zrážky veľmi efektívne znižujú znečistenie v atmosfére a umožňujú jeho prenos do iných zložiek životného prostredia – vody, pôdy a sedimentov.** Skrytá depozícia je záchyt kvapiek hmly (prípadne oblakov) na rôznych povrchoch, najmä na rastlinách. Významnejšiu úlohu má v lesných porastoch a v horských polohách.

Členitosť terénu ovplyvňuje rýchlosť a smer prúdenia vzduchu a je jednou z charakteristík, určujúcich podmienky pre rozptyl znečisťujúcich látok, ktoré sú na území SR nepriaznivé najmä v uzavretých horských kotlinách. Častý výskyt inverzií v týchto oblastiach je faktorom, ktorý komplikuje rozptyl znečisťujúcich látok v atmosfére a je jedným z dôvodov výskytu vysokých koncentrácií týchto látok v ovzduší v zimnom období. Od veterných podmienok závisí aj potenciálny diaľkový prenos znečisťujúcich látok, keďže niektoré z nich môžu zotrvať v ovzduší aj niekoľko dní. V nasledujúcom texte uvedieme stručne charakteristiku územia SR z hľadiska členitosti terénu a meteorologických prvkov, ktoré najviac ovplyvňujú kvalitu ovzdušia.

■ Veterné pomery

Smer prúdenia vzduchu v strednej Európe je najviac ovplyvňovaný všeobecnou cirkuláciou vzduchu a reliéfom krajiny. Na Slovensku prevláda **západné a severozápadné prúdenie vzduchu**, v niektorých lokalitách, najmä v priesmykoch, dolinách a kotlinách to však v dôsledku reliéfu neplatí. Na Záhorí prevažuje juhovýchodný vietor nad severozápadným, v Podunajskej nížine naopak. Severné prúdenie dominuje na strednom Považí, na Ponitří a na východnom Slovensku.

V nížinách západného Slovenska sa priemerná ročná rýchlosť vetra vo výške 10 metrov nad povrchom pohybuje v intervale od 3 do 4 m·s⁻¹, na východnom Slovensku od 2 do 3 m·s⁻¹.

V kotlinách je veternosť závislá od ich polohy a otvorenosti voči prevládajúcemu prúdeniu. Priemerná ročná rýchlosť vetra je v otvorenejších kotlinách (napr. v Považskom podolí, Podtatranskej kotline, Košickej kotline) od 2 do 3 m·s⁻¹, v uzavretejších kotlinách, kde je i najväčší výskyt inverzií (napr. Zvolenská kotlina, Žiarska kotlina, Žilinská kotlina) od 1 do 2 m·s⁻¹ a v uzavretých kotlinách (napr. Breznianska kotlina, Rožňavská kotlina, západná časť Liptovskej kotliny – v oblasti Ružomberka) je častejší výskyt bezvetria a priemerné rýchlosti vetra sú často ešte nižšie.

V pohoriach priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje 4 až 8 m·s⁻¹. Aj v nižších polohách existujú lokality (Košice, Bratislava) s vyšším ročným priemerom rýchlosti vetra ako 4 m·s⁻¹, pričom Bratislava patrí k najveternejším mestám strednej Európy.

Dobre ventilované oblasti sa môžu vyznačovať nižšími koncentraciami znečisťujúcich látok, napriek prítomnosti blízkych zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Atmosférické zrážky

Množstvo zrážok na Slovensku vo všeobecnosti pribúda s nadmorskou výškou o približne 50–60 mm na 100 m výšky. Ich ročný úhrn je zhruba od 500 mm (východná časť Žitného ostrova, oblasť Galanty a Senca) do 2 000 mm (Vysoké Tatry).

Relatívne nízke úhrny zrážok sú v tzv. dažďovom tieni pohorí. Týka sa to napríklad spišských kotlín, ktoré sú pomerne suché a chránené od juhozápadu až severozápadu Vysokými a Nízkymi Tatrami a od juhu Slovenským Rudohorím.

Najviac zrážok sa vyskytuje v júni až auguste (40 % – najdaždivejší je jún alebo júl), na jar je to 25 %, na jeseň 20 % a v zime 15 % zrážok (najmenej zrážok je v januári až marci).

Veľká premenlivosť zrážok počas roka spôsobuje najmä v nížinách časté a niekedy dlhotrvajúce obdobia sucha, ktoré vytvárajú podmienky pre zvýšenú eróziu pôdy nepokrytej vegetáciou. K najsuchším patrí Podunajská nížina, ktorá je najteplejšou a relatívne najveternejšou oblasťou Slovenska.

1.1 ROZDELENIE ÚZEMIA DO AGLOMERÁCIÍ A ZÓN V ROKU 2024

Zdroje znečisťovania ovzdušia sú v krajine rozmiestnené nerovnomerne. Kvôli efektívnemu hodnoteniu kvality ovzdušia je podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe a právnych predpisov SR (napr. Vyhláška MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia) územie Slovenska rozdelené na zóny a aglomerácie .

Členenie územia na zóny a aglomerácie je uverejnené v Prílohe č. 11 k Vyhláške Ministerstva životného prostredia SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia a je uverejnený na web stránke SHMÚ (https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_info_az).

1.1.1 Rozdelenie územia do zón a aglomerácií v roku 2024 pre SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO

Slovensko je na účely sledovania a regulácie kvality ovzdušia rozdelené na **zóny** a **aglomerácie**. Zónami sú spravidla jednotlivé kraje, pričom osobitnú kategóriu tvoria mestá s počtom obyvateľov nad 250 000, ktoré sú definované ako aglomerácie. Na Slovensku túto podmienku spĺňajú Bratislava a Košice.

Aglomerácie:

- Aglomerácia Bratislava – územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy,
- Aglomerácia Košice – územie mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida.

Zóny:

- Banskobystrický kraj,
- Bratislavský kraj¹,
- Košický kraj²,
- Nitriansky kraj,
- Prešovský kraj,
- Trenčiansky kraj,
- Trnavský kraj
- Žilinský kraj

Podrobnejšie údaje o zónach a aglomeráciách sú uvedené v Prílohách tejto Správy.

¹ nezahŕňa územie Bratislavy

² nezahŕňa územie aglomerácie Košice

Tab. 1.1 obsahuje informáciu o rozlohe a osídlení jednotlivých krajov podľa údajov, ktoré sú k dispozícii na web stránkach Štatistického úradu (ŠÚ SR).

Tab. 1.1 Rozloha a počet obyvateľov v jednotlivých krajoch SR.

Kraj	Plocha [km ²]	Počet obyvateľov*
Bratislavský kraj	2 053	736 385
Trnavský kraj	4 146	565 900
Trenčiansky kraj	4 502	565 572
Nitriansky kraj	6 344	665 600
Žilinský kraj	6 809	686 063
Banskobystrický kraj	9 454	611 124
Prešovský kraj	8 973	810 008
Košický kraj	6 754	778 799

* Stav k 31. 12. 2024

Zdroj: Štatistický úrad SR

1.1.2 Rozdelenie územia do zón a aglomerácií v roku 2024 pre olovo, arzén, kadmium, nikel ortuť a ozón

Aglomerácia: Aglomerácia Bratislava (územie Bratislavy)

Zóna: Slovensko (nezahŕňa aglomeráciu Bratislava)

Ťažké kovy As, Cd, Ni a Pb v súčasnosti nepredstavujú problém z hľadiska prekročovania limitných či cieľových hodnôt na území SR. Na našom území je podiel tuhých palív pri vykurovaní domácností stále vysoký. Na rozdiel od susedného Poľska, kde je vyšší podiel spaľovania uhlia, na našom území ide predovšetkým o spaľovanie dreva. Na koncentrácie arzénu v ovzduší nemá spaľovanie dreva zásadný vplyv.

Výskyt troposférického ozónu má regionálny charakter, pričom významnú úlohu zohráva jeho prenos zo stratosféry, ako aj cezhraničný prenos³. **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) v blízkosti dopravne najvyťaženejších komunikácií. Cieľová hodnota ozónu na ochranu ľudského zdravia býva na území SR, obzvlášť vo fotochemicky aktívnejších rokoch, na viacerých miestach prekročená. Možnosti zlepšenia situácie prostredníctvom lokálnych opatrení sú náročné.

³ EMEP Status Report 1/2024, Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components https://emep.int/publ/reports/2024/EMEP_Status_Report_1_2024.pdf

Počiatok monitorovania znečisťujúcich látok v ovzduší sa na Slovensku datuje od druhej polovice päťdesiatych rokov 20. storočia. Systematický monitoring sa začal vykonávať od roku 1967, keď vstúpil do platnosti prvý zákon o ochrane ovzdušia (Zákon č. 35/1967 Zb. o opatreniach proti znečisťovaniu ovzdušia). Merania, ktoré spočiatku zahŕňali iba SO₂ a prašný spád v Bratislave, Košiciach a okolí boli postupne dopĺňané o ďalšie znečisťujúce látky a lokality. Právne predpisy sa časom menili – rozširovali sa sledované látky a sprísňovali limitné hodnoty. Príkladom úpravy je zníženie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5}, ktorá bola od roku 2020 znížená na hodnotu 20 µg·m⁻³ (z pôvodných 25 µg·m⁻³). Súčasná podoba právnych predpisov v SR je implementáciou legislatívy EÚ.

Dňa 23. októbra 2024 bola schválená Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2024/2881 o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe s ambicióznymi cieľmi do roku 2030. Táto právna úprava nahradila smernice 2004/107/ES (4) a 2008/50/ES.

Cieľom monitoringu kvality ovzdušia je hodnotenie jeho stavu z hľadiska ochrany zdravia obyvateľstva. Monitorovacie stanice kvality ovzdušia sú umiestnené v oblastiach s vysokou záťažou (priemysel, doprava, vykurovanie domácností), v lokalitách s priemernou expozíciou obyvateľstva a v regionálnych pozadových lokalitách. Regionálne pozadové stanice umožňujú sledovať diaľkový prenos a dlhodobé trendy kvality ovzdušia.

Znečisťujúce látky dokážu v ovzduší pretrvať aj niekoľko dní. Ich zotrvanie závisí od rôznych vlastností, ako je napríklad sedimentačná rýchlosť či chemická reaktivita. Vplyvom prúdenia vzduchu sa tieto látky môžu prenášať na značné vzdialenosti, čo sa označuje ako diaľkový prenos. Dôsledkom toho je, že aj zdanlivo čisté horské oblasti môžu byť zasiahnuté vysokými koncentraciami znečisťujúcich látok.

Sieť monitorovacích staníc – *Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia* (NMSKO) – sa začala budovať ešte v ČSFR v roku 1991¹. V súčasnosti zahŕňa kontinuálne meranie pomocou automatických prístrojov a manuálne odbery vzoriek², ktoré sa analyzujú v Skúšobnom laboratóriu SHMÚ i iných externých laboratóriách. Sleduje sa kvalita zrážok na regionálnych AMS s monitorovacím programom EMEP³. Rozmiestnenie monitorovacích staníc siete NMSKO a ich monitorovací program v roku 2024 je uvedený na **Obr. 2.1**.

Podrobný zoznam monitorovacích prístrojov jednotlivých staníc a metód, ktoré prístroje využívajú je uvedený v „**Prílohe A – Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia, zoznam staníc – 2024**“.

V roku 1979 bol v Ženeve podpísaný Dohovor EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcom hranicami štátov (ďalej Dohovor). Doteraz bolo v rámci Dohovoru podpísaných osem protokolov. Prvým z nich je Protokol o dlhodobom financovaní programu spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe (EMEP) (Ženeva, 1984).

Cieľom EMEP je monitorovať, modelovať a hodnotiť diaľkový prenos znečisťujúcich látok v Európe a vypracovávať podklady pre stratégiu znižovania emisií na medzinárodnej úrovni. Monitorovacia sieť EMEP má v súčasnosti cca 180 regionálnych staníc, vrátane štyroch slovenských EMEP staníc, ktoré sú

¹ Dušan Závodský: *História monitoringu a hodnotenia kvality ovzdušia na Slovensku*. Meteorologický časopis 4/2010. Dostupné: https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/MET_CASOPIS/2010-4_MC.pdf

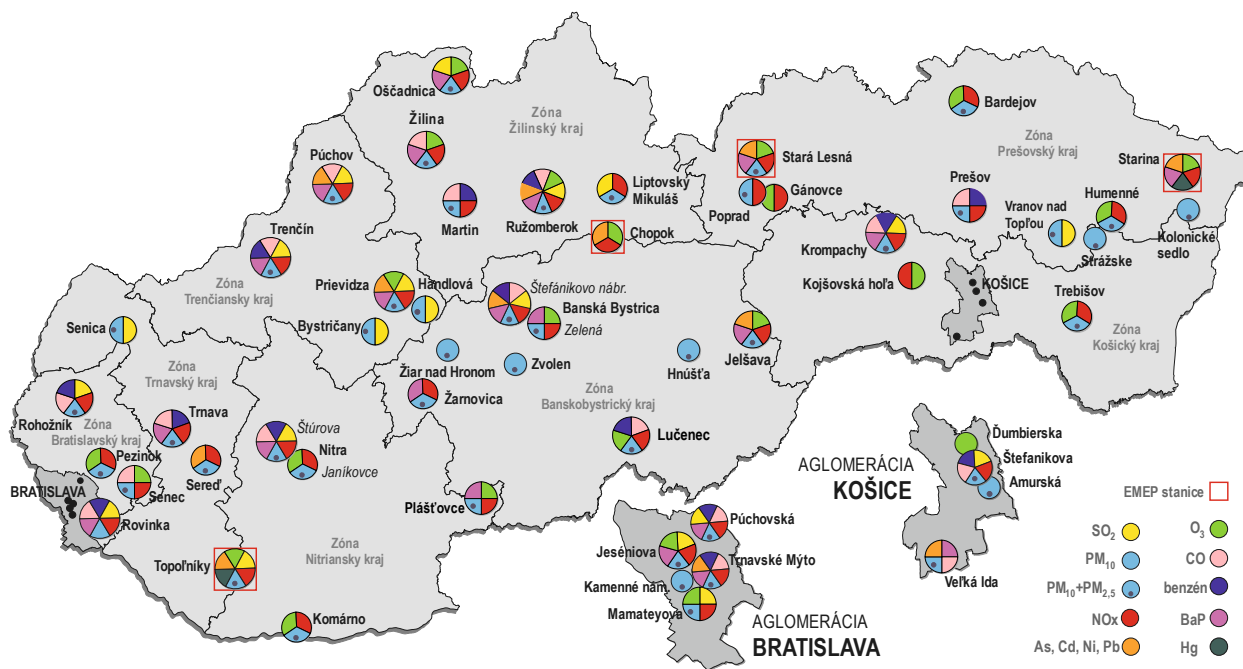
² *Manuálny monitoring pokrýva meranie koncentrácií ťažkých kovov, prchavých organických zlúčenín (volatile organic compounds – VOC) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (polycyclic aromatic hydrocarbons – PAH) v ovzduší a tiež monitoring kvality ovzdušia*

³ (Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmisssion of Air Pollutants in Europe)

súčasťou NMSKO. Prvá EMEP stanica na území SR vznikla na Chopku pri meteorologickom observatóriu SHMÚ v nadmorskej výške 2008 m. Merania kvality ovzdušia sa tu začali realizovať už v roku 1977.

Monitorovací program siete EMEP sa na stanicích postupne rozširoval. Merania zlúčenín síry a analýzy zrážok dopĺňali oxidy dusíka, dusičnany, amónne ióny v ovzduší, tuhé častice, ozón a prchavé organické zlúčeniny. Neskôr boli začlenené do programu aj merania ťažkých kovov a od jesene roku 2020 organický a elementárny uhlík EC/OC v ovzduší.

Obr. 2.1 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v roku 2024.



Monitorovací program staníc kvality ovzdušia v sieti NMSKO je uvedený v **Tab. 2.1**. Tabuľka obsahuje informácie o monitorovacích stanicích kvality ovzdušia patriacich do NMSKO podľa aglomerácií a zón:

- charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozadňová, 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 sú EMEP stanice, ktorých monitorovací program je popísaný v **Tab. 2.2** a **Tab. 2.3**.

Tab. 2.1 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO).

AGLOMERÁCIA / Zóna	Názov stanice	Typ		Kontinuálne							Manuálne		
		oblasti	stanice	PM ₁₀	PM _{2,5}	Oxid dusika NO, NO ₂ , NO _x	Oxid siričitý SO ₂	Ozón O ₃	Oxid uhoľnatý CO	Benzén	Ortuť	Ťažké kovy As, Cd, Ni, Pb	Polyaromatické uhľovodíky BaP
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám	U	B	x	x								
	Bratislava, Trnavské mýto	U	T	x	x	x			x	x	x	x	
	Bratislava, Jeséniova	S	B	x	x	x	x	x				x	
	Bratislava, Mamateyova	U	B	x	x	x	x	x					
	Bratislava, Púchovská	U	T	x	x	x	x		x	x		x	
	Spolu 5 staníc			5	5	4	3	2	2	2	1	3	
KOŠICE	Košice, Amurská	U	B	x	x								
	Košice, Štefánikova	U	T	x	x	x	x		x	x			
	Košice, Ďumbierska	S	B					x					
	Veľká Ida, Letná	S	I	x	x				x		x	x	
	Spolu 4 stanice			3	3	1	1	1	2	1	1	1	
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	U	T	x	x	x	x		x	x	x	x	
	Banská Bystrica, Zelená	U	B	x	x	x		x				x	
	Jelšava, Jesenského	U	B	x	x	x		x			x	x	
	Hnúšťa, Hlavná	U	B	x	x								
	Lučenec, Gemerská cesta	U	T	x	x	x		x	x	x			
	Žiar nad Hronom, Jilemnického	U	B	x	x								
	Žarnovica, Dolná	S	B	x	x	x						x	
	Zvolen, J. Alexyho	U	B	x	x								
Spolu 8 staníc			8	8	5	1	3	2	2	2	4		
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru	U	B	x	x	x		x					
	Rovinka	S	B	x		x	x		x	x		x	
	Rohožník, Senická	S	T	x	x	x	x		x	x			
	Senec, Boldocká	U	T	x	x	x		x	x				
	Spolu 4 stanice			4	3	4	2	2	3	2	1		
Košický kraj	Kojšovská hoľa	R	B			x		x					
	Trebišov, T. G. Masaryka	S	B	x	x	x		x					
	Strážske, Mierová	U	B	x	x								
	Krompachy, SNP	U	T	x	x	x	x		x	x		x	
Spolu 4 stanice			3	3	3	1	2	1	1	1			
Nitriansky kraj	Nitra, Štúrova	U	T	x	x	x	x		x	x		x	
	Nitra, Janíkovce	S	B	x	x	x		x					
	Komárno, Vnútoraná Okružná	U	B	x	x	x		x					
	Plášťovce	S	B	x	x	x		x				x	
Spolu 4 stanice			4	4	4	1	3	1	1	2			
Prešovský kraj	Humenné, Nám. Slobody	U	B	x	x	x		x					
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	R	B	x	x	x		x			x	x	
	Gánovce, Meteo. st.	R	B			x		x					
	Poprad, Železničná	S	B	x	x	x							
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	U	T	x	x	x			x	x			
	Starina, Vodná nádrž, EMEP	R	B			x		x			x	x	
	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika	U	B	x	x		x						
	Kolonické sedlo	R	B	x	x								
	Bardejov, Pod Vinbargom	S	B	x	x	x		x					
Spolu 9 staníc			7	7	7	1	5	1	1	1	2	2	
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	U	B	x	x	x	x	x			x	x	
	Bystričany, Rozvodňa SSE	S	B	x	x		x						
	Handlová, Morovnianska cesta	U	B	x	x		x						
	Trenčín, Hasičská	U	T	x	x	x	x		x	x			
	Púchov, 1. mája	S	B	x	x	x	x		x		x	x	
	Spolu 5 staníc			5	5	3	5	1	2	1	2	2	

AGLOMERÁCIA / Zóna	Názov stanice	Typ		Kontinuálne								Manuálne	
		oblasti	stanice	PM ₁₀	PM _{2,5}	Oxid dusika NO, NO ₂ , NO _x	Oxid siričitý SO ₂	Ozón O ₃	Oxid uhoľnatý CO	Benzén	Ortuť	Ťažké kovy As, Cd, Ni, Pb	Polyaromatické uhľovodíky BaP
Trnavský kraj	Topoľníky, Aszód, EMEP	R	B	x	x	x	x	x			x	x	
	Senica, Hviezdoslavova	U	T	x	x		x						
	Trnava, Kollárova	U	T	x	x	x			x	x		x	
	Sereď, Vinárska	U	B	x	x	x						x	
	Spolu 4 stanice			4	4	3	2	1	1	1	1	2	1
Žilinský kraj	Chopok, EMEP	R	B			x		x				x	
	Martin, Jesenského	U	T	x	x	x			x	x		x	
	Ružomberok, Ríadok	U	B	x	x	x	x	x	x	x		x	
	Žilina, Obežná	U	B	x	x	x		x	x			x	
	Oščadnica	S	B	x	x	x	x	x				x	
	Liptovský Mikuláš, Školská	U	B	x	x	x	x						
Spolu 6 staníc			5	5	6	3	4	3	2		2	4	
NMSKO spolu 53 monitorovacích staníc⁴				48	47	40	20	24	18	14	2	12	21

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

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

Monitorovací program kvality ovzdušia na EMEP stanicach v roku 2024 (Tab. 2.2) stanovuje nasledovné vzorkovacie intervaly:

- Ozón: meraný kontinuálnym analyzátorom,
- ťažké kovy: každé tri dni v Topoľníkoch a na Starej Lesnej, týždenne na Starine a Chopku,
- VOC: týždenný interval odberu vzoriek,
- ostatné látky: 24-hodinový vzorkovací interval.

Tab. 2.2 Monitorovací program EMEP staníc – ovzdušie.

	Ozón O ₃	Oxid siričitý SO ₂	Oxidy dusika NO _x	Sírany SO ₄ ²⁻	Dusičnany NO ₃ ⁻	Kyselina dusičná HNO ₃	Chloridy Cl	Amoniak, amónne ióny NH ₃ , NH ₄ ⁺	Alkalické ióny K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺	VOC	PM ₁₀ / TSP*	EC/OC	Olovo Pb	Arzén As	Kadmium Cd	Nikel Ni	Chrómov Cr	Meď Cu	Zinok Zn	Ortuť Hg**	
Chopok	x	x	x	x	x	x	x				x*		x	x	x	x	x	x	x	x	
Topoľníky	x										x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Starina	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stará Lesná	x										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

* TSP – celkové suspendované častice v ovzduší

** Ortuť sa monitoruje mimo monitorovacieho programu EMEP

Kvalita zrážok (pH, vodivosť, sírany, dusičnany, chloridy, amónne ióny a katióny alkalických kovov) sa analyzuje zo vzoriek odobraných na EMEP stanicach podľa monitorovacieho programu uvedeného v Tab. 2.3.

Odberové intervaly zrážok na analýzu ťažkých kovov sú mesačné, s výnimkou EMEP stanice Starina, kde sa vzorky odoberajú týždenne. Na odber zrážok sa používajú dva typy zrážkomerov⁵: „wet-only“ a „bulk“.

⁴ 52 stacionárnych staníc a jedna mobilná v Rovinke

⁵ „Wet-only“ („iba mokrá“) zachytáva iba atmosférické zrážky, pričom vzorky sa využívajú na hodnotenie mokrej depozície. „Bulk“ suchá aj mokrá depozícia.

Tab. 2.3 Monitorovací program zrážok na EMEP stanicích a na stanici Bratislava, Jeséniova.

	pH	Vodivosť	Sířany (SO ₄ ²⁻)	Dusičnany (NO ₃ ⁻)	Chloridy (Cl ⁻)	Amónne ióny (NH ₄ ⁺)	Alkalické ióny (K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , ...)	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróóm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Chopok	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Topoľníky	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Starina	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stará Lesná	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bratislava, Jeséniova	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

2.1 ZHODNOTENIE ROZSAHU MONITOROVANIA PRE JEDNOTLIVÉ ZNEČIŠŤUJÚCE LÁTKY

■ Oxid siričitý SO₂

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 20 stanicích. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie oxidu siričitého bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 20 stanicích. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 18 monitorovacích stanicích.

■ Oxidy dusíka NO₂ a NO_x

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 40 stanicích. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie oxidov dusíka bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 40 stanicích. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 39 monitorovacích stanicích. Požadovaný počet platných meraní nebol splnený na AMS Martin, Jesenského.

■ Častice PM₁₀

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 48 stanicích. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na všetkých 48 monitorovacích stanicích.

■ Častice PM_{2,5}

Tieto častice sa monitorovali na 47 stanicích. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie PM_{2,5} bolo zabezpečené rovnakou metódou ako merania PM₁₀, prístrojmi TEOM. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na všetkých monitorovacích stanicích.

■ Oxid uhoľnatý CO

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 18 monitorovacích stanicích. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie oxidu uhoľnatého bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na 18 stanicích. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 16 monitorovacích stanicích. Požadovaný počet platných meraní nebol splnený na

⁶ počet a umiestnenie podľa Prílohy č. 8 k Vyhláške MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia

AMS Trnava a AMS Ružomberok. Koncentrácie CO sa nachádzajú pod dolnou medzou pre hodnotenie, počet monitorovacích miest je teda postačujúci.

■ **Ozón O₃**

Ozón sa monitoroval na 24 monitorovacích staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie ozónu sa zabezpečovalo kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 24 staniciach. Požadovanú výťažnosť platných nameraných údajov (90 %) dosiahlo 19 monitorovacích staníc.

■ **Benzén**

Benzén sa monitoroval na 14 monitorovacích staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania⁶ bol splnený. Monitorovanie benzénu bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 14 staniciach. Požadovanú výťažnosť platných nameraných údajov (90 % s 35 % časovým pokrytím) splnili všetky monitorovacie stanice.

■ **Ortuť**

Celková plynná ortuť bola monitorovaná na dvoch EMEP staniciach (Topoľníky a Starina). Podiel platných nameraných údajov nepresiahol 90 % na žiadnej monitorovacej stanici. Meranie napriek výpadku môžeme považovať za reprezentatívne pre celoročné hodnotenie, keďže koncentrácie počas roka iba mierne kolíšu.

■ **Ťažké kovy (Pb, As, Cd, Ni)**

Ťažké kovy boli monitorované na 12 monitorovacích staniciach. Vzorky na analýzu ťažkých kovov sa odoberajú na mestských staniciach každý druhý deň počas 24 hodín na nitrocelulózový filter, následne sú analyzované v skúšobnom laboratóriu SHMÚ metódou plynovej chromatografie. V roku 2024 boli vzorky na analýzu ťažkých kovov (Pb, As, Cd, Ni) odoberané na jednej predmestskej, siedmich mestských staniciach a štyroch staniciach s monitorovacím programom EMEP.

■ **Polyaromatické uhľovodíky – benzo(a)pyrén**

V roku 2024 bol zabezpečený monitoring benzo(a)pyrénu na 21 monitorovacích staniciach. Odber vzoriek prebiehal každý tretí deň počas 24 hodín na kremenný filter. Vzorky sú po extrakcii analyzované v Skúšobnom laboratóriu SHMÚ metódou plynovej chromatografie s hmotnostnou detekciou (GC-MS). Minimálny požadovaný počet monitorovacích staníc⁶ bol splnený.

■ **VOC**

Prchavé organické zlúčeniny, C₂–C₈ alebo tzv. ľahké uhľovodíky, sa začali odoberať na stanici Starina na jeseň v roku 1994. Starina je jednou z mála európskych staníc, zaradených do siete EMEP, s pravidelným monitorovaním prchavých organických zlúčenín.

■ **EC/OC**

Na jeseň roku 2021 sa na stanici Stará Lesná začalo v súlade s monitorovacou stratégiou EMEP, s monitorovaním podielu organického a elementárneho uhlíka v časticach PM_{2,5}.

■ **Monitorovanie kvality ovzdušia na monitorovacích staniciach EMEP**

Na všetkých štyroch EMEP staniciach bolo realizované meranie kvality ovzdušia (**Tab. 2.2**) v súlade s monitorovacou stratégiou EMEP podľa schváleného monitorovacieho programu.

■ **Monitorovanie atmosférických zrážok na monitorovacích staniciach EMEP**

Meranie kvality zrážok sa realizovalo na všetkých štyroch EMEP staniciach (Tab. 2.3) v súlade s monitorovacou stratégiou EMEP podľa schváleného monitorovacieho programu.

Okrem monitorovacích staníc kvality ovzdušia v sieti NMSKO sú na území SR na účely monitorovania úrovne znečistenia ovzdušia zriadené aj monitorovacie stanice prevádzkované prevádzkovateľmi veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia (VZZO). Rozhodnutie o zriadení stanice VZZO vydáva Okresný úrad v sídle kraja. Údaje monitorovacích staníc VZZO, ktoré prešli funkčnými skúškami (Tab. 2.4) slúžia ako doplňujúce údaje k meraniam v sieti NMSKO pri hodnotení kvality ovzdušia za predpokladu, že boli získané referenčnou alebo ekvivalentnou metódou. Koncentrácie tých znečisťujúcich látok, ktoré sú v prípade VZZO monitorované inou metódou (Príloha A), predstavujú napriek tomu pri hodnotení kvality ovzdušia dôležitú informáciu.

Tab. 2.4 Monitorovacie stanice ostatných prevádzkovateľov VZZO.

	Okres	Názov stanice*	Typ		Zemepisná		Nadm. výška [m]
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka	
BRATISLAVA	Bratislava II	Bratislava, Vlčie Hrdlo (Slovnaft, a. s.)	S	I	17°10'13"	48°07'41"	134
	Bratislava II	Bratislava, Pod. Biskupice (Slovnaft, a. s.)	U	B	17°13'01"	48°07'42"	132
KOŠICE	Košice II	Košice, Haniska (U.S. Steel, s. r. o.)	S	I	21°15'07"	48°36'54"	212
	Košice II	Košice, Poľov (U.S. Steel, s. r. o.)	R	B	21°11'54"	48°39'40"	271
Bratislavský kraj	Senec	Rovinka (Slovnaft, a. s.)	S	B	17°13'34"	48°06'05"	133
Košický kraj	Košice - okolie	Veľká Ida (U.S. Steel, s. r. o.)	S	I	21°10'12"	48°33'35"	208
	Trebišov	Leles (Slovenské elektrárne, a. s.)	R	B	22°01'23"	48°27'46"	100
Nitriansky kraj	Šaľa	Trnovec nad Váhom (Duslo, a. s.)	S	B	17°55'43"	48°08'60"	117
Trenčiansky kraj	Prievidza	Oslany (Slovenské elektrárne, a. s.)	S	B	18°28'12"	48°37'60"	228
Žilinský kraj	Ružomberok	Ružomberok (Mondi a. s. - Supra)	U	I	19°19'12"	49°04'43"	478

* V názve stanice je v zátvorkách uvedený vlastník stanice.

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

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

ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÁCH A ZÓNACH SLOVENSKA

3.1 ÚVOD

Hodnotenie kvality ovzdušia podľa požiadaviek § 4 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zme-
ne a doplnení niektorých zákonov (ďalej len zákon o ochrane ovzdušia) uskutočňuje SHMÚ použitím
monitorovania a matematického modelovania.

Kapitola 3 uvádza spracované výsledky monitorovania kvality ovzdušia. Hodnotenie kvality ovzdušia
pomocou matematického modelovania je spracované v kapitole 4.

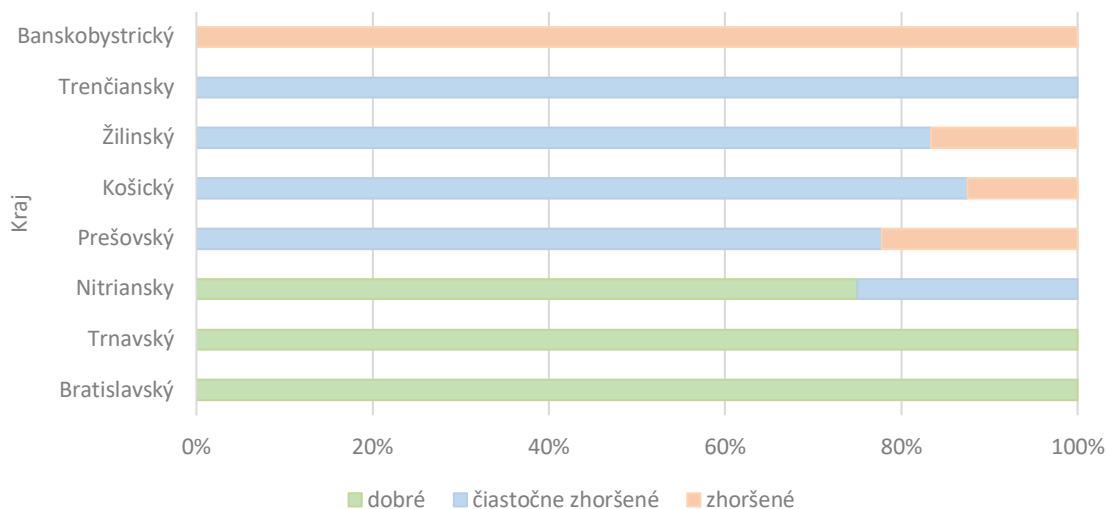
V kapitole 3.3 sú vyhodnotené výsledky meraní kvality ovzdušia v mestách a na vidieku podľa limitných
a cieľových hodnôt na ochranu ľudského zdravia. Kapitola 3.4 spracúva výsledky meraní monitorovacích
staníc s monitorovacím programom EMEP podľa limitných hodnôt na ochranu vegetácie. Program EMEP
zahŕňa aj analýzu kvality atmosférických zrážok.

3.1.1 Meteorologické podmienky – ventilačný index

Kvalitu ovzdušia určujú okrem samotných zdrojov znečisťovania aj meteorologické podmienky, ako sú
rozptyľové podmienky a zrážky.

Jedným zo spôsobov číselného vyjadrenia rozptyľových podmienok je ventilačný index, ktorý je
definovaný ako súčin výšky premiešavania a priemernej rýchlosti vetra vo vnútri vrstvy premiešavania.
(Vrstva premiešavania je tá časť atmosféry, ktorá je v kontakte so zemským povrchom a prebieha v nej
mechanické a tepelné premiešavanie vzduchu. Čím intenzívnejšie je turbulentné premiešavanie, tým
väčšia je výška vrstvy premiešavania). Čím vyššia je hodnota ventilačného indexu, tým lepšie sú
rozptyľové podmienky. Ventilačný index na miestach s monitorovacími stanicami v jednotlivých krajoch
bol vypočítaný z výstupov meteorologického modelu ALADIN s priestorovým rozlíšením 2 x 2 km.
Hodnoty ventilačného indexu sa menia v čase (v priebehu dňa aj roku) a aj v priestore (závisí aj od
orografie), najnižšie hodnoty a v priemere najhoršie rozptyľové podmienky sú na monitorovacích
staniciach v Banskobystrickom kraji (**Obr. 3.1**)

Obr. 3.1 Ventilačný index ako ukazovateľ rozptyľových podmienok v krajoch SR v roku 2024



3.2 KRITÉRIÁ NA HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA

Kvalita ovzdušia (podľa §3 odseku 4 zákona o ochrane ovzdušia) je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota, cieľová hodnota a záväzok zníženia expozície.¹

V **Tab. 3.1** sú uvedené limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí a kritické úrovne na ochranu vegetácie, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia pre SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, CO a benzén. **Tab. 3.2** uvádza cieľové hodnoty na ochranu zdravia ľudí a ochranu vegetácie pre As, Cd, Ni a benzo(a)pyrén (BaP). Hodnoty uvedené v **Tab. 3.1** a **Tab. 3.2** vychádzajú zo slovenskej legislatívy (Príloha č. 1 k Vyhláske č. 250/2023 Z. z.²).

Tab. 3.1 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 priemerovania	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

Tab. 3.2 Cieľové hodnoty na ochranu zdravia ľudí a vegetácie pre As, Cd, Ni a BaP.

	Medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]		Priemerované obdobie	Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]
	Horná	Dolná		
As	3,6	2,4	1r	6
Cd	3	2	1r	5
Ni	14	10	1r	20
BaP	0,4	0,6	1r	1

Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala *Akčný plán nulového znečistenia*³, ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové limitné a cieľové hodnoty pre mnohé znečisťujúce látky. **Tab. 3.3** uvádza limitné, cieľové a odporúčané

¹ Limitná hodnota (podľa §3 odseku 5 zákona o ochrane ovzdušia)

Cieľová hodnota je (podľa §3 odseku 8 zákona o ochrane ovzdušia)

Výstražný prah (podľa §3 odseku 15 zákona o ochrane ovzdušia)

Kritická úroveň na účely hodnotenia kvality ovzdušia (podľa §3 odseku 7 zákona o ochrane ovzdušia)

Režim hodnotenia kvality ovzdušia sa určuje na základe úrovne znečistenia ovzdušia. Aglomerácie a zóny sa zaraďujú do režimu hodnotenia kvality ovzdušia podľa kritérií vyjadrených ako medze na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia osobitne ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. b) na ochranu zdravia, ochranu vegetácie a prírodných ekosystémov.

Hornou medzou (podľa §4 odseku 6 písm. a) zákona o ochrane ovzdušia

Dolnou medzou (podľa §4 odseku 6 písm. b) zákona o ochrane ovzdušia

² <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2023/250/20230701>

³ <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/>

podľa legislatívy SR (r. 2023), nové limitné a cieľové hodnoty, ktoré sa majú dosiahnuť do 1. 1. 2030 a WHO odporúčania (r. 2021).

Tab. 3.3 Porovnanie limitných, cieľových hodnôt a odporúčaní WHO.

Znečisťujúca látka	Interval spriemerovania	Limitná/cieľová hodnota 250/2023 ^{a)}		Nová limitná/cieľová hodnota, platná od 1. januára 2030 ^{b)}		odporúčania WHO (r. 2021) ^{c)}	
		Koncentrácia [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	povolený počet prekročení/rok	Koncentrácia [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	povolený počet prekročení/rok	Koncentrácia [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	povolený počet prekročení/rok
PM _{2,5}	24 hod	-	-	25	(18)	15	(3–4)
	kalendárny rok	20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	-	10	-	5	-
PM ₁₀	24 hod	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	(35)	45	(18)	45	(3–4)
	kalendárny rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	-	20	-	15 ³	-
O ₃	najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	(18)*	120	(18)*	100	(3–4)
NO ₂	1 hod	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	(18)	200	(3)	-	-
	24 hod	-	-	50	(18)	25	(3–4)
	kalendárny rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	-	20	-	10	-
SO ₂	1 hod	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	(24)	350	(3)	-	-
	24 hod	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	(3)	50	(18)	40	(3–4)
	kalendárny rok	-	-	20	-	-	-
CO	najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	10 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	-	10 mg/m^3	-	-	-
	24 hod	-	-	4 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	(18)	4 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	(3–4)

^{a)} Vyhláška č. 250/2023 Z. z.: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2023/250/20230701>

^{b)} https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2ae4a0cc-55f8-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_2&format=PDF

^{c)} <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>

* za kalendárny rok spriemerovaný za tri roky

3.3 VÝSLEDKY MONITOROVANIA KVALITY OVZDUŠIA – LOKÁLNE ZNEČISTENIE OVZDUŠIA

V **Tab. 3.4** je uvedený podiel platných údajov z meraní kvality ovzdušia NMSKO pre SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, benzén, O₃

Tab. 3.4 Podiel platných údajov v % v roku 2024.

AGLOMERÁCIA / Zóna	Znečisťujúca látka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	Benzén	O ₃
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.			97	97			
	Bratislava, Trnavské Mýto		97	99	99	95	88	
	Bratislava, Jeséniova	91	90	92	92			90
	Bratislava, Mamateyova	95	95	96	97			94
	Bratislava, Púchovská	96	94	99	99	96	71	
Bratislavský kraj	Rohožník, Senická cesta	96	96	99	99	95	78	
	Rovinka, mobil AMS	90	92	96		91	73	
	Senec, Boldocká		96	99	99	96		99
	Kojšovská hoľa		95	98				96
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	92		97	96			
	Trnava, Kollárova		91	98	98	65	73	
	Topoľníky, Aszód, EMEP	95	93	97	97			95
	Sereď, Vinárska		96	99	99			
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce		95	97	98			90
	Nitra, Štúrova	94	95	98	93	96	72	
	Komárno, Vnútorná Okružná		96	98	98			97
	Plášťovce		96	99	99			99
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	82	96	100	100			96
	Bystričany, Rozvodňa SSE	84		98	98			
	Handlová, Morovnianska cesta	96		98	99			
	Púchov, 1.mája	96	96	98	99	96		
	Trenčín, Hasičská	96	97	98	98	96	85	
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nám.	94	97	99	99	94	90	
	Banská Bystrica, Zelená		97	99	100			95
	Jelšava, Jesenského		95	99	98			96
	Hnúšťa, Hlavná			99	98			
	Lučenec, Gemerská cesta		93	96	95	94	86	95
	Zvolen, J. Alexyho			99	98			
	Žarnovica		96	99	99			
Žilinský kraj	Žiar nad Hronom, Jilemnického			99	98			
	Chopok, EMEP		99					95
	Liptovský Mikuláš, Školská	96	96	100	100			
	Martin, Jesenského		67	99	99	96	96	
	Oščadnica	97	96	99	99			98
	Ružomberok, Riadok	95	96	99	99	83	91	95
Prešovský kraj	Žilina, Obežná		96	97	98	95		94
	Gánovce, Meteo. st.		96	99				95
	Humenné, Nám. slobody		96	99	99			95
	Prešov, arm. gen. L. Svobodu		96	99	99	96	97	
	Vranov nad Top., M.R.Štefánika	96		99	99			
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP		96	99	99			98
	Starina, Vodná nádrž, EMEP		96					96
	Kolonické sedlo			99	99			
KOŠICE	Poprad, Železnická		96	99	99			
	Bardejov, Pod Vinbargom		97	99	99			100
	Košice, Štefánikova	94	97	99	99	94	90	
	Košice, Amurská			99	99			
	Košice, Ďumbierska							99

AGLOMERÁCIA / Zóna	Znečisťujúca látka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	Benzén	O ₃
	Veľká Ida, Letná			99	99	96		
Košícký kraj	Kojšovská hoľa		95	98				96
	Trebišov, T. G. Masaryka		97	99	99			99
	Strážske, Mierová			100	100			
	Krompachy, SNP	95	96	99	99	96	97	

≥ 90 % platných meraní

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt (LH) na ochranu zdravia ľudí pre SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO a benzén pre jednotlivé monitorovacie stanice a znečisťujúce látky za rok 2024 uvádza **Tab. 3.5**.

Tab. 3.5 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia v roku 2024.

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Parameter	Ochrana zdravia								
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén
		1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	Priemer	priemer	priemer
		Limitná hodnota [µg·m ⁻³]	350	125	200	40	50	40	20	10 000
Maximálny počet prekročení	24	3	18		35					
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.					6	19	12		
	Bratislava, Trnavské mýto			0	28	12	22	13	1 146	0.3
	Bratislava, Jeséniova	0	0	0	7	7	18	12		
	Bratislava, Mamateyova	1	0	0	15	3	18	12		
	Bratislava, Púchovská	0	0	0	12	13	21	11	844	0.2
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru			0	9	7	17	14		
	Rohožník, Senická cesta	0	0	0	11	7	21	11	1 687	0.4
	Rovinka	0	0	0	11	4	17		1 146	0.7
	Senec, Boldocká			0	18	8	20	12	1 200	
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0			6	19	12		
	Trnava, Kollárova			0	24	6	21	13	2 331	0.3
	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	4	7	17	12		
	Sereď, Vinárska			0	11	7	18	13		
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce			0	9	6	18	15		
	Nitra, Štúrova	0	0	0	24	9	23	13	1 328	0.4
	Komárno, Vnútorňá Okružná			0	12	11	20	14		
	Plášťovce			0	7	43	28	22		
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	12	7	18	13		
	Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			7	18	12		
	Handlová, Morovnianska cesta	0	0			6	17	12		
	Púchov, 1. mája	0	0	0	9	12	21	17	1 353	
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	20	15	22	13	2 319	0.5
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	0	0	0	23	22	26	15	1 360	0.2
	Banská Bystrica, Zelená			0	7	4	17	11		
	Jelšava, Jesenského			0	6	53	30	20		
	Hnúšťa, Hlavná					8	21	14		
	Lučenec, Gemerská cesta			0	13	22	25	17	1 423	0.2
	Zvolen, J. Alexyho					5	19	14		
	Žarnovica			0	11	24	24	20		
	Žiar n/H, Jilemnického					3	16	10		
Žilinský kraj	Chopok, EMEP			0	1					
	Liptovský Mikuláš, Školská	0	0	0	11	9	19	13		
	Martin, Jesenského			0	16	16	22	15	1 486	0.3
	Oščadnica	0	0	0	6	12	20	16		
	Ružomberok, Riadok	0	0	0	15	16	21	15	1 916	0.3
	Žilina, Obežná			0	17	17	21	15	1 424	

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Parameter Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] Maximálny počet prekročení	Ochrana zdravia								
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén
		1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	Priemer	priemer	priemer
		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5
Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.			0	6					
	Humenné, Nám. slobody			0	8	5	22	17		
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu			0	34	15	26	17	1 515	0.6
	Vranov n/T, M. R. Štefánika	0	0			3	20	15		
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP			0	4	3	12	8		
	Starina, Vodná nádrž, EMEP			0	3					
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň					2	15	11		
	Poprad, Železničná			0	11	3	17	11		
	Bardejov, Pod Vinbargom			0	10	1	18	13		
KOŠICE	Košice, Štefánikova	0	0	0	21	21	26	16	1 997	1.0
	Košice, Amurská					12	23	16		
	Veľká Ida, Letná					46	33	20	2 223	
Košický kraj	Kojšovská hoľa			0	2					
	Trebišov, T. G. Masaryka			0	11	10	22	15		
	Strážske, Mierová					3	21	15		
	Krompachy, SNP	0	0	0	12	13	23	18	1 505	0.9

¹⁾ $\geq 90\%$ platných meraní Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.
maximálna 8-h koncentrácia

Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM₁₀ (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ nesmie prekročiť 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ viac než 35-krát za kalendárny rok) bola v roku 2024 prekročená na troch monitorovacích staniách – Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského a Plášťovce. Najviac prekročení bolo zaznamenaných v januári, novembri a v decembri.

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5} bola prekročená na v Plášťovciach.

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

Tab. 3.6 Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov (As, Cd, Ni a Pb) v r. 2024.

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$] Cieľ. hodnota/limitná hodnota* [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	As	Cd	Ni	Pb
BRATISLAVA	Bratislava, Trnavské mýto	0,2	0,1	1,2	4,2
Slovensko	Banská Bystrica, Štefánikovo nábregie	0,2	0,2	0,7	5,5
	Jelšava, Jesenského	0,3	0,3	0,5	8,8
	Ružomberok, Riadok	0,2	0,2	0,8	3,3
	Veľká Ida, Letná	1,5	0,5	0,6	15,9
	Prievidza, Malonecpalská	0,1	0,1	1,7	2,7
	Sereď, Vinárska	0,2	0,1	0,5	13,0
Púchov, 1. mája	0,2	0,2	1,1	3,1	

V **Tab. 3.7** sú uvedené priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu (BaP) v ovzduší podľa meraní v rokoch 2018–2024.

Tab. 3.7 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

AGLOMERÁCIA Zóna		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	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	0,6
	Dolná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
BRATISLAVA	Bratislava, Jeséniova		0,2	0,2	0,3	0,3	*0,3	0,2
	Bratislava, Trnavské Mýto	0,9	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5
	Bratislava, Púchovská				0,9	0,4	0,4	0,4
Bratislavský kraj	Rovinka			0,4	0,6	0,5	0,4	0,5
Trnavský kraj	Trnava, Kollárova	0,9	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6
Nitriansky kraj	Nitra, Štúrova	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,5	0,5
	Plášťovce				2,2	2,4	2,6	*2,2
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská		1,4	1,2	1,1	0,9	1,1	0,9
	Púchov, 1. mája				4,7	2,0	1,2	1,4
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie	2,1	1,7	1,6	1,7	1,4	1,2	1,0
	Banská Bystrica, Zelená		1,1	1,2	1,3	0,9	0,9	0,7
	Jelšava, Jesenského	3,9	4,0	3,0	2,8	2,7	3,4	3,5
	Žarnovica				2,2	2,7	1,9	2,2
Žilinský kraj	Žilina, Obežná	6,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,2	1,3
	Ružomberok, Riadok			4,5	2,3	2,2	2,0	1,7
	Oščadnica				12,0	2,5	1,9	2,1
	Martin, Jesenského							**1,0
Prešovský kraj	Starina, Vodná nádrž, EMEP	1,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP		0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
KOŠICE	Veľká Ida, Letná	5,8	4,5	4,6	6,1	5,4	4,9	6,2
Košický kraj	Krompachy, SNP		2,7	2,1	2,2	2,2	2,1	1,8

≥ 90 % platných meraní

Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

* 80 % platných meraní

** Martin, Jesenského – začiatok meraní BaP v roku 2024

Cieľová hodnota pre BaP bola prekročená na týchto staniciach: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Plášťovce; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Oščadnica; Púchov, 1. mája; Žilina, Obežná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie. Merania v Plášťovciach nedosiahli požadovaný podiel platných údajov (90%), vzhľadom na to, že výpadok meraní bol počas decembra, kedy boli v minulých rokoch koncentrácie vysoké, **je možné** s vysokou pravdepodobnosťou **predpokladať, že cieľová hodnota by bola prekročená aj v Plášťovciach**. Podiel platných údajov v Plášťovciach bol 80 %.

3.3.1 Vyhodnotenie na základe horných a dolných medzí na hodnotenie

Hodnotenie kvality ovzdušia sa vykonáva stálym meraním v aglomeráciách a zónach tam, kde je znečisťujúcou látkou vyššia ako horná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia. Ak je k dispozícii dostatok údajov, musia sa prekročenia horných a dolných medzí na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia zistiť na základe koncentrácií nameraných za posledných päť rokov.

Medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia sa považuje za prekročenú, ak príde k prekročeniu najmenej v troch jednotlivých rokoch z posledných piatich rokov.

Ak nie sú k dispozícii údaje za päť rokov, prekročenia horných a dolných medzí na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia možno zistiť kombináciou výsledkov z meracích kampaní kratšieho trvania vykonaných počas jedného roka v lokalitách s pravdepodobne najvyššími úrovňami znečistenia ovzdušia

V rokoch 2020 – 2024 bola úroveň SO₂, CO a benzénu na všetkých AMS pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia.

s výsledkami, ktoré sa získali z emisných inventúr a modelovania (Vyhláška MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia). Zaradenie monitorovacích staníc podľa horných a dolných medzí na hodnotenie uvádzajú **Tab. 3.8** a **Tab. 3.9**.

Tab. 3.8 Zaradenie AMS podľa horných (HMH) a dolných medzí (DMH) na hodnotenie pre určenie spôsobu hodnotenia kvality ovzdušia za roky 2020 až 2024.

AGLOMERÁCIA/ zóna	Stanica	HMH a DMH s ohľadom na ochranu zdravia ľudí							
		SO ₂	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén
		24h priemer	1h priemer	ročný priemer	24h priemer	ročný priemer	ročný priemer	8h maximum	ročný priemer
> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	> HMH vs HMH; >DMH ≤ DMH	
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.				X	X	X		
	Bratislava, Trnavské mýto		X	X	X	X	X	X	X
	Bratislava, Jeséniova	X	X	X	X	X	X		
	Bratislava, Mamateyova	X	X	X	X	X	X		
	Bratislava, Púchovská	X	X	X	X	X	X	X	X
KOŠICE	Košice, Štefánikova	X	X	X	X	X	X	X	X
	Košice, Amurská				X	X	X		
	Veľká Ida, Letná				X	X	X	X	
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	X	X	X	X	X	X	X	X
	Banská Bystrica, Zelená		X	X	X	X	X		
	Zvolen, J. Alexyho				X	X	X		
	Jelšava, Jesenského		X	X	X	X	X		
	Hnúšťa, Hlavná				X	X	X		
	Žarnovica		X	X	X	X	X		
	Lučenec, Gemerská cesta		X	X	X	X	X	X	X
Žiar nad Hronom, Jilemnického				X	X	X			
Bratislavský kraj	Pezinok	X	X	X	X	X	X	X	
	Rovinka	X	X	X	X	X		X	X
	Rohožník, Senická cesta	X	X	X	X	X	X	X	X
	Senec, Boldocká		X	X	X	X	X	X	
Košícký kraj	Kojšovská hoľa*		X	X					
	Strážske, Mierová				X	X	X		
	Krompachy, SNP	X	X	X	X	X	X	X	X
	Trebišov, T. G. Masaryka		X	X	X	X	X		
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce		X	X	X	X	X		
	Nitra, J. Štúrova	X	X	X	X	X	X	X	X
	Komárno, Vnútoraná Okružná		X	X	X	X	X		
	Plášťovce		X	X	X	X	X		
Prešovský kraj	Humenné, Nám. slobody		X	X	X	X	X		
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu		X	X	X	X	X	X	X
	Gánovce, MS SHMÚ*		X	X					
	Starina, Vodná nádrž, EMEP*		X	X					
	Vranov n/Topľou, M. R. Štefánika	X			X	X	X		
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP*		X	X	X	X	X		
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň				X	X	X		
	Poprad, Železničná		X	X	X	X	X		
Bardejov, Pod Vinbargom		X	X	X	X	X			
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	X	X	X	X	X	X		
	Bystričany, Rozvodňa SSE	X			X	X	X		
	Handlová, Morovnianska cesta	X			X	X	X		
	Púchov, 1. mája	X	X	X	X	X	X	X	
	Trenčín, Hasičská	X	X	X	X	X	X	X	X

AGLOMERÁCIA/ zóna	Stanica	HMH a DMH s ohľadom na ochranu zdravia ľudí									
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}		CO	Benzén
		24h priemer	1h priemer	ročný priemer	24h priemer	ročný priemer	ročný priemer	8h maximum	ročný priemer		
> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH			
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova,	x			x	x	x				
	Trnava, Kollárova		x	x	x	x	x	x	x		
	Topoľníky, Aszód, EMEP*	x	x	x	x	x	x				
	Sereď, Vinárska		x	x	x	x	x				
Žilinský kraj	Martin, Jesenského		x	x	x	x	x	x	x		
	Liptovský Mikuláš, Školská	x	x	x	x	x	x				
	Oščadnica	x	x	x	x	x	x				
	Chopok, EMEP*		x	x							
	Ružomberok, Riadok	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Žilina, Obežná		x	x	x	x	x	x			

* stanice indikujú regionálnu požadovú úroveň

Tab. 3.9 Zaradenie monitorovacích staníc, na ktorých sa monitorovali ťažké kovy a benzo(a)pyrén, podľa horných (HMH) a dolných medzí (DMH) na hodnotenie pre určenie spôsobu hodnotenia kvality ovzdušia za roky 2020 až 2024.

Stanica	As			Cd			Ni			Pb			BaP		
	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH	> HMH ≤ HMH; > DMH ≤ DMH		
Bratislava, Jeséniova													x		
Bratislava, Trnavské mýto		x			x			x		x			x		
Bratislava, Púchovská													x		
Veľká Ida, Letná		x			x			x		x		x			
Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.		x			x			x		x			x		
Banská Bystrica, Zelená													x		
Jeľšava, Jesenského		x			x			x		x			x		
Žarnovica													x		
Rovinka													x		
Krompachy, SNP					x			x		x			x		
Nitra, Štúrova													x		
Plášťovce													x		
Starina, Vodná nádrž, EMEP													x		
Stará Lesná, EMEP													x		
Prievidza, Malonecpalská					x			x		x			x		
Púchov, 1. mája													x		
Trnava, Kollárova													x		
Žilina, Obežná													x		
Ružomberok, Riadok		x			x			x		x			x		
Oščadnica													x		
Martin, Jesenského															
Sereď, Vinárska		x			x			x		x					

V rokoch 2020 – 2024 bola úroveň sledovaných ťažkých kovov na všetkých AMS pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia.

V **Tab. 3.10** sú uvedené priemerné ročné koncentrácie troposférického ozónu v rokoch 2011–2024 v porovnaní s fotochemicky mimoriadne aktívnym rokom 2003.

Tab. 3.10 Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v rokoch 2003 a 2011 – 2024.

Stanica	2003	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Bratislava, Jeséniova	71	63	65	62	60	71	56	64	68	66	61	62	65	65	64
Bratislava, Mamateyova	53	51	53	48	46	54	36	51	54	54	49	50	50	50	52
Košice, Ďumbierska	68	73	62	61	55	57	55	55	63	56	46	49	53	50	60
Banská Bystrica, Zelená		60	66	66	58	48	45	57	56	47	48	54	57	52	48
Jelšava, Jesenského	55	-	-	41	36	45	48	49	49	45	39	41	38	45	46
Kojšovská hoľa	91	87	83	78	75	61	81	80	82	78	72	74	79	76	77
Nitra, Janíkovce		-	62	58	52	63	43	60	60	54	56	58	59	61	51
Humenné, Nám. slobody	66	53	55	60	40	41	50	52	51	54	49	49	51	49	48
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	67	65	63	71	56	66	58	63	67	59	57	47	49	49	60
Gánovce, Meteo. st.	68	64	66	67	58	66	38	53	56	57	51	53	54	52	58
Starina, Vodná nádrž, EMEP	73	59	60	64	55	64	58	60	64	62	54	57	55	53	54
Prievidza, Malonecpalská		51	52	50	53	54	39	51	52	49	46	47	41	47	50
Topoľníky, Aszód, EMEP	67	-	59	64	51	51	49	47	54	55	24	49	54	52	51
Chopok, EMEP	109	96	93	96	52	88	91	98	95	90	91	89	91	89	94
Žilina, Obežná	48	48	49	53	42	36	43	38	44	44	36	38	36	37	38
Ružomberok, Riadok							37	37	36	36	35	40	37	40	40
Bardejov, Pod Vinbargom												44	45	42	44
Trebišov, T. G. Masaryka												49	49	49	50
Plášťovce												49	47	46	45
Komárno, Vnútoraná Okružná												47	46	53	57
Senec, Boldocká												35	49	48	50
Pezinok, Obrancov mieru													58	58	58
Lučenec, Gemerská cesta													42	41	44
Ošcadnica													48	50	51
Priemer	65	61	63	63	53	58	52	57	59	57	51	50	52	52	54

≥ 90% požadovaných platných údajov

Vyhľadka MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia ustanovuje cieľovú hodnotu pre ozón na ochranu zdravia ľudí nasledovne: *Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota neprekročí 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov**. Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu uvádza **Tab. 3.11**.

**Metodická poznámka: Priemerovanou hodnotou je najväčšia denná 8-hodinová priemerná koncentrácia (tá sa vyberie preskúmaním 8-hodinových kľúčových priemerov vypočítaných z hodinových údajov a aktualizovaných každú hodinu; každý takto vypočítaný 8-hodinový priemer sa priradí ku dňu, v ktorom končí, t. j. prvým výpočtovým obdobím pre ktorýkoľvek deň je časové rozmedzie od 17.00 h predchádzajúceho dňa do 1.00 h daného dňa; posledným výpočtovým obdobím pre ktorýkoľvek jeden deň je časové rozmedzie od 16.00 h do konca daného dňa).*

Tab. 3.11 Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu na ochranu zdravia ľudí.

Stanica	2022	2023	2024	Priemer 2022 – 2024
Bratislava, Jeséniova	37	23	26	29
Bratislava, Mamateyova	25	18	18	20
Košice, Ďumbierska	7	4	15	9
Banská Bystrica, Zelená	9	0	1	3
Jelšava, Jesenského	*7	1	4	3
Kojšovská hoľa	16	*17	1	9
Nitra, Janíkovce	31	21	18	23
Humenné, Nám. Slobody	5	2	0	2
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	0	*0	7	4
Gánovce, Meteo. st.	2	0	2	1

Stanica	2022	2023	2024	Priemer 2022 – 2024
Starina, Vodná nádrž, EMEP	1	1	0	1
Prievidza, Malonecpalská	*3	4	3	4
Topoľníky, Aszód, EMEP	9	2	1	4
Chopok, EMEP	34	34	53	40
Žilina, Obežná	3	1	0	1
Ružomberok, Riadok	0	1	0	0
Bardejov, Pod Vinbargom	3	1	1	2
Trebišov, T. G. Masaryka	5	3	1	3
Plášťovce	21	13	8	14
Komárno, Vnútorná Okružná	11	16	29	19
Senec, Boldocká	11	3	3	6
Pezinok, Obrancov mieru	21	16	26	21
Lučenec, Gemerská cesta	6	0	5	4
Ošľadnica	8	6	10	8

■ $\geq 90\%$ požadovaných platných údajov

Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

* daný rok sa nezapočítal do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období

Cieľovú hodnotu prízemného ozónu prekročili namerané hodnoty na **dvoch staniciach: Bratislava, Jeséniova a Chopok, EMEP (Tab. 3.11).**

Hodnoty prízemného ozónu AOT40 na ochranu vegetácie sa nachádzajú v **Tab. 3.12.** AOT40 je suma prekročení úrovne $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ počítaných z 1-hodinových koncentrácií počas dňa (od 8:00 do 20:00 h SEČ) od 1. mája do 31. júla. Cieľová hodnota je $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (vzťahuje sa k priemeru 5 za sebou idúcich kalendárnych rokov). Táto hodnota bola prekročená na dvoch staniciach (t. j. na týchto staniciach prekročil priemer hodnôt AOT40 za roky 2020–2024 hodnotu $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Tab. 3.12 Hodnoty prízemného ozónu AOT40 na ochranu vegetácie (máj – júl).
Cieľová hodnota AOT40 je $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Stanica	2020	2021	2022	2023	2024	Priemer 2020 – 2024
Bratislava, Jeséniova	12 501	19 274	23 763	20 177	*16 339	18 929
Bratislava, Mamateyova	10 655	17 655	20 072	16 292	14 805	16 031
Košice, Ďumbierska	3 269	7 368	12 662	11 835	15 866	10 238
Banská Bystrica, Zelená	7 723	15 869	*19 716	9 226	4 695	11 512
Jelšava, Jesenského	5 191	10 186	*17 622	10 530	10 085	10 803
Kojšovská hoľa	4 995	13 260	19 435	13 249	10 471	12 402
Nitra, Janíkovce	12 741	18 931	24 322	18 824	11 372	17 404
Humenné, Nám. slobody	5 981	12 578	16 047	9 520	8 738	10 698
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	7 890	2 491	6 210		12 855	7 427
Gánovce, Meteo. st.	3 251	6 707	11 317	4 596	10 524	7 424
Starina, Vodná nádrž, EMEP	5 072	11 737	9 560	5 857	7 810	8 110
Prievidza, Malonecpalská	6 198	11 799	*15 529	8 582	9 164	10 332
Topoľníky, Aszód, EMEP	-	13 176	16 686	12 739	8 267	10 349
Chopok, EMEP	15 957	23 654	26 536	24 179	22 651	22 902
Žilina, Obežná	559	4 794	5 338	5 114	2 225	3 625
Ružomberok, Riadok	1 999	*8 041	2 935	7 890	4 208	4 338
Bardejov, Pod Vinbargom		10 607	12 711	7 413	11 139	10 488
Trebišov, T. G. Masaryka		12 369	15 806	10 425	11 341	12 562
Plášťovce*		*24 211	19 720	15 043	12 281	15 764
Komárno, Vnútorná Okružná*		*17 818	12 824	21 701	18 013	17 894
Senec, Boldocká*		-	14 893	8 930	9 467	11 117
Pezinok, Obrancov mieru			19 368	11 931	17 345	16 246
Lučenec, Gemerská cesta			14 834	9 478	8 136	11 017
Ošľadnica			14 893	8 930	9 467	11 117

* daný rok sa nezapočítal do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

Podľa vyhodnotenia meraní monitorovacích staníc ostatných prevádzkovateľov (priemyselné stanice mimo NMSKO) nebola prekročená limitná hodnota pre PM₁₀ ani na jednej lokalite (Tab. 3.13).

Tab. 3.13 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia za rok 2024 z priemyselných staníc ostatných prevádzkovateľov – VZZO (veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia).

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Limitná hodnota [µg·m ⁻³] (Maximálny počet prekročení)	Ochrana zdravia						
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		CO
		1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	8 h ¹⁾
		350	125	200	40	50	40	10 000
		(24)	(3)	(18)		(35)		
BRATISLAVA	Bratislava, Pod. Biskupice (Slovnaft, a. s.)	1	0	0	13	16	21	1228
	Bratislava, Vlčie Hrdlo (Slovnaft, a. s.)	5	0	0	13	6	18	1318
Bratislavský kraj	Rovinka (Slovnaft, a. s.)	1	0	0	11	6	19	1156
Nitriansky kraj	Trnovec nad Váhom (Duslo, a. s.)	0	0	0	2	5	15	
Trenčiansky kraj	Oslany (Slovenské elektrárne, a. s.)	0	0	0	6	2	14	
Žilinský kraj	Ružomberok (Mondi a. s. - Supra)					16	21	
KOŠICE	Veľká Ida (U.S. Steel, s. r. o.)					22	26	
	Košice, Poľov (U.S. Steel, s. r. o.)					2	15	
	Košice, Haniska (U.S. Steel, s. r. o.)					4	18	
Košický kraj	Leles (Slovenské elektrárne, a. s.)	0	0	0	4		7	

¹⁾ maximálna 8-h koncentrácia

3.3.2 Vyhodnotenie kvality ovzdušia podľa limitných a cieľových hodnôt na ochranu zdravia ľudí pre SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, benzén, CO a benzo(a)pyrén v členení na aglomerácie a zóny v roku 2024

V prílohách Hodnotenie krajov sú uvedené výsledky meraní vzhľadom k limitným a cieľovým hodnotám jednotlivých znečisťujúcich látok na ochranu ľudského zdravia v jednotlivých zónach a aglomeráciách. Hodnotenie kvality ovzdušia je komplexný problém, na riešenie ktorého sa okrem monitoringu používajú metódy matematického modelovania. Tie predstavujú doplňujúcu informáciu o priestorovom rozdelení koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší ako aj o vzťahu k zdrojom emisií znečisťujúcich látok (ak sú k dispozícii vstupné informácie). Hodnotenie kvality ovzdušia pomocou matematického modelovania sa nachádza v Kapitole 4.

3.3.3 Vyhodnotenie kvality ovzdušia podľa limitných a cieľových hodnôt na ochranu zdravia ľudí pre Pb, As, Cd, Ni a O₃ v členení na aglomeráciu Bratislava a zónu Slovensko v roku 2024

■ Aglomerácia Bratislava

Limitná hodnota pre Pb, ani cieľové hodnoty pre As, Cd, Ni neboli v aglomerácii Bratislava prekročené.

Cieľová hodnota pre ozón (najväčšia denná 8-h stredná hodnota neprekročí 120 µg·m⁻³ viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch po sebe idúcich rokov) **bola prekročená na monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova**. Táto skutočnosť mohla byť zapríčinená viacerými faktormi – dobrou dostupnosťou prekursorov ozónu, vyšším pomerom NO₂/NO v prospech NO₂ v tejto lokalite, takže ozón tu už nie je do takej miery degradovaný oxidom dusnatým z cestnej dopravy ako pri frekventovaných cestách. Prejaviť sa tu mohli aj epizódy diaľkového prenosu.

Hodnotenie hodnôt O₃ z hľadiska smogového varovného systému: V roku 2024 v Bratislave prišlo k prekročeniu informačného prahu pre O₃ na AMS Bratislava, Jeséniova v trvaní 3 hodín a na AMS

Bratislava, Mamateyova v trvaní 2 hodiny. Výstražný prah pre O₃ prekročený nebol, podobne ako v predchádzajúcom roku.

■ Zóna Slovensko

Pre Pb, As, Cd, Ni a O₃ zóna vymedzuje územie Slovenskej republiky okrem územia hlavného mesta SR Bratislavy.

Limitná hodnota pre Pb, ani cieľové hodnoty pre As, Cd a Ni **neboli v zóne Slovensko prekročené**.

Cieľová hodnota pre ozón bola prekročená na monitorovacej stanici Chopok, EMEP. Stanica sa nachádza v nadmorskej výške 2008 m n. m., kde sa na zvýšených koncentráciách troposférického ozónu podieľa okrem horizontálneho diaľkového prenosu aj prenos zo spodných vrstiev stratosféry.

Hodnotenie hodnôt O₃ z hľadiska smogového varovného systému: V roku 2024 v zóne Slovensko informačný ani výstražný prah pre O₃ prekročený nebol

3.3.4 Smogový varovný systém

Smogový varovný systém je jedným z mechanizmov, ktorých cieľom je ochrana zdravia obyvateľstva pri krátkodobom zhoršení kvality ovzdušia, pričom sa vyhodnocuje prekročenie informačného prahu pre O₃ a PM₁₀, resp. výstražného prahu pre SO₂, NO₂, O₃ a PM₁₀. Oznámenie o vzniku smogovej situácie sa vydá pri prekročení informačného prahu a výstraha pred závažnou smogovou situáciou pri prekročení výstražného prahu, ak súčasne podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať zníženie koncentrácie danej znečisťujúcej látky v priebehu nasledujúcich 24 hodín pod hodnotu výstražného prahu.

Jednotlivé znečisťujúce látky majú v smogovom varovnom systéme odlišné nastavenie – informačný (resp. výstražný) prah pre prízemný ozón je prekročený, ak priemerná hodinová koncentrácia presiahne hodnotu 180 µg·m⁻³ (resp. 240 µg·m⁻³). Pre NO₂ a SO₂ je stanovený iba výstražný prah, ktorý je prekročený, ak tri po sebe nasledujúce priemerné hodinové koncentrácie prekročia stanovenú prahovú hodnotu (500 µg·m⁻³ pre SO₂ a 400 µg·m⁻³ pre NO₂). V prípade PM₁₀ je parametrom 12-h kĺzavý priemer, pričom informačný prah má hodnotu 100 µg·m⁻³ a výstražný 150 µg·m⁻³.

Podmienky na vydanie oznámenia o pominutí smogovej situácie alebo oznámenia o zrušení výstrahy pred závažnou smogovou situáciou nastanú, ak koncentrácia neprekračuje príslušnú prahovú hodnotu a tento stav trvá:

- súvisle 24 hodín a podľa vývoja znečistenia ovzdušia a na základe meteorologickej predpovede nie je odôvodnené predpokladať opätovné prekročenie príslušnej prahovej hodnoty v priebehu nasledujúcich 24 hodín, alebo
- najmenej 3 hodiny a podľa vyhodnotenia vývoja znečistenia ovzdušia na základe meteorologickej predpovede je takmer vylúčené opätovné prekročenie príslušnej prahovej hodnoty v priebehu nasledujúcich 24 hodín.

Pravidlá uplatňovania smogového varovného systému sú stanovené Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Výstražný prah pre SO₂ ani NO₂ nebol prekročený od r. 2013. Koncentrácia prízemného ozónu prekročila 16. a 30. augusta roku 2024 informačný prah na AMS Bratislava, Jeséniova a AMS Bratislava Mamateyova.

V roku 2024 boli vydané oznámenia o vzniku smogovej situácie pre PM₁₀ pre tieto obce a oblasti: **Bratislava, Jelšava, Ružomberok, okres Bratislava, okres Galanta, okres Levice, okres Nitra, okres Čadca, okres Ružomberok, okres Lučenec, okres Žarnovica, Košice, Veľká Ida**. V prípade, že bolo na základe meteorologickej predpovede alebo charakteru znečistenia možné predpokladať zlepšenie rozptylovej situácie bola zverejnená informácia o tejto situácii.

V roku 2024 boli vydané 2 oznámenia o vzniku smogovej situácie pre O₃ v aglomerácii **Bratislava**. K prekročeniu výstražného prahu pre O₃ v zóne Slovenská republika neprišlo.

Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre PM₁₀ a O₃ v roku 2024 v porovnaní s r. 2023 uvádza **Tab. 3.14**.

Tab. 3.14 Trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre jednotlivé znečisťujúce látky.

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka Rok Výstražný/informačný prah Doba spriemerovania Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	O ₃				PM ₁₀			
		2023	2023	2024	2024	2023	2023	2024	2024
		IP	VP	IP	VP	IP	VP	IP	VP
		1h	3 h po sebe	1h	3 h po sebe	12h	12h	12h	12h
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.					0	0	16	5
	Bratislava, Trnavské mýto					0	0	19	2
	Bratislava, Jeséniova	3	0	3	0	0	0	13	2
	Bratislava, Mamateyova	5	0	2	0	0	0	7	0
	Bratislava, Púchovská					0	0	15	5
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru	2	0	0	0	0	0	14	4
	Rohožník, Senická					0	0	21	0
	Rovinka					11	0	24	11
	Senec, Boldocká	0	0	0	0	22	6	15	4
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova					0	0	12	2
	Trnava, Kollárova					0	0	16	5
	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	0	0	0	14	0
	Sereď, Vinárska					0	0	24	5
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce	0	0	0	0	0	0	22	7
	Nitra, Štúrova					0	0	28	9
	Komárno, Vnútoraná Okružná	3	0	0	0	10	0	23	5
	Plášťovce	0	0	0	0	24	6	57	9
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	0	0	0	25	7
	Bystričany, Rozvodňa SSE					0	0	24	9
	Handlová, Morovianska cesta					0	0	23	9
	Púchov, 1. mája					0	0	40	8
	Trenčín, Hasičská					0	0	22	6
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.					52	8	22	8
	Banská Bystrica, Zelená	0	0	0	0	0	0	17	9
	Jelšava, Jesenského	0	0	0	0	28	0	94	0
	Hnúšťa, Hlavná					0	0	17	6
	Lučenec, Gemerská cesta	0	0	0	0	0	0	18	8
	Zvolen, J. Alexyho					0	0	19	7
	Žarnovica					0	0	34	9
	Žiar n/H, Jilemnického					0	0	20	7
Žilinský kraj	Chopok, EMEP	0	0	0	0	0	0	0	0
	Liptovský Mikuláš, Školská					24	11	44	9
	Martin, Jesenského					47	0	21	9
	Oščadnica	0	0	0	0	9	0	46	0
	Ružomberok, Riadok	0	0	0	0	86	15	37	7
	Žilina, Obežná	0	0	0	0	0	0	29	4
Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.	0	0	0	0			24	0
	Humenné, Nám. Slobody	0	0	0	0	2	0	25	0
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu					20	0	18	0
	Vranov n/T, M. R. Štefánika					10	0	15	0
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	0	0	0	0	0	0	26	0
	Starina, Vodná nádrž, EMEP	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň					0	0	14	0
	Poprad, Železničná					0	0	24	4
KOŠICE	Bardejov, Pod Vinbargom	0	0	0	0	0	0	19	0
	Košice, Štefánikova					28	0	21	0
	Košice, Amurská					0	0	16	0
	Košice, Ďumbierska	0	0	0	0			0	0
	Veľká Ida, Letná					15	0	55	0
Košícký kraj	Kojšovská hoľa	0	0	0	0			19	0
	Trebišov, T. G. Masaryka	0	0	0	0	0	0	15	0
	Strážske, Mierová					0	0	16	0
	Krompachy, SNP					20	0	23	10

Najviac hodín s prekročením informačného prahu pre PM₁₀ bolo zaznamenaných v roku 2024 na monitorovacej stanici v **Jelšave (94)**. V porovnaní s rokom 2023 bolo na väčšine staníc zaznamenaných viac prekročení, odrazila sa tu však okrem teplotných inverzií v novembri a decembri aj výrazná epizóda prenosu saharského prachu na prelome marca a apríla.

3.3.5 Národný cieľ zníženia expozície pre častice PM_{2,5}

Zdravotné dôsledky vyplývajúce zo znečistenia ovzdušia časticami PM závisia od veľkosti aj zloženia tuhých častíc, pričom dôsledky pre ľudské zdravie sú tým závažnejšie, čím sú častice menšie. Európska i slovenská legislatíva preto presúva ťažisko pozornosti na PM_{2,5}. Ukazovateľom, ktorý vyjadruje trend zaťaženia obyvateľstva koncentraciami PM_{2,5} je Indikátor Priemernej Expozície PM_{2,5} (IPE). Je definovaný ako trojročný kľzavý priemer ročných priemerov PM_{2,5} z vybraných mestských a predmestských požadových staníc. Napríklad IPE 2025 sa počíta ako priemer troch priemerných ročných koncentrácií týchto staníc v r. 2023, r. 2024 a r. 2025.

Tab. 3.15 uvádza hodnoty tohto ukazovateľa od roku 2010, ktorý je pre IPE referenčným rokom. Podľa Prílohy č. 4 k Vyhláške č. 250/2023 Z. z. je národný cieľ zníženia expozície pre častice PM_{2,5} stanovený na 18 µg·m⁻³, ktorý sa mal dosiahnuť do roku 2020. To sa aj podarilo.

Závazok zníženia koncentrácie expozície pre častice PM_{2,5}

Závazok zníženia koncentrácie expozície platný od roku 2015	20 µg·m ⁻³
---	-----------------------

Tab. 3.15 zachytáva vývoj Indikátora Priemernej Expozície PM_{2,5} za posledných 15 rokov. Jeho pokles v roku 2024 odráža nižšie priemerné ročné hodnoty PM_{2,5} v posledných 3 rokoch, najmä v roku 2023, cieľ zníženia expozície pre častice PM_{2,5} v roku 2024 Slovenská republika takisto splnila.

Tab. 3.15 Indikátor Priemernej Expozície PM_{2,5} (IPE) v rokoch 2010 – 2024.

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
IPE [µg·m ⁻³]	24,4	24,4	23,1	22,6	20,4	19,9	18,7	19,0	18,4	18,1	16,5	15,7	15,9	15,2	14,2

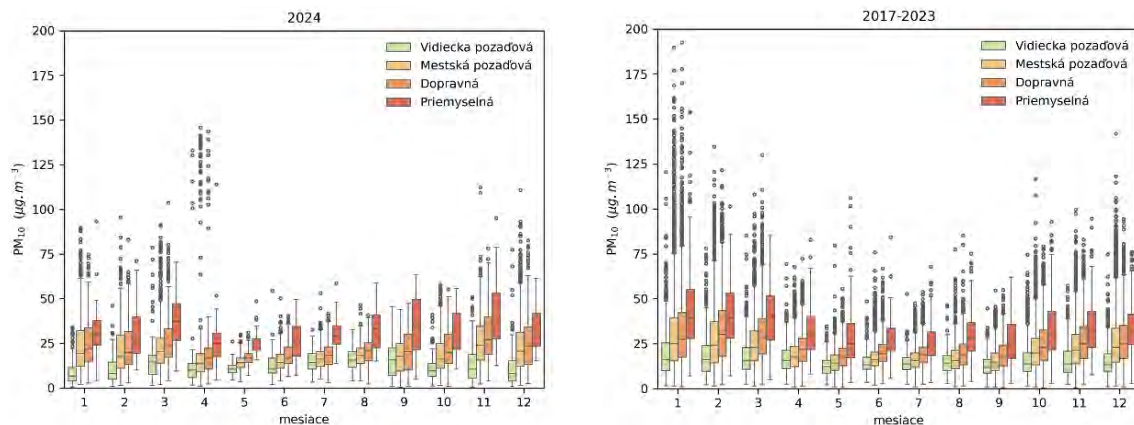
3.3.6 Grafické spracovanie výsledkov monitorovania kvality ovzdušia

Grafy s porovnaním výsledkov monitoringu v roku 2024 oproti rokom 2023 a 2022 v členení na aglomerácie, zóny a základné znečisťujúce látky sú uverejnené na [web stránke SHMÚ](#).

■ PM₁₀ a PM_{2,5}

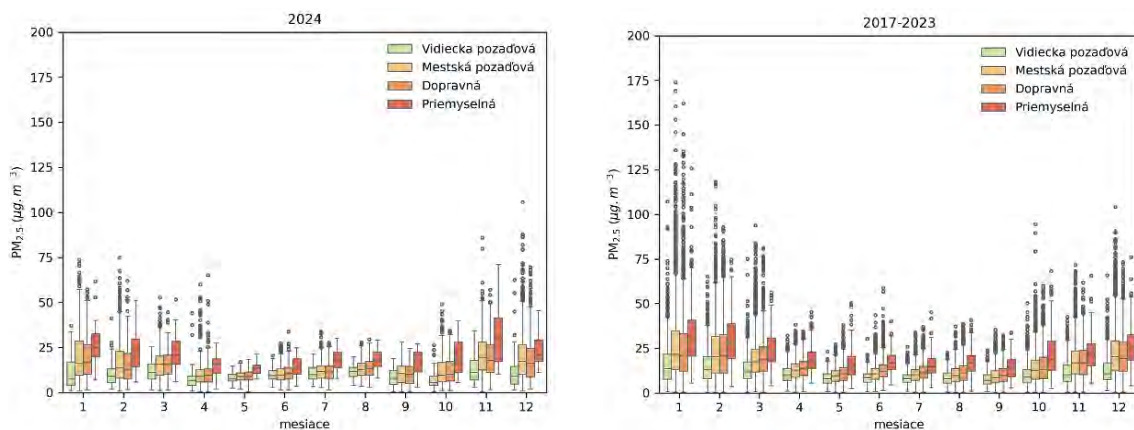
V porovnaní s rokom 2023, kedy sa najvyššie koncentrácie vyskytovali najmä v značne nepriaznivom februári, boli v roku 2024 problémom najmä november a december. *Výnimočná epizóda prenosu saharského prachu* bola zaznamenaná koncom marca až začiatkom apríla, skončila prechodom studeného frontu cez naše územie od západu 2. 4. 2025. V apríli 2024 (**Obr. 3.2**) bol preto nameraný výrazný rozdiel medzi PM₁₀ a PM_{2,5} charakteristický pre hrubú veľkostnú frakciu púštno prachu.

Obr. 3.2 Priebeg koncentrácií PM₁₀ v r. 2024 (vľavo) a v období r. 2017-2023 (vpravo) na jednotlivých typoch staníc.



Porovnanie priebehu koncentrácií PM_{2,5} v roku 2024 a rokoch 2017–2023 ilustruje **Obr. 3.3**. V porovnaní s rokom 2024 sa tu vyskytujú vysoké hodnoty v najmä januári, za ktoré je zodpovedný najmä studený január v roku 2017.

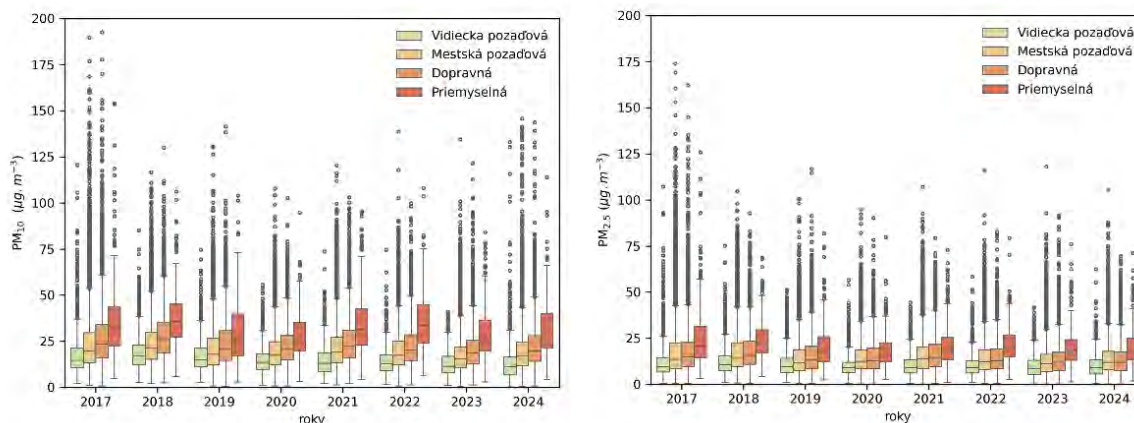
Obr. 3.3 Priebeg koncentrácií PM_{2,5} v r. 2024 (vľavo) a v období r. 2017-2023 (vpravo) na jednotlivých typoch staníc.



V roku 2024 **neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty 40 µg·m⁻³** pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀. Najvyššie hodnoty tohto ukazovateľa zaznamenali **Veľká Ida, Letná** (33 µg·m⁻³; v roku 2023 to bolo 30 µg·m⁻³) a **Jelšava, Jesenského** (28 µg·m⁻³, rovnako ako v roku 2023).

Časový rad hodnôt PM₁₀ a PM_{2,5} od roku 2017 ilustruje situáciu s odľahlými hodnotami v roku 2017 (PM₁₀ aj PM_{2,5} - jemná veľkostná frakcia z vykurovania), na rozdiel od roku 2024, kedy bola za odľahlé hodnoty PM₁₀ (**Obr. 3.2**) zodpovedná epizóda prenosu púštno prachu, ktorá sa ako už bolo spomenuté v hodnotách PM_{2,5} takmer neprejavila (**Obr. 3.4**).

Obr. 3.4 Priebeh koncentrácií PM_{10} (vľavo) a $PM_{2.5}$ (vpravo) v r. 2017-2024 na jednotlivých typoch staníc.



■ SO₂

Na rozdiel od PM, NO₂, CO a benzo(a)pyrénu sa na emisiách SO₂ podieľajú najmä veľké priemyselné zdroje. V zimných mesiacoch sa môže prejavíť vplyv vykurovania domácností uhlím s vysokým obsahom síry. Vysoké koncentrácie SO₂ však na Slovensku zaznamenané neboli, čo poukazuje na to, že ide pravdepodobne o minoritný spôsob vykurovania u nás. Merané koncentrácie sú dlhodobo pod limitnou hodnotou. V roku 2024 sa na monitorovacích staniciach v SR nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu pre SO₂.

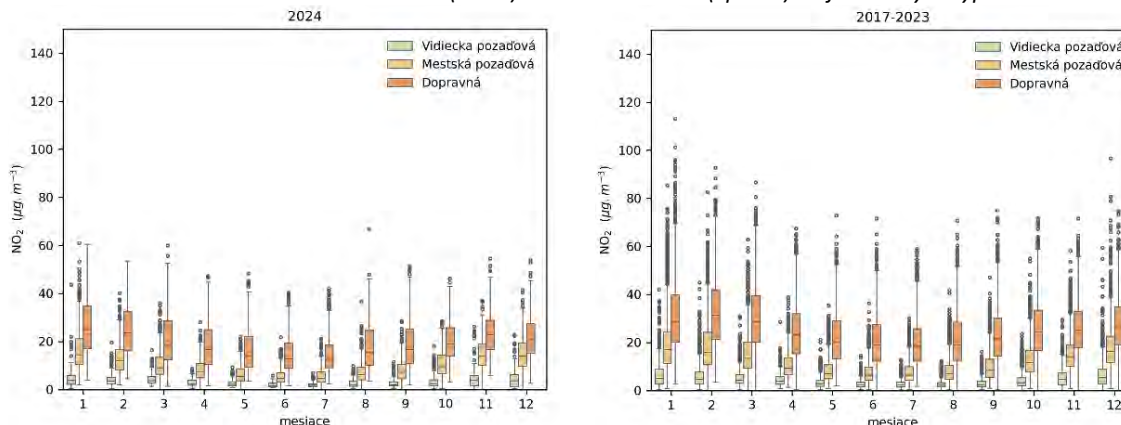
Kritická hodnota na ochranu vegetácie je 20 µg·m⁻³ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto limitná hodnota nebola prekročená v priebehu roku 2024 na žiadnej z EMEP staníc, ani za kalendárny rok, ani za zimné obdobie. Všetky hodnoty boli pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia vzhľadom na ochranu vegetácie.

■ NO₂

NO₂ vzniká v ovzduší oxidáciou NO, ktorý je emitovaný z cestnej dopravy a spaľovacích procesoch v priemyselných zdrojoch. S rastúcou vzdialenosťou od zdroja – napríklad od cestnej komunikácie – sa preto výrazne mení podiel NO/NO₂ v prospech NO₂.

V roku 2024 nebola prekročená ročná limitná hodnota 40 µg·m⁻³ pre NO₂ na žiadnej monitorovacej stanici. Posledné prekročenie bolo namerané v roku 2018 na monitorovacích staniciach Prešov, Arm. gen. L. Svobodu a Bratislava, Trnavské Mýto. Nasledujúce grafy (Obr. 3.5) ilustrujú pokles NO₂ v roku 2024 oproti dlhodobému priemeru rokov 2017 – 2023.

Obr. 3.5 Priebeh koncentrácií NO₂ v r. 2024 (vľavo) a v r. 2017 – 2023 (vpravo) na jednotlivých typoch staníc.



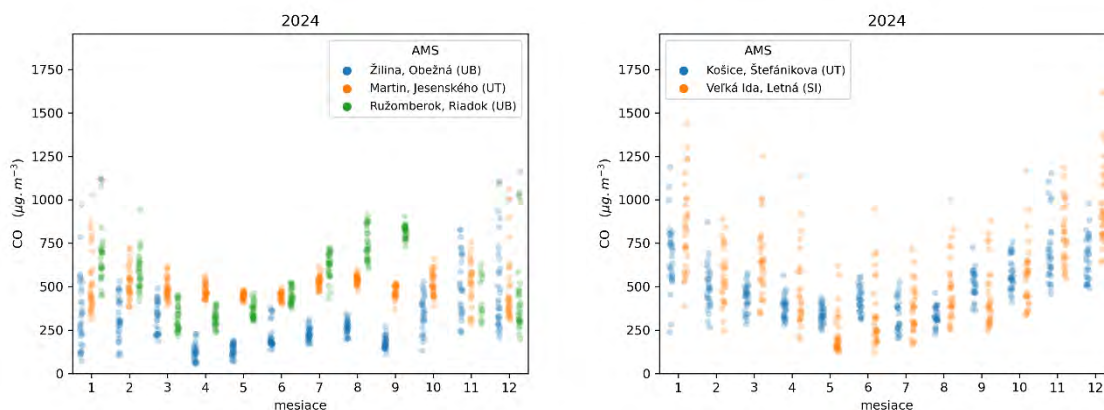
Na regionálnych pozadových EMEP staniach nebolo v roku 2024 namerané prekročenie limitnej hodnoty na ochranu vegetácie. Na Slovensku v roku 2024 nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO₂.

Najvyšší ročný priemer v roku 2024 zaznamenali tie isté dopravné stanice ako v roku 2023 – Prešov, Arm. gen. L. Svobodu (34 µg·m⁻³) a Bratislava, Trnavské Mýto (28 µg·m⁻³). Porovnanie hodnôt nameraných na vybraných AMS v Bratislave a Prešovskom kraji počas jednotlivých mesiacov roku 2024 ukazuje, že stanica v Prešove vykazovala celoročne najvyššie koncentrácie NO₂ v rámci kraja. V zimných mesiacoch – najmä v januári, novembri a decembri – boli zvýšené hodnoty zaznamenané aj na predmestskej pozadovej stanici v Poprade. Zvýšené koncentrácie NO₂ v závere roka boli ovplyvnené nepriaznivými rozptylovými podmienkami.

■ CO

Zdrojom emisií CO sú spaľovacie procesy v priemysle, energetike, vykurovanie domácností a cestná doprava. Na žiadnej z monitorovacích staníc na Slovensku nebola v roku 2024 prekročená limitná hodnota pre CO, pričom úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2012–2024 je pod dolnou medzou na hodnotenie jeho úrovne. Na **Obr. 3.6** môžeme porovnať priebeh priemerných denných koncentrácií v aglomerácii Košice a v zóne Žilinský kraj, pričom na AMS Veľká Ida, Letná sú vyššie koncentrácie rozdelené približne rovnomerne počas roka, na AMS Ružomberok, Riadok sa vyskytuje maximum v zimných mesiacoch. Pre vyššie hodnoty CO v Ružomberku v auguste a septembri nemáme uspokojivé vysvetlenie. Na **Obr. 3.6** je vidieť pokles septembrových koncentrácií v Žiline aj v Martine.

Obr. 3.6 Priemerné denné koncentrácie CO v zóne Žilinský kraj a v aglomerácii Košice.

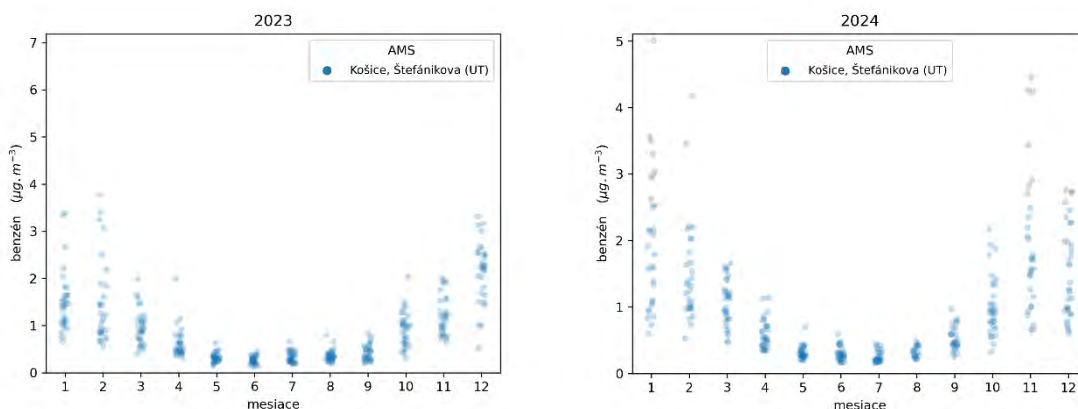


■ Benzén

Emisie benzénu pochádzajú z cestnej dopravy, v menšej miere z priemyselných zdrojov.

Hodnoty priemerných ročných koncentrácií benzénu boli výrazne pod limitnou hodnotou $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Obr. 3.7 ilustruje koncentrácie benzénu v jednotlivých mesiacoch v r. 2023 a 2024 v aglomerácii Košice na dopravnej stanici Košice, Štefánikova, kde bol ročný priemer v roku 2024 najvyšší ($1,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Porovnanie poskytuje podobnú informáciu ako pri ostatných znečisťujúcich látkach – kým v roku 2023 sa najvýraznejšie prejavil február, v roku 2024 boli najvyššie koncentrácie namerané v januári a najmä v posledných mesiacoch roka.

Obr. 3.7 Priebeh koncentrácií benzénu na dopravnej stanici v aglomerácii Košice v roku 2023 a 2024

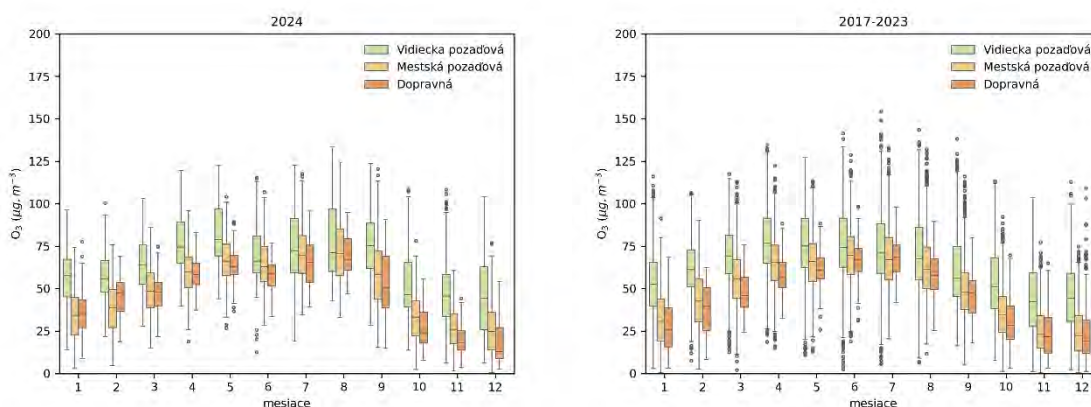


■ Ozón

Obr. 3.8 zachytáva sezónnosť troposférického ozónu, ktorý sa vyznačuje na rozdiel od ostatných znečisťujúcich látok výrazným maximom v letnom období. Prízemný (troposférický) ozón vzniká pri fotochemických reakciách napríklad z oxidu dusnatého alebo uhoľnatého a prchavých organických látok. Reakcia závisí od intenzity slnečného žiarenia. Vo vysokých horských polohách sú koncentrácie ozónu najvyššie, keďže sa tu prejavuje prenos vertikálny prenos z vyšších vrstiev atmosféry.

Priemerné koncentrácie ozónu na vidieckych (regionálnych) pozadových lokalitách sú rozoznateľne vyššie než na ostatných typoch lokalít (Obr. 3.8) na rozdiel od ostatných znečisťujúcich látok (Obr. 3.2, Obr. 3.5) práve vďaka vysokým hodnotám nameraným na EMEP stanici na Chopku.

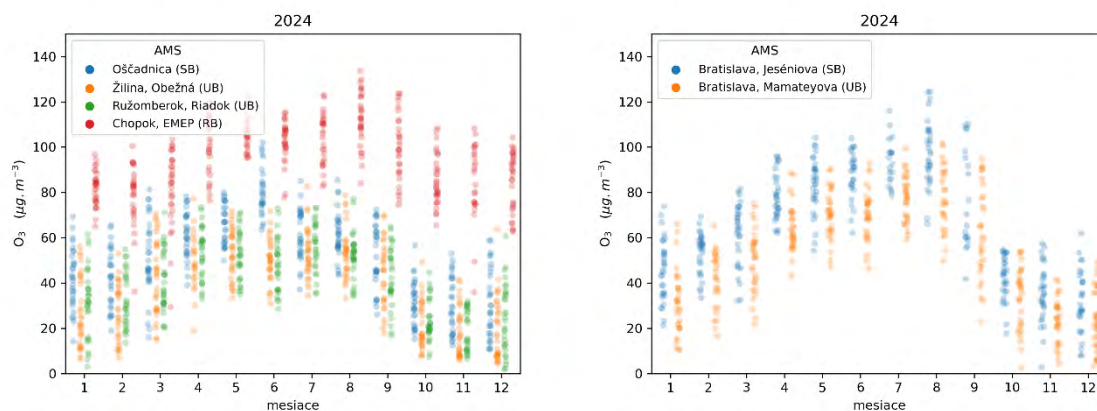
Obr. 3.8 Priebeh koncentrácií O_3 v r. 2024 (vľavo) a v období r. 2017–2023 (vpravo) na jednotlivých typoch staníc.



Pri porovnaní zmien koncentrácií ozónu počas roku vidno, že kým vo vysokohorskej polohe na Chopku sú hodnoty vyššie celoročne s miernym maximom v lete, v Bratislave je maximum v letných mesiacoch

oveľa výraznejšie (Obr. 3.9). Tieto lokality (Chopok a Bratislavu) porovnáваме preto, že oboch prišlo k prekročeniu cieľovej hodnoty pre ozón – v Bratislave išlo o pozadovú lokalitu na Jeseníovej.

Obr. 3.9 Porovnanie priemerných denných koncentrácií prízemného ozónu v Žilinskom kraji a v Bratislave.



■ Pb, As, Ni, Cd

Limitná ani cieľová hodnota neboli v roku 2024 prekročené.

Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov namerané na staniaciach NMSKO sú väčšinou len zlomkom ich cieľovej, resp. limitnej hodnoty (Tab. 3.6).

■ BaP

V roku 2024 bola cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén (BaP), stanovená na úrovni $1,0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, prekročená na deviatich monitorovacích staniaciach. (Poznámka: V Plášťovciach nebol splnený požadovaný podiel platných údajov na úrovni 80 %, preto je výsledok interpretovaný s obmedzenou platnosťou.)

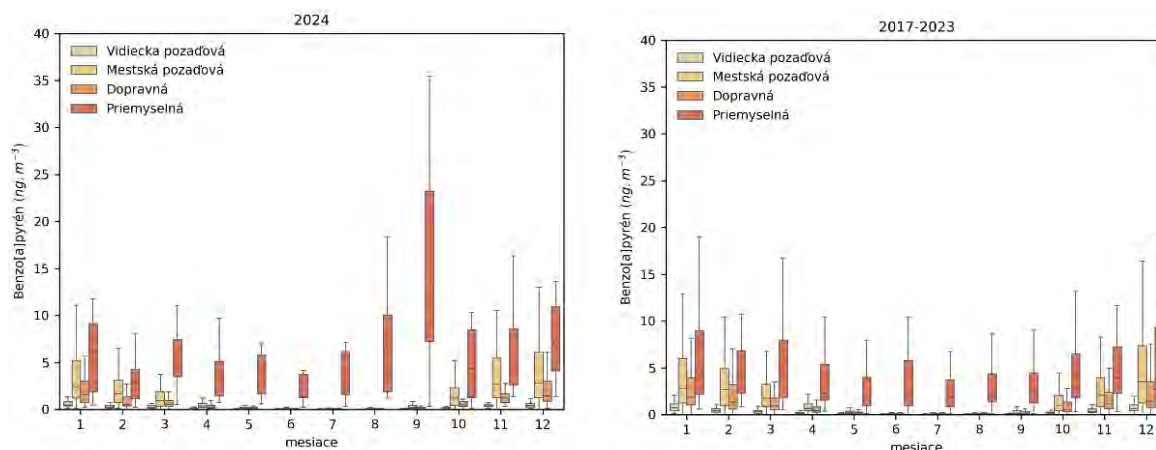
Na väčšine mestských a prímestských lokalít v Bratislavskom, Trnavskom, Nitrianskom a Trenčianskom kraji boli namerané nízke koncentrácie pod cieľovou hodnotou, často aj výrazne nižšie ako $0,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie a opakovane prekračované koncentrácie boli zaznamenané najmä v Košickom a Banskobystrickom kraji, kde sa dlhodobo prejavuje kombinovaný vplyv priemyselnej činnosti (Veľká Ida) a spaľovania tuhých palív v domácnostiach.

- **Vo Veľkej Ide** bola v roku 2024 zaznamenaná **najvyššia hodnota v SR – $6,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$** , čo predstavuje šesťnásobné prekročenie cieľovej hodnoty.
- **V Jelšave** pretrváva vysoká úroveň znečistenia – **$3,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$** , pričom **nebol zaznamenaný žiadny pozitívny trend znižovania**.

Klesajúci trend koncentrácií možno pozorovať v **Žiline, Ružomberku a Žarnovici**, kde však **hodnoty B(a)P stále presahujú cieľovú hranicu**, a preto ostávajú problémovými lokalitami z pohľadu ochrany zdravia.

Na priemyselnej stanici Veľká Ida na je Obr. 3.10 označená bordovou farbou, sa nevyskytuje letné minimum – vysoké hodnoty boli zaznamenané počas celého roka s mesačným maximom v septembri. Na ostatných typoch staníc okrem vidieckych, sú charakteristické veľmi nízke hodnoty mimo vykurovacej sezóny a vysoké hodnoty merané v zimných mesiacoch.

Obr. 3.10 Porovnanie priebehu priemerných koncentrácií BaP počas roku v r. 2024 v r. 2017 – 2023.



3.3.7 Zhrnutie

Rok 2024 bol relatívne priaznivým rokom z hľadiska kvality ovzdušia na Slovensku, aj keď hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok boli v priemere vyššie než v predchádzajúcich dvoch rokoch. Dôvodom je najmä fakt, že rok 2023 bol neobvykle bohatý na zrážky, čo priaznivo ovplyvnilo kvalitu ovzdušia. V porovnaní s dlhodobým priemerom boli v roku 2024 vyššie koncentrácie najmä v novembri a v decembri. Zrážkovo výdatný september 2024 sa prejavil na poklese koncentrácií najmä PM_{10} a $PM_{2,5}$, ale v menšej miere aj plyných znečisťujúcich látok v druhej a štvrtej dekáde septembra. Výnimočná bola epizóda prenosu saharského prachu v trvaní približne od 29.3. do 2.4.2025, kedy boli namerané priemerné denné koncentrácie vyššie ako $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na 48 staniciach a priemerné hodinové hodnoty presiahli $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na 3 staniciach.

V časovom rade súvislých meraní od roku 2017 sa prejavuje výraznejší pokles pre NO_2 , hodnoty PM kolíšu v závislosti od meteorologických podmienok, najvýraznejším problémom ostáva benzo(a)pyrén.

3.4 REGIONÁLNY MONITORING

Regionálne znečistenie ovzdušia predstavuje znečistenie v hraničnej vrstve atmosféry nad prírodným územím, nachádzajúcim sa v dostatočnej vzdialenosti od miestnych, priemyselných a mestských zdrojov emisií. Hraničná vrstva atmosféry je najnižšia časť atmosféry, ktorá siaha od zemského povrchu približne do výšky 1 000 metrov a v ktorej dochádza k vertikálnemu premiešavaniu znečisťujúcich látok.

V odľahlých oblastiach, na rozdiel od urbanizovaných či priemyselných regiónov, sú emisie znečisťujúcich látok vo všeobecnosti rovnomernejšie rozptýlené v celom objeme tejto vrstvy, čo vedie k nižším prízemným koncentráciám škodlivín.

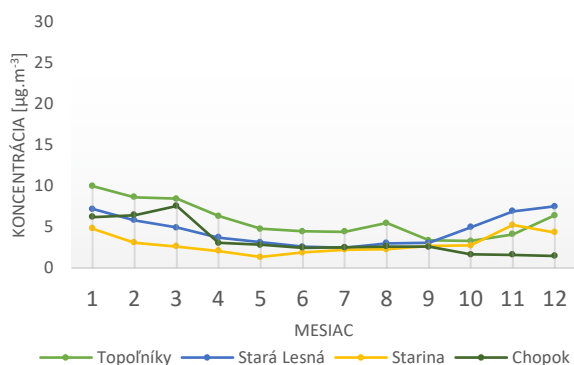
V nasledujúcom texte sú prezentované výsledky meraní z regionálnych monitorovacích staníc siete EMEP. Kapitola 3.4.1 sa venuje monitorovaniu kvality ovzdušia a kapitola 3.4.2 analyzuje kvalitu atmosférických zrážok.

3.4.1 Ovzdušie

■ Oxid siričitý, sírany

Oxid siričitý a sírany patria medzi látky s acidifikačným potenciálom. Koncentrácie týchto látok sa na meraných lokalitách dlhodobo držia na nízkych úrovniach a spĺňajú legislatívne limity kritickej úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie ($20 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$) za kalendárny rok aj zimné obdobie s veľkou rezervou. V roku 2024 boli priemerné koncentrácie za kalendárny rok na Chopku $0,25 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$ a na Starine $0,24 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$. Aj za zimné obdobie bola koncentrácia na Chopku ($0,30 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$) aj na Starine ($0,35 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$) na nízkej úrovni a spĺňala legislatívne limity. Limitné hodnoty stanovuje Vyhláška MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia v Prílohe č. 1. Ročné priemerné koncentrácie oxidu siričitého a síranov sú uvedené v Tab. 3.16. Hodnoty sú prepočítané na hmotnosť síry. Sírany tvorili 3,2 % podiel z TSP na Chopku a 5,9 % podiel z PM_{10} na Starine.

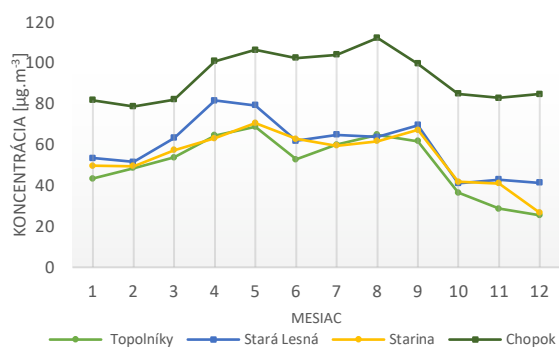
Obr. 3.11 Priemerné mesačné koncentrácie NO_x v ovzduší v r. 2024.



■ Oxidy dusíka, dusičnany

Zlúčeniny dusíka môžu tiež prispievať k acidifikácii prostredia. Preto bola legislatívou stanovená kritická úroveň znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie $30 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$ za kalendárny rok, ktorá je uvedená v Prílohe č. 1 Vyhlášky MŽP SR o kvalite ovzdušia č. 250/2023 Z. z. Na regionálnych staniciach Chopok ($3,4 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$), Stará Lesná ($4,6 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$), Starina ($3,0 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$) a Topolníky ($5,6 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$) nebola limitná hodnota prekročená. V grafe na Obr. 3.12 sú zobrazené mesačné priemerné koncentrácie oxidov dusíka. Mesačné koncentrácie nevykazovali žiadny výrazný trend, maximum bolo dosiahnuté v januári, a to $10 \mu\text{g NO}_x \cdot \text{m}^{-3}$ v Topolníkoch, pričom táto hodnota je hlboko pod kritickou úrovňou na ochranu vegetácie za kalendárny rok. Ročné priemerné koncentrácie oxidu dusičitého a dusičnanov sú uvedené v Tab. 3.16. Hodnoty sú prepočítané na hmotnosť dusíka. Dusičnany boli aj v roku

Obr. 3.12 Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v ovzduší v r. 2024.



2024 viac zastúpené v plynnej ako v časticovej forme ($\text{NO}_3^-_{(s)}/\text{HNO}_3_{(g)}$) a tvorili 4,8 % z celkového TSP na Chopku a 5,1 % z PM_{10} na Starine.

Tab. 3.17 Priemerné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v ovzduší na EMEP staniaciach, rok 2024.

	SO_2	SO_4^{2-}	NO_2	NO_3^-	HNO_3	Cl^-	NH_3	NH_4^+	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
Chopok	0,13	0,09	0,77	0,02	0,07	0,02	-	-	-	-	-	-
Starina	0,12	0,24	0,93	0,06	0,08	0,03	0,78	0,21	0,10	0,09	0,02	0,15

SO_2 , SO_4^{2-} – prepočítané na síru, NO_x , NO_3^- , HNO_3 , NH_3 , NH_4^+ – prepočítané na dusík

■ Amoniak, amónne ióny a ióny alkalických kovov

Podrobné kvalitatívne zloženie ovzdušia v súlade s monitorovacou stratégiou EMEP prebieha od roku 2007 na regionálnej monitorovacej stanici Starina. V ovzduší sa na dennej báze sledujú koncentrácie amoniaku, amónnych kationtov, iónov sodíka, draslíka, vápnika a horčíka. Priemerné koncentrácie uvedených komponentov (NH_3 a NH_4^+ prepočítané na dusík) sú uvedené v **Tab. 3.16**. Pri amónnych iónoch predstavuje ročná koncentrácia hodnotu $0,25 \mu\text{g N}\cdot\text{m}^{-3}$ a pri amoniaku $0,78 \mu\text{g N}\cdot\text{m}^{-3}$. Amónne ióny mali na Starine 2,2 % podiel na koncentráciách PM_{10} .

■ Atmosférický aerosól a ťažké kovy

Hodnoty koncentrácií PM_{10} a TSP (meria sa na Chopku) a tiež detailnejšie charakteristiky zloženia tuhých častíc na EMEP staniaciach, ktoré zahŕňajú podiely olova, medi, kadmia, niklu, chrómu, zinku, arzenu, elementárneho a organického uhlíka v $\text{PM}_{10}/\text{TSP}$ za rok 2024 sú uvedené v **Tab. 3.17**

Tab. 3.17 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} , TSP, OC/EC a O_3 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] a ťažkých kovov [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$] v ovzduší na EMEP staniaciach, rok 2024.

	$\text{PM}_{10}/\text{TSP}^1$	Pb	Cu	Cd	Ni	Cr	Zn	As	OC/EC	O_3
Chopok ¹	8	0.87	0.32	0.03	0.24	0.37	6.19	0.10	-	94
Topoľníky	13	2.98	1.18	0.10	0.95	0.83	14.366	0.14	-	51
Starina	12	2.10	0.35	0.08	0.26	0.38	8.267	0.12	-	60
Stará Lesná	9	2.15	0.89	0.08	0.39	0.44	10.351	0.12	2,6/0,3	54

¹ TSP – celkový prach, sa meria na Chopku; výsledky PM_{10} sú z gravimetrického stanovenia

■ Ozón

AMS Stará Lesná má najdlhší časový rad meraní ozónu, od roku 1992. Merania ozónu v Topoľníkoch, na Starine a na Chopku sa začali realizovať v priebehu roka 1994. V roku 2024 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku $94 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v Topoľníkoch $51 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v Starej Lesnej $60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a na Starine $54 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (**Tab. 3.17**). Graf na **Obr. 3.12** ilustruje mesačné koncentrácie O_3 na EMEP staniaciach. Najvyššie koncentrácie boli namerané na Chopku. Jedným z dôvodov je umiestnenie monitorovacej stanice vo vysokej nadmorskej výške (2008 m n. m.) Na MS Chopok bola prekročená cieľová hodnota pre ochranu vegetácie AOT40.

■ Prchavé organické zlúčeniny

Prchavé organické zlúčeniny $\text{C}_2 - \text{C}_8$ (tzv. ľahké uhľovodíky) sa začali odoberať na stanici Starina v roku 1994. Koncentrácie jednotlivých zlúčenín počas roka majú rozdielny charakter (**Tab. 3.18**). Nižšie uhľovodíky (etán, etén, propán a propén) majú sezónny chod, vysoké hodnoty sa vyskytujú v zime. Naopak, najvyššie koncentrácie izoprénu meriame v letných mesiacoch. Dôvodom je skutočnosť, že sa jedná o chemickú látku, ktorej emisie majú biogénny charakter, produkujú ho rastliny. Produkcia emisií izoprénu sa zvyšuje s rastúcou teplotou. Benzén a jeho deriváty nemajú sezónny charakter a ich koncentrácie sú konštantné po celý rok.

Tab. 3.18 Priemerné ročné koncentrácie prchavých organických zlúčenín [ppb] na EMEP stanici Starina, rok 2024.

etán	etén	etín	propán	propén	i-bután	bután	butén
2,06	0,80	0,02	0,90	0,23	0,34	0,52	0,07
pentán	pentén	hexán	izoprén	benzén	toluén	o-xylén	
0,17	PDL	0,18	0,19	0,24	0,14	0,09	

* PDL – pod detekčný limit analytickej metódy

3.4.2 Atmosférické zrážky

Chemické zloženie atmosférických zrážok sa pravidelne monitoruje okrem EMEP staníc aj na mestskej požadovej stanici Bratislava, Jeséniova.

Tab. 3.19 Ročné vážené priemery koncentrácií znečisťujúcich látok v atmosférických zrážkach, rok 2024.

	zrážky [mm]	pH	vodivosť [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	SO_4^{2-} [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	NO_3^- [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	NH_4^+ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	Cl ⁻ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	Na ⁺ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	K ⁺ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	Mg ²⁺ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]	Ca ²⁺ [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]
Chopok	1122	5.15	8.73	0.232	0.186	0.210	0.357	0.154	0.064	0.032	0.235
Topoľníky	580	5.42	12.9	0.331	0.265	0.505	0.286	0.155	0.073	0.082	0.771
Starina	472	5.25	11.52	0.318	0.271	0.374	0.230	0.226	0.201	0.071	0.685
Stará Lesná	403	5.40	8.82	0.280	0.208	0.324	0.269	0.148	0.063	0.044	0.375
Bratislava, Jeséniova	592	5.79	12.23	0.382	0.251	0.484	0.268	0.428	0.105	0.095	0.733

SO_4^{2-} – prepočítané na síru,

NO_3^- , NH_4^+ – prepočítané na dusík

■ Hlavné ióny, pH, vodivosť

V roku 2024 bol na regionálnych staniciach zaznamenaný **priemerný ročný úhrn zrážok**, ktorý sa v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi pohyboval v štandardných hodnotách.

Reakcia zrážkovej vody (pH) bola slabo kyslá na všetkých EMEP staniciach. Najnižšie pH (5,15) bolo zaznamenané na Chopku – horskej stanici s obmedzeným prísunom neutralizujúcich kationtov v ovzduší. Najvyššie pH (5,42) bolo namerané v Topoľníkoch. V Bratislave dosiahlo pH hodnotu (5,79) čo naznačuje **neutralizáciu kyslosti** zásaditými látkami a zodpovedá zvýšenému zaťaženiu urbanizovaného územia, (napr. prach a emisie z antropogénnych zdrojov. (**Tab. 3.19**, **Obr.3. 14**)¹.

Elektrická vodivosť atmosférických zrážok ako indikátor celkového obsahu disociovaných iónov, bola najvyššia v Topoľníkoch (12,90 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) s intenzívnejším poľnohospodárskym využívaním územia a mimo EMEP lokalít to bolo v Bratislave (12,23 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), čo zodpovedá vysokému stupňu urbanizácie. Naopak, najnižšia vodivosť bola nameraná na Chopku (8,73 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), v tejto oblasti zaznamenávame nízke koncentrácie iónov typické pre menej znečistené horské prostredie.

Sírany (SO_4^{2-}) a dusičnany (NO_3^-), ako hlavné anorganické kyslé zložky, mali najnižšie koncentrácie na Chopku (0,232 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a 0,186 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$). Ich najvyššie hodnoty na EMEP staniciach sa vyskytli v Topoľníkoch v prípade síranov (0,331 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) a na Starine v prípade dusičnanov 0,271 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) a v Bratislave, kde je vyššie antropogénne zaťaženie (doprava, spaľovanie palív, poľnohospodárstvo), (**Tab. 3.19**, **Obr. 3.14**).

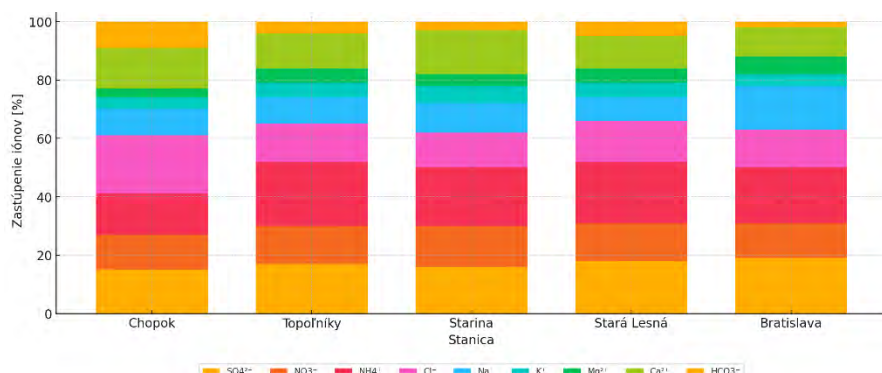
Amonné ióny (NH_4^+), ktoré prispievajú k neutralizácii kyslých zložiek, boli najvyššie na Topoľníkoch (0,505 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), čo koreluje s väčším poľnohospodárskym využitím krajiny v okolí stanice. Na Chopku bola ich koncentrácia nízka (0,210 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$).

Zásadité kationty, najmä vápnik (Ca^{2+}) a horčík (Mg^{2+}), ktoré neutralizujú kyslé zložky, boli najvyššie v Topoľníkoch (0,771 a 0,082 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) a Bratislave. Ich nízky obsah na Chopku (0,235 a 0,032 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) je ďalším dôkazom o slabej neutralizačnej kapacite v horskej atmosfére.

¹ Neutrálina voda má pH 7. Dážď absorbuje oxid uhličitý z atmosféry a vytvára kyselinu uhličitú, ktorá je mierne kyslá, takže bežné pH dažďa je 5,6. Kyslý dážď má typické pH 4,2 až 4,4.

Chloridy (Cl⁻) a sodík (Na⁺), často viazané na morský alebo cestný aerosól, boli mierne vyššie v mestských a nížinných oblastiach (napr. Bratislava, Topoľníky), ale nie sú dominantnými zložkami.

Obr.3.13 Relatívne ekvivalentné pomery² hlavných iónov v zrážkach (v %)



Zhrnutie:

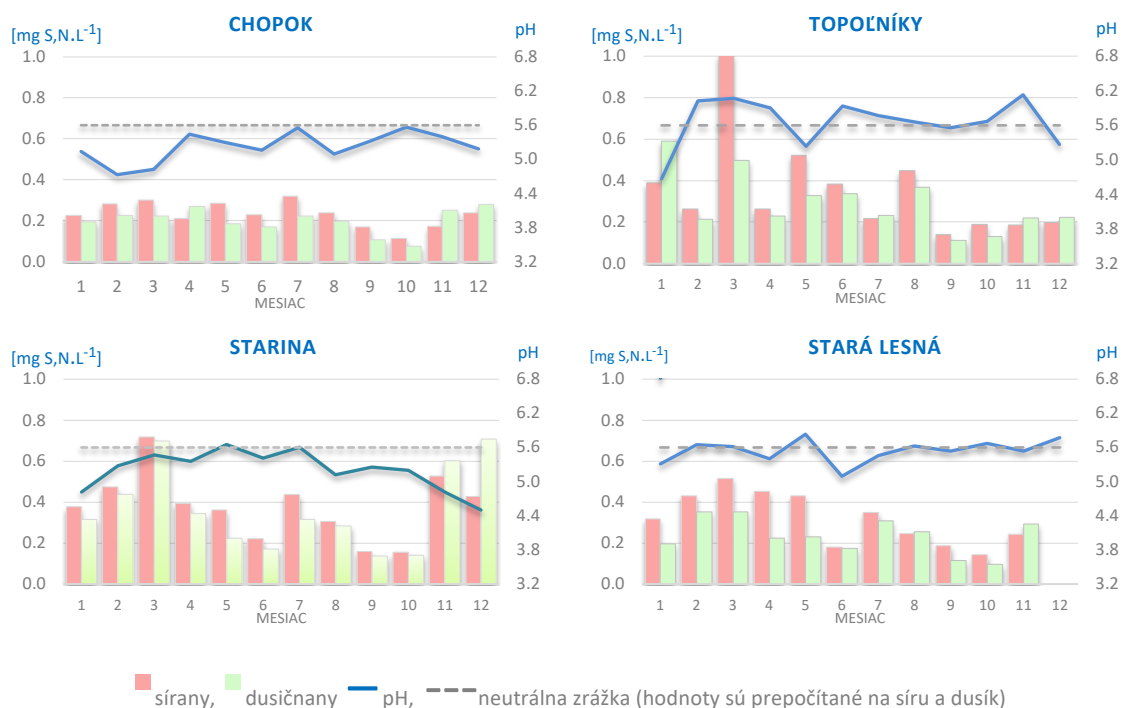
Chopok reprezentuje horskú lokalitu – nízke koncentrácie iónov (nízka vodivosť), najnižšie pH s nízkym podielom neutralizačných iónov (NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺), nižšia prašnosť, preto je tam relatívne vyšší vplyv kyslých zložiek (SO₄²⁻, NO₃⁻).

Topoľníky a najmä Bratislava vykazujú vyššiu mieru antropogénneho vplyvu – vyššia vodivosť, vyššie pH a relatívne zastúpenie NH₄⁺, Ca²⁺.

Starina a Stará Lesná sú niekde medzi – s miernym vplyvom poľnohospodárstva a dôsledkov urbanizácie.

Napriek tomu, že stanica Chopok vykazuje najnižšie zastúpenie hlavných kyslých aniónov (síranov a dusičnanov), dosahuje zároveň najnižšie hodnoty pH a najvyšší podiel HCO₃⁻ (vypočítaný z hodnoty pH), ktorý vykazuje za normálnych okolností neutralizačný efekt. Na Chopku však tento zvýšený podiel nevzniká ako dôsledok účinnej neutralizácie, ale ako dôsledok nízkeho obsahu zásaditých kationov (NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺). V prostredí s nadbytkom voľného H⁺, ktorý nie je neutralizovaný kationmi, sa vytvára viac HCO₃⁻ ako produkt rovnovážnej reakcie s CO₂. Zvýšený obsah HCO₃⁻ tak odráža kyslé podmienky a nižší pufrovací potenciál prostredia (**Obr. 3.13**).

Obr. 3.14 Koncentrácia síranov a dusičnanov v atmosférických zrážkach, rok 2024.



■ sírany, ■ dusičnany — pH, - - - neutrálna zrážka (hodnoty sú prepočítané na síru a dusík)

² predstavujú podiely medzi jednotlivými iónmi vyjadrené v ekvivalentných koncentráciách (vyjadrujú pomer voči ostatným zložkám a zohľadňujú náboj iónov). Slúžia na vyhodnotenie chemického zloženia atmosférických zrážok a identifikáciu zdrojov znečistenia (napr. priemysel SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺; poľnohospodárstvo NH₄⁺, NO₃⁻; doprava NO₃⁻, K⁺ spaľovanie biomasy, prírodné zdroje Ca²⁺, Mg²⁺ – pôdny prach).

■ Ťažké kovy v atmosférických zrážkach

Monitoring ťažkých kovov v zrážkach sa na Slovensku vykonáva v súlade s monitorovacou stratégiou CCC EMEP (Chemical Coordinating Centre of EMEP). Na staniciach prvej úrovne sa sledujú ťažké kovy: olovo (Pb), meď (Cu), kadmium (Cd), nikel (Ni), chróm (Cr), zinok (Zn) a arzén (As). Rovnaký rozsah monitoringu sa uplatňuje aj na stanici Bratislava, Jeséniova.

Výsledky ročných vážených priemerov koncentrácií ťažkých kovov v atmosférických zrážkach za rok 2024 sú uvedené v **Tab. 3.20**. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi zostali koncentrácie ťažkých kovov relatívne stabilné, bez výraznejšieho medziročného poklesu. V posledných rokoch sa prejavuje klesajúci trend koncentrácií olova v zrážkach, napriek tomu, že v roku 2024 boli vyššie ako v roku 2023. V roku 2024 boli zrážkové úhrny na väčšine lokalít blízke dlhodobým priemerom.

Najvyššia koncentrácia:

- **Pb (1.08 µg/l)** bola zaznamenaná na **Starej Lesnej**,
- **Zn (22.58 µg/l)** a **Ni (1.20 µg/l)** dosiahli najvyššie hodnoty na stanici **Starina**,
- **Cu (0.83 µg/l)** bola taktiež najvyššia na **Starine**, čo môže naznačovať lokálne vplyvy.

Naopak, **najnižšie koncentrácie** ťažkých kovov sa vyskytli predovšetkým na **Chopku** a v **Bratislave**.

Tab. 3.20 Ročné vážené priemery koncentrácií ťažkých kovov v atmosférických zrážkach na EMEP staniciach, rok 2024.

	Zrážky [mm]	Pb [µg·l ⁻¹]	Cd [µg·l ⁻¹]	Cr [µg·l ⁻¹]	As [µg·l ⁻¹]	Cu [µg·l ⁻¹]	Zn [µg·l ⁻¹]	Ni [µg·l ⁻¹]
Chopok	1169	0.94	0.04	0.15	0.12	0.30	15.33	0.28
Topolníky	509	0.91	0.04	0.19	0.12	0.45	13.73	0.31
Starina	743	0.99	0.03	0.18	0.16	0.83	22.58	1.20
Stará Lesná	729	1.08	0.02	0.11	0.08	0.20	20.62	0.44
Bratislava, Jeséniova	731	0.66	0.03	0.14	0.10	0.65	11.36	0.27

VÝSLEDKY MATEMATICKÉHO MODELOVANIA KVALITY OVZDUŠIA

Zákon o ochrane ovzdušia č. 146/2023 Z. z. stanovuje postup pre hodnotenie a kritériá kvality ovzdušia v plnom súlade so smernicami EÚ a umožňuje využiť na hodnotenie kvality ovzdušia okrem meraní pomocou monitorovacích staníc aj **matematické modelovanie**. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje SHMÚ na staniciach NMSKO. V nadväznosti na merania sa pre priestorové hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

Výpočty pre hodnotenie kvality ovzdušia pomocou matematického modelovania boli uskutočnené **aplikáciou upravených modelov RIO a CMAQ**. Tieto modely sa používajú na hodnotenie kvality ovzdušia od roku 2020, pričom ich výstupy sú odvtedy pravidelne uvádzané v Správach o kvalite ovzdušia.

4.1 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH MODELOV

■ Chemicko-transportný model CMAQ v5.3

Modelovací systém *Community Multiscale Air Quality Modeling System* – CMAQ¹, je vyvíjaný a podporovaný vo vývojovom stredisku EPA National Exposure Research Laboratory v Research Triangle Park, NC. CMAQ predstavuje model kvality ovzdušia tretej generácie, čo znamená, že dokáže modelovať viaceré znečisťujúce látky naraz na veľkých škálach, ktoré môžu pokrývať celé kontinenty. Je to trojrozmerný eulerovský chemicko-transportný model, ktorý sa používa na simulovanie ozónu, atmosférických aerosólov (PM), oxidov síry, oxidov dusíka a iných znečisťujúcich látok v troposfére. Vyjadrené matematicky, CMAQ počíta zmenu koncentrácií látok v čase pre každú bunku mriežky pomocou rovnice continuity. Tieto zmeny koncentrácie zahŕňajú procesy emisie, advekcie, difúzie, chemických transformácií znečisťujúcej látky a procesy odstraňovania z atmosféry, akými sú suchá a mokrá depozícia na zemský povrch. Pre hodnotenie kvality ovzdušia bola spustená simulácia s horizontálnym rozlíšením 2 x 2 km s meteorologickými údajmi z modelu ALADIN. Výpočtová doména modelu pokrýva oblasť strednej Európy.

■ Interpolačno-regresný model RIO

Model RIO² je pokročilý interpolačno-regresný model. Vstupmi sú namerané koncentrácie a rôzne pomocné priestorové polia, ktoré majú súvislosť s priestorovým rozložením danej znečisťujúcej látky – ako napríklad mapy nadmorskej výšky, intenzity dopravy, ventilačného indexu, gridovaných emisií z lokálnych kúrenísk – pričom súbor týchto tzv. driverov je špecifický pre konkrétnu znečisťujúcu látku. Ako priestorový driver môžu slúžiť aj výsledky modelov, napr. aj modelu CMAQ, družicové pozorovania atď., pričom pomocou modelu RIO môžeme získať vyššie priestorové rozlíšenie koncentrácií. V prvom kroku výpočtu model zisťuje priestorové korelácie danej znečisťujúcej látky s jednotlivými možnými priestorovými drivermi v miestach monitorovacích staníc. V ďalšom optimalizuje tzv. parameter β , ktorý získa kombináciou vybraných priestorových driverov, ktoré najlepšie korelujú s priestorovým rozložením znečisťujúcej látky. Model vypočíta taký parameter β , pomocou ktorého dosiahne najlepšiu koreláciu s nameranými dátami. Rozdiely medzi hodnotami v miestach monitorovacích staníc vypočítanými

¹ United States Environmental Protection Agency. (2020). CMAQ (Version 5.3.2) [Software]. Available from <https://doi.org/10.5281/zenodo.4081737>

² Janssen, S., Dumont, G., Fierens, F., Mensink, C., 2008: Spatial interpolation of air pollution measurements using CORINE land cover data. *Atmos. Environ.* 42, 4884–4903. doi: 10.1016/j.atmosenv.2008.02.043

pomocou parametra β a skutočnými meraniami sa potom interpolujú metódou ordinary kriging a následne sa pripočítajú k dátam vypočítaným pomocou parametra β pre každý bod mriežky. Pre hodnotenie kvality ovzdušia modelom RIO sa použilo rozlíšenie 1 x 1 km.

■ IDW-R

Interpolačný model RIO patrí medzi tzv. aproximujúce interpolačné metódy, čo znamená že pole koncentrácií vyhladzuje a v miestach monitorovacích staníc nevypočíta nutne rovnakú koncentráciu ako bola nameraná. Preto výstupy modelu RIO alebo CMAQ ešte upravujeme technikou IDW-R (inverse distance weighting - regression). V prvom kroku IDW-R sa vypočíta lineárna regresná krivka medzi nameranými údajmi a výstupmi modelu. V druhom kroku sa vykoná štandardná IDW interpolácia rozdielov medzi nameranými dátami a dátami vypočítanými pomocou lineárnej regresie, čím získame 2D mapu s interpolovanými rozdielmi. Táto sa vynásobí preškálovanými vstupnými dátami s hodnotami od 0 až 1 a následne sa pripočíta k hodnotám vypočítaným regresiou. Techniku možno opakovať niekoľkokrát po sebe pri zlepšujúcich sa štatistických ukazovateľoch. Na výsledné porovnanie modelu s meraniami bola použitá stredná kvadratická chyba (RMSE) a systematická chyba (BIAS).

4.2 VÝSLEDKY A VÝSTUPY

■ Modelovanie PM₁₀

Dominantným zdrojom emisií PM₁₀ je vykurovanie domácností hlavne tuhým palivom, ktoré predstavuje viac než 60 % celkových emisií PM₁₀. Emisie PM₁₀ z cestnej prepravy predstavujú menej ako 10 %, napriek tomu je ich vplyv na kvalitu ovzdušia v blízkosti vyťažených cestných komunikácií nezanedbateľný. Veľké a stredné priemyselné zdroje a systémová energetika tvoria približne 10 % emisií PM₁₀, menšou mierou sa podieľa nakladanie s odpadmi a poľnohospodárstvo³. Problematika modelovania PM chemicko-transportným, či rozptylovým modelom je komplikovaná aj relatívne výrazným, aj keď časovo obmedzeným vplyvom aktivít, ktorých emisie je zložitá vyčíslieť a aspoň približne lokalizovať v priestore a čase – napríklad stavebné a búracie práce, poľnohospodárske práce ako napríklad orba, či žatva a nedovolené spaľovanie poľnohospodárskych zvyškov aj odpadu.

Priestorové rozloženie koncentrácií PM₁₀ na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové dáta boli použité výstupy z gaussovského modelu AtmoStreet⁴ (15 %), ventilačný index⁵ (16 %), nadmorská výška (69 %). Hodnoty v zátvorke predstavujú váhy priradené jednotlivým typom priestorových dát. Po následnej úprave výsledkov metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame RMSE = 0,2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a BIAS = 0,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Výsledné priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ sú na Obr. 4.1. Ako vidno, limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu (40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebola v tomto priestorovom rozlíšení modelu nikde prekročená. Najvyššie koncentrácie PM₁₀ sa vyskytujú v dolinách stredného Slovenska, Gemera, Šariša, Spiša, okolia Košíc a na severozápade Slovenska.

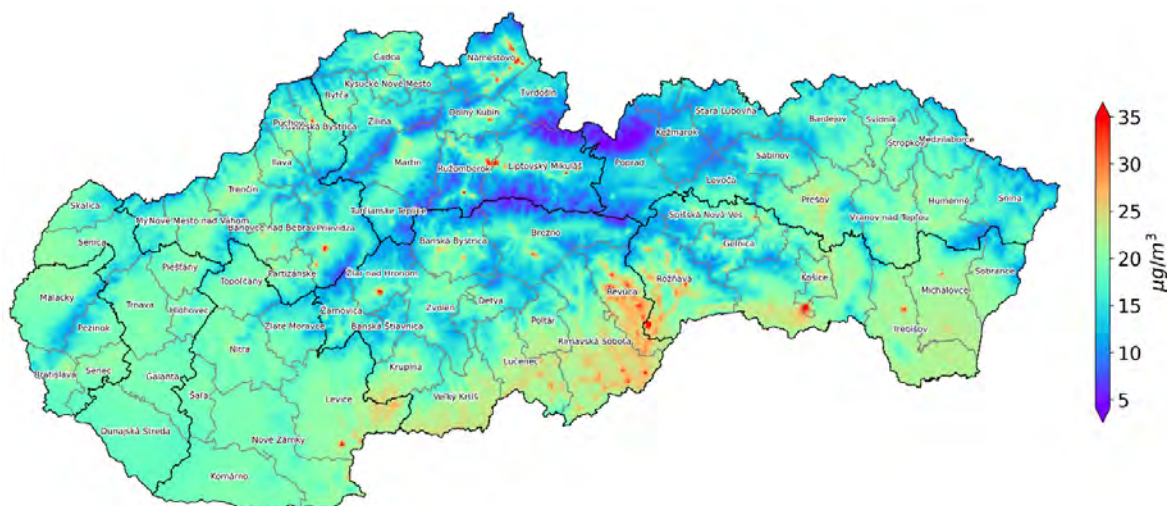
Na Obr. 4.2 je zobrazený počet dní, počas ktorých bola prekročená priemerná denná limitná hodnota koncentrácií PM₁₀ rovnajúca sa 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Takýchto dní nesmie byť viac ako 35 v roku. Z obrázku vidíme, že podľa modelovania túto podmienku nemusia spĺňať doliny a kotliny na Gemeri, v okolí Jelšavy a Rožňavy, okolie Veľkej Idy, južné Slovensko v okolí Plášťoviec a menšie údolné oblasti na severozápadnom a strednom Slovensku, najmä na Orave a dolnom Liptove. Vyšší počet prekročení majú spravidla slabšie vetrané kotlinové oblasti Slovenska s vysokým podielom tuhých palív na lokálnom vykurovaní.

³ <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results - IIR po jednotlivých rokoch a krajinách>

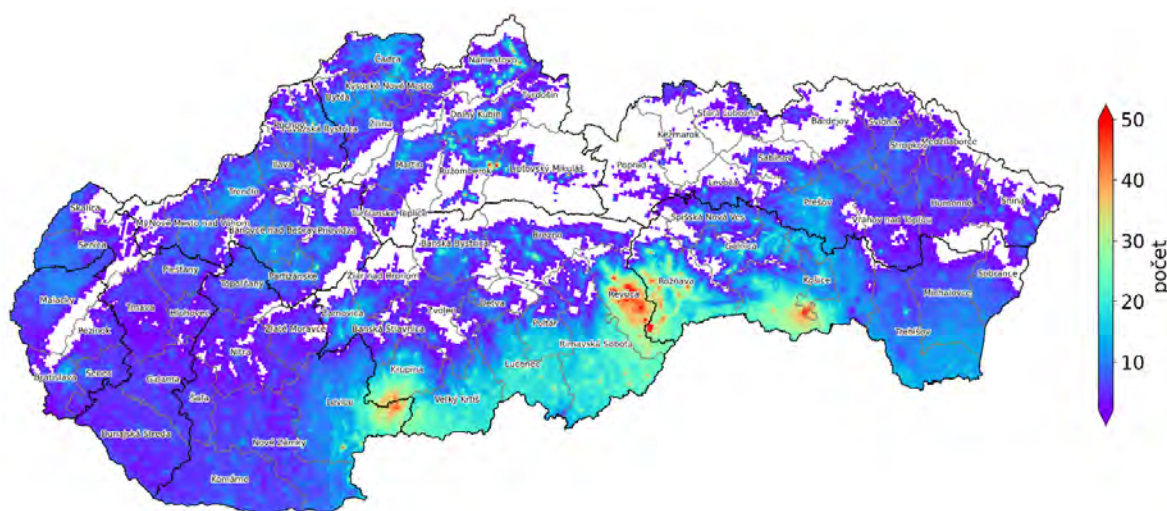
⁴ Tento model obsahoval emisie z lokálnych kúrenísk bez uvažovania požadových koncentrácií.

⁵ Výška premiešavania vynásobená priemernou rýchlosťou vetra vo vrstve pod touto výškou.

Obr. 4.1 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



Obr. 4.2 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v roku 2024. Zobrazené sú len oblasti s nenulovým počtom prekročení.



■ Modelovanie $PM_{2,5}$

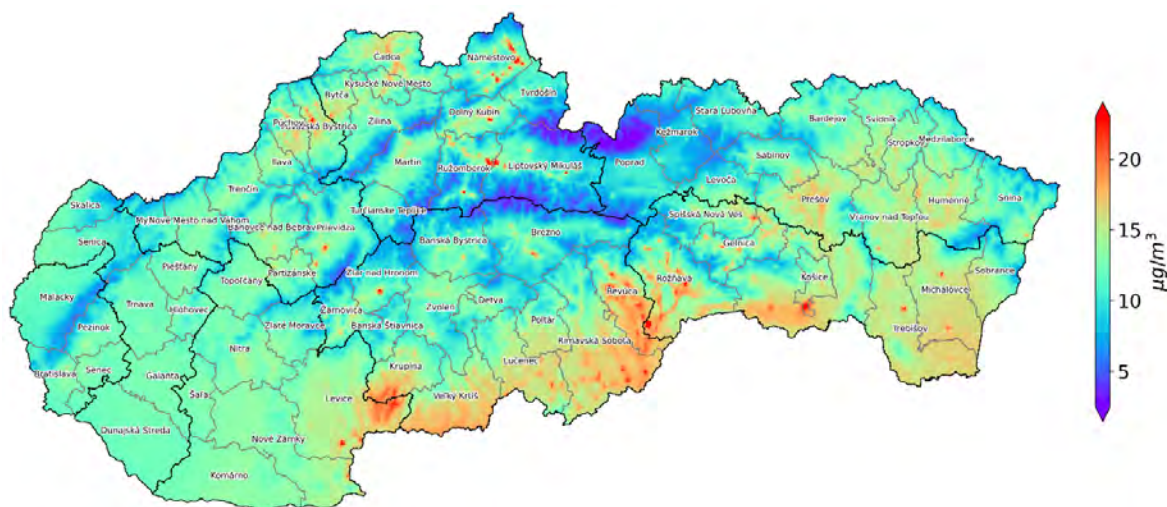
Dominantným zdrojom emisií $PM_{2,5}$ je vykurovanie domácností prevažne tuhým palivom, ktoré dosahuje pre $PM_{2,5}$ každoročne až 80 % celkových emisií⁶.

Priestorové rozloženie koncentrácií $PM_{2,5}$ na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové dáta boli použité výstupy z modelu AtmoStreet (11 %), ventilačný index (24 %), a nadmorská výška (65 %). Po následnej úprave výstupu modelu RIO metódou IDW-R dostávame pri porovnaní s meraniami RMSE = $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a BIAS = $0,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Výsledné priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ sú na **Obr. 4.3**. Priemerná ročná limitná hodnota $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roku 2024 v tomto priestorovom rozlíšení bola prekračovaná len miestami, a to najmä na Orave, Dolnom Liptove, Gemeri v okolí Jelšavy, v okolí Košíc, v okolí Martina, Čierneho Balugu a Plášťoviec. To korešponduje aj s nameranými údajmi, podľa ktorých bola táto limitná hodnota prekračovaná v Plášťovciach a pomerne vysoké koncentrácie $PM_{2,5}$ = $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ boli zaznamenané aj vo Veľkej Ide, Žarnovici a Jelšave. Najvyššie koncentrácie sú obdobne ako

⁶ <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results> - - IIR po jednotlivých rokoch a krajinách

v prípade PM_{10} v lokalitách s veľkým počtom lokálnych kúrenísk na tuhé palivo, v uzavretých horských dolinách.

Obr. 4.3 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



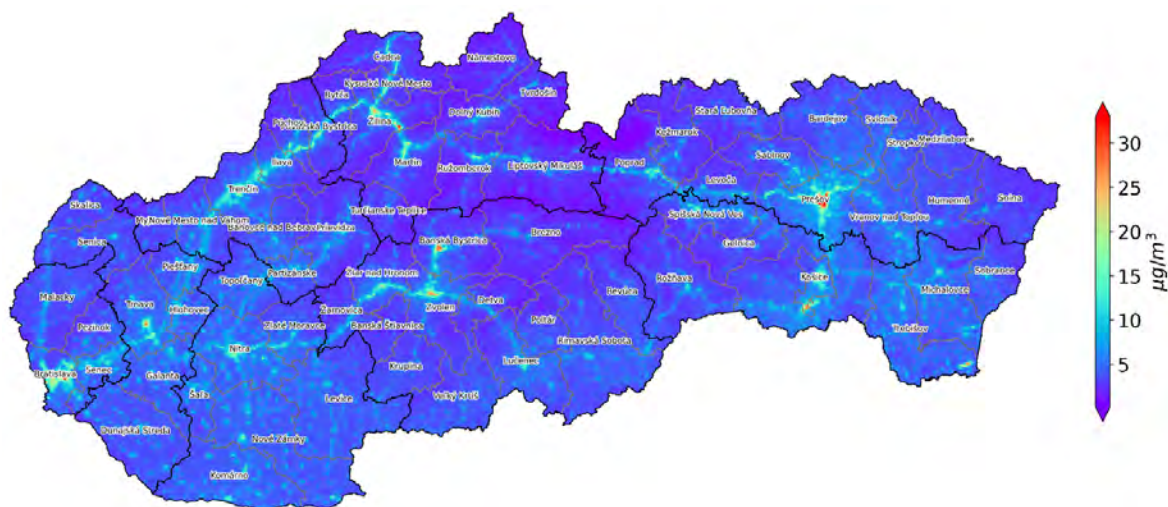
■ Modelovanie NO_2

Hoci podiel emisií z cestnej dopravy predstavuje okolo 35 % celkových emisií NO_x , vplyv cestnej dopravy v blízkosti vyťažených cestných komunikácií na koncentrácie NO_2 je podstatne významnejší ako vplyv ostatných druhov zdrojov, ktorých spaliny vypustené z komínov vo vyššej výške sa za obvyklých meteorologických podmienok efektívne rozptýlia.

Priestorové rozloženie koncentrácií NO_2 na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom boli použité tieto pomocné priestorové dáta: výstupy z modelu AtmoStreet (42 %), nadmorská výška (18 %) a využitie krajiny⁷ (40 %). Po následnej úprave modelu metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame $RMSE = 1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $BIAS = 0,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Výsledné priemerné ročné koncentrácie NO_2 sú na **Obr. 4.4**. Najvyššie koncentrácie sa vyskytujú v okolí veľkých miest, teda v miestach so zvýšenou intenzitou cestnej dopravy. Z obrázku možno vidieť, že v skúmanom rozlíšení nebola limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v roku 2024 prekročená. Taktiež limitná hodnota pre priemernú hodinovú koncentráciu ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ – táto hodnota nesmie byť prekročená viac ako 18-krát za kalendárny rok) nebola prekročená ani podľa nameraných ani modelovaných hodnôt koncentrácií.

⁷ <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

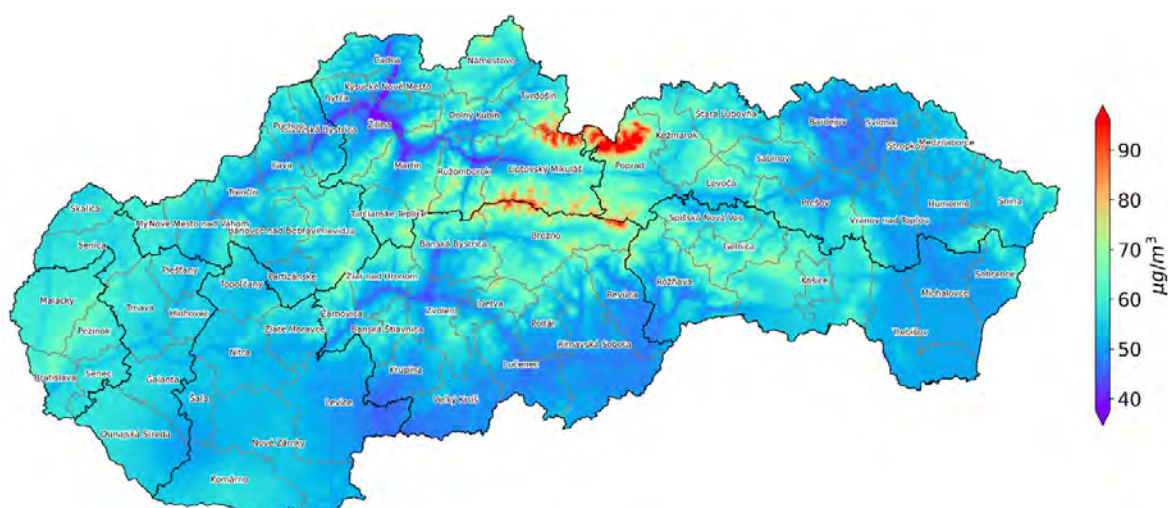
Obr. 4.4 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



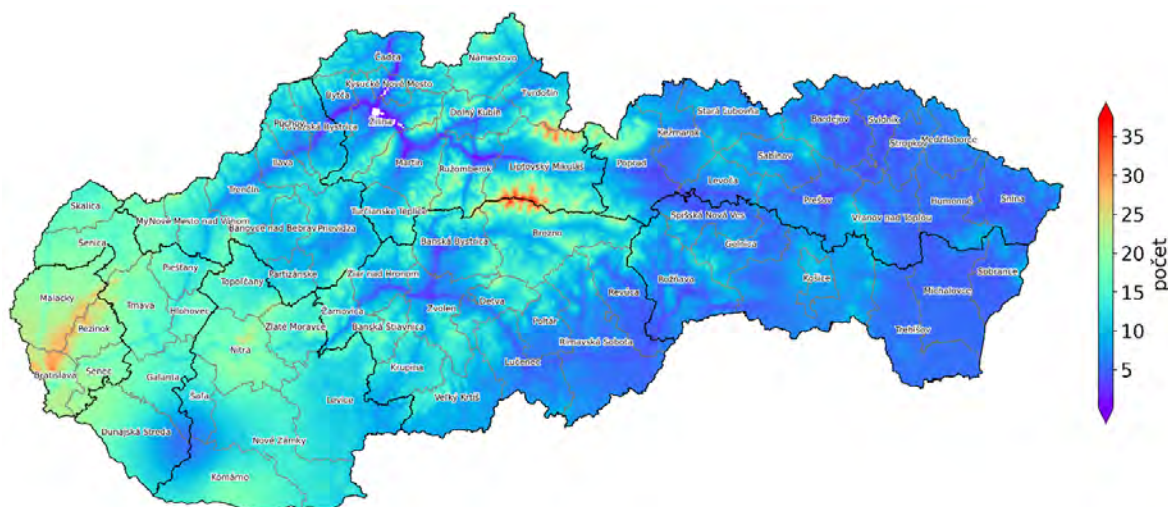
■ Modelovanie ozónu

Priestorové rozloženie koncentrácií ozónu na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové polia boli použité výstupy z modelu AtmoStreet s uvažovaním len dopravných zdrojov (36 %) a nadmorská výška (64 %). Po následnej úprave vypočítaných koncentrácií metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame $\text{RMSE} = 0,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $\text{BIAS} = 0,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Výsledné priemerné ročné koncentrácie ozónu sú na **Obr. 4.5**. **Obr. 4.6** ilustruje počet dní, v ktorých priemerná osemhodinová koncentrácia prízemného ozónu prekročila hodnotu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (t.j. cieľovú hodnotu pre ochranu ľudského zdravia), pričom sa zobrazuje priemerný počet dní za obdobie 2022–2024. (Tento priemerný počet dní nemôže prekročiť hodnotu 25). Z obrázku vidíme, že viac ako 25 prekročení v priemere za obdobie 2022–2024 majú vysoko položené horské oblasti a oblasti na západnom Slovensku. **Obr. 4.7** zachytáva priemerné hodnoty AOT40 pre ochranu vegetácie za obdobie 2020–2024 (podľa Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia). Cieľová hodnota 18 000 sa taktiež prekračuje vo vysoko-horských polohách a na západnom Slovensku.

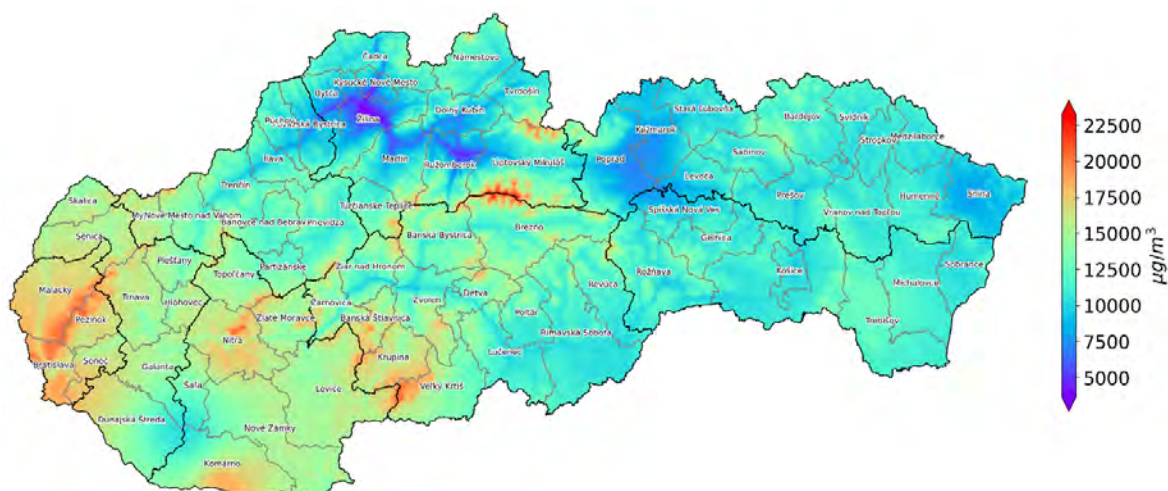
Obr. 4.5 Priemerné ročné koncentrácie ozónu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



Obr. 4.6 Počet dní, v ktorých priemerná osem hodinová koncentrácia prízemného ozónu prekročila hodnotu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (priemer počas rokov 2022 – 2024).



Obr. 4.7 Priemerné hodnoty AOT40 za obdobie piatich rokov (2020 – 2024).



Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu vo všeobecnosti narastajú s nadmorskou výškou, čo je spôsobené prenikaním stratosférického ozónu do vrchných vrstiev troposféry. V roku 2024, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, boli maximálne hodnoty namerané na najvyššie položených miestach a minimálne hodnoty na staniciach v centrách miest, kde je ozón odbúravaný vysokými koncentraciami NO. Zvýšené hodnoty ozónu sú aj v okrajových oblastiach väčších mestských aglomerácií, resp. v priemyselných zónach, kde ozón vzniká najmä fotochemickými reakciami oxidov dusíka s VOC a CO. Na podrobnejšie skúmanie priestorového rozloženia troposférického ozónu by bolo potrebné použiť chemicko-transportný model s vysokým rozlíšením a kvalitnými emisnými vstupmi prekursorov ozónu. Kvôli lepšej kalibrácii modelu by bolo potrebné pokryť územie hustejšou sieťou staníc, či vykonať sériu indikatívnych meraní, ktoré by charakterizovali viacero typov prostredí (lokality bezprostredne ovplyvnené cestnou dopravou, lokality v rôznych vzdialenostiach od centra aglomerácie, či od zdrojov prekursorov ozónu). Mapy na **Obr. 4.5** až **Obr. 4.7** nezachytávajú preto skutočnosť dostatočne presne.

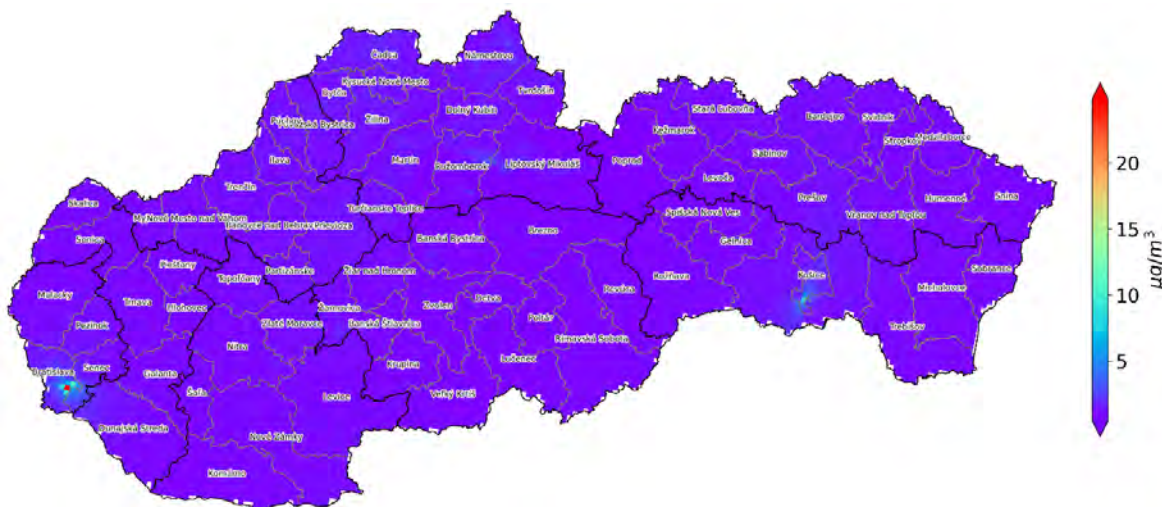
■ Modelovanie SO₂

Na rozdiel od PM a benzo(a)pyrénu sa na emisiách SO₂ podieľajú najmä veľké priemyselné zdroje a energetika. Podiel vykurovania domácností na celkových emisiách predstavuje menej ako 10%. Lokálne sa vplyv malých zdrojov môže výraznejšie prejavovať v oblastiach, kde sa na vykurovanie domácností používa vo väčšej miere uhlie.

Priestorové rozloženie koncentrácií SO₂ na Slovensku bolo vypočítané modelom CMAQ, pričom boli použité meteorologické údaje z modelu ALADIN.

Najdôležitejšími emisiami SO₂ sú výškové zdroje (komíny priemyselných alebo energetických prevádzok). Tieto zdroje boli pre územie SR získané z databázy NEIS (Národný emisný informačný systém). Do výpočtu boli zahrnuté emisie SO₂ z 892 najvýznamnejších zdrojov evidovaných v databáze NEIS. Najvýznamnejšie zdroje SO₂ v roku 2024 boli U. S. Steel Košice, s.r.o. a SLOVNAFT, a.s. (Bratislava). Emisie SO₂ zaznamenali v porovnaní s minulosťou významný pokles. Napríklad príspevok v minulosti významného producenta emisií SO₂ Slovalco, a.s. (Žiar nad Hronom) je z dôvodu utlmenia výroby zanedbateľný. Taktiež elektrárň Nováky ukončila prevádzku v decembri 2023. Ďalej boli do simulácie zahrnuté emisie SO₂ z lokálneho vykurovania a emisie z cestnej dopravy (ktoré v prípade SO₂ predstavujú menej ako 1% z celkových emisií). Mimo územia SR boli použité emisie z databázy TNO-MAC III⁸. Ďalšou potrebnou charakteristikou pre modelovanie kvality ovzdušia sú zmeny emisií počas roka, ktoré boli určené na základe charakteru a typu zdroja (celoročná prevádzka, sezónna prevádzka, energetika, lokálne vykurovanie atď.). Tieto zmeny sú však v prípade veľkých zdrojov často náhle a veľké, a nedajú sa s potrebnou presnosťou spätne zrekonštruovať, čo prispieva k zdrojom neurčitosti v modelovaných koncentráciách.

Obr. 4.8 Priemerné ročné koncentrácie SO₂ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



Namerané priemerné ročné koncentrácie SO₂ sú v posledných rokoch nízke. Zdá sa, že pri takýchto nízkych hodnotách sme dosiahli úroveň senzitivity meracích zariadení (analýzátorov) SO₂, preto v prípade priemerných ročných koncentrácií SO₂ model nekalibrujeme na hodnoty nameraných koncentrácií. Na výslednej mape priemerných ročných koncentrácií SO₂ z modelovania (**Obr. 4.8**) možno vidieť, že najvyššie koncentrácie sú na lokalitách s priamym dosahom významných bodových zdrojov.

Priemerné hodinové koncentrácie SO₂ by nemali prekročiť 350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ viac ako 24-krát v kalendárnom roku. Preto sa počíta 99,7 percentil z hodinových hodnôt (tento percentil zodpovedá zhruba 25. najvyššej hodinovej koncentrácii). Zaujímavosťou je, že v prípade 99,7 hodinového percentilu nám výsledky z meraní korelujú s modelom CMAQ pomerne dobre ($r = 0,65$). Možno sa domnievať, že merania pomerne dobre zachytávajú maximálnych koncentrácií. Koncentrácie vypočítané modelom CMAQ boli následne

⁸ Kuenen, J.J.P., Visschedijk, A.J.H., Jozwicka, M., Denier van der Gon, H.A.C., 2014. TNOMACC_II emission inventory; a multi-year (2003-2009) consistent high-resolution European emission inventory for air quality modelling. *Atmos. Chem. Phys.* 14, 10963–10976. <https://doi.org/10.5194/acp-14-10963-2014>

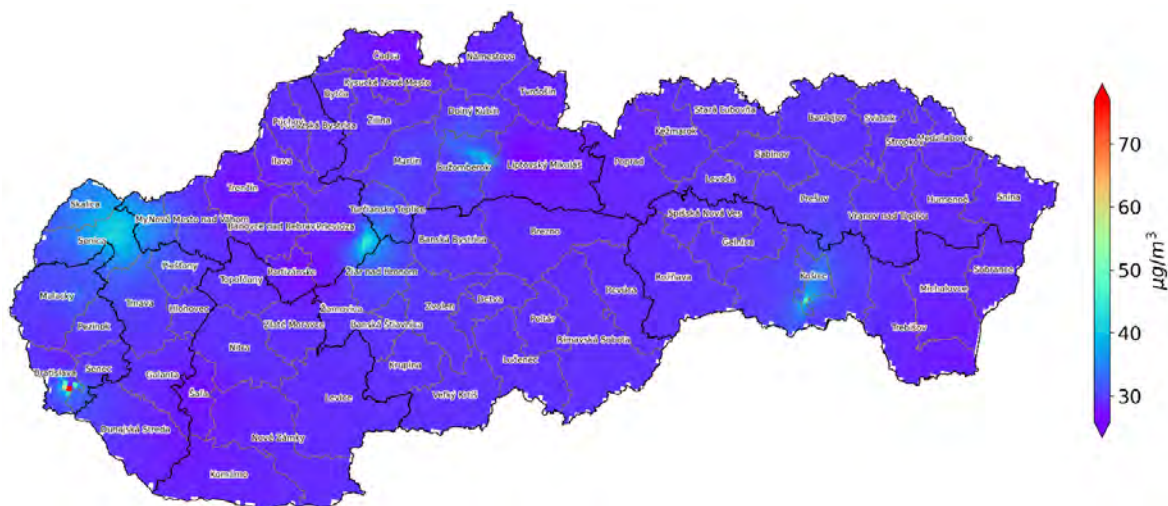
spracované metódou IDW-R pre dosiahnutie čo najlepšej zhody s meraniami (RMSE = 8,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a BIAS = -1,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Výsledný 99,7 hodinový percentil koncentrácií SO_2 je na Obr. 4.9, z ktorého možno vidieť, že 25. najvyššia hodinová koncentrácia bola hlboko pod limitnou hodnotou 350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Obr. 4.9 99,7 hodinový percentil [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] koncentrácií SO_2 v roku 2024.



Priemerná denná koncentrácia SO_2 by nemala prekročiť 125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ viac ako 3-krát v kalendárnom roku. Toto je reprezentované 99,2 percentilom z priemerných denných hodnôt, ktorého hodnota zodpovedá zhruba 4. najvyššej dennej koncentrácii. Podobne ako v predchádzajúcom prípade boli výsledky modelu CMAQ ešte spracované metódou IDW-R (RMSE = 4,2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a BIAS = -0,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Výsledný 99,2 percentil z priemerných denných hodnôt koncentrácií SO_2 je na Obr. 4.10, z ktorého možno vidieť, že 4. najvyššia priemerná denná koncentrácia bola hlboko pod limitnou hodnotou 125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Obr. 4.10 99,2 percentil [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] z priemerných denných hodnôt koncentrácií SO_2 v roku 2024.



■ Modelovanie CO

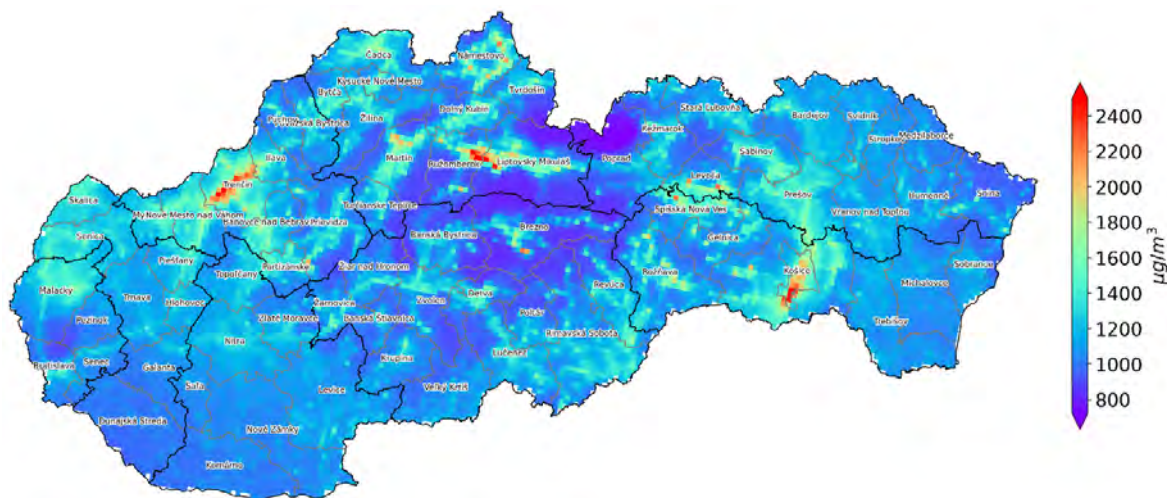
Priestorové rozloženie koncentrácií CO na Slovensku bolo vypočítané modelom CMAQ, pričom boli použité meteorologické údaje z modelu ALADIN.

Najdôležitejšími zdrojmi emisií CO sú lokálne kúreniská (takmer 55 % celkových emisií), nasledujú priemyselné bodové zdroje. Do výpočtu bolo zaradených vyše 1200 najvýznamnejších zdrojov evidovaných

v databáze NEIS. Do simulácie boli tiež zahrnuté emisie z cestnej dopravy (približne 20% z celkových emisných vstupov) a poľnohospodárstva (približne 5% z celkových emisných vstupov). Mimo územia SR boli použité emisie z databázy TNO-MAC III. Maximálne 8-hodinové kĺzavé koncentrácie CO v roku 2024 na Obr. 4.11 boli získané z modelu CMAQ a následne spracované použitím metódy IDW-R. Limitná hodnota $10\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebola prekročená. Pri porovnaní modelu s meraním dostávame $\text{RMSE} = 28,3\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $\text{BIAS} = 2,7\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Z obrázku vidíme, že najvyššie koncentrácie CO sú v okolí významných bodových zdrojov, v oblastiach významných ciest a v blízkosti lokálnych kúrenísk. Keďže CO sa meria prakticky len na dopravných a priemyselných staniciach, je ťažké zistiť skutočnú požadovú koncentráciu, aj kvôli tomu, že CO je relatívne chemicky stabilný a ostáva v atmosfére pomerne dlho.

Táto znečisťujúca látka nepredstavuje problém z hľadiska prekračovania limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia.

Obr. 4.11 Maximálne 8-hodinové kĺzavé koncentrácie CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



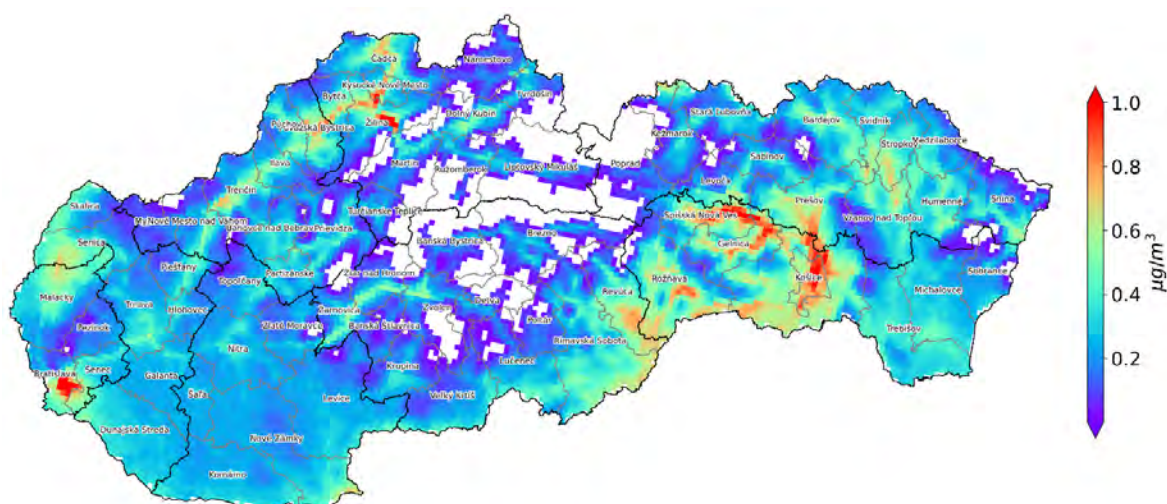
■ Modelovanie benzénu

Priestorové rozloženie koncentrácií benzénu na Slovensku bolo vypočítané modelom CMAQ, pričom ako meteorologické vstupy boli použité údaje z modelu ALADIN.

Najvyšší podiel na emisných vstupoch pre modelovanie benzénu má cestná doprava (približne 66%), lokálne kúreniská (viac než 19%) a priemyselné zdroje (viac než 16%) pričom najvýznamnejšími zdrojmi sú SLOVNAFT, a.s. Bratislava a U. S. Steel Košice, s.r.o. Mimo územia SR boli použité emisie z databázy TNO-MAC III⁹. Priemerné ročné koncentrácie benzénu v roku 2024 na Obr. 4.12 boli získané z modelu CMAQ a následne spracované použitím metódy IDW-R. Pri porovnaní modelu s meraniami dostávame $\text{RMSE} = 0,1\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $\text{BIAS} = 0\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Z Obr. 4.12 vidíme, že najvyššie koncentrácie benzénu sú v okolí významných ciest, najmä v oblastiach so zhoršenými rozptylovými podmienkami a v oblastiach v dosahu dvoch spomenutých priemyselných zdrojov. Celkovo sú však koncentrácie benzénu pod limitnou hodnotou $5\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ aj v okolí najvýznamnejších zdrojov. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie benzénu, na úrovni okolo $1\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, boli v roku 2024 namerané v Košickom kraji na staniciach Košice, Štefánikova a Krompachy, SNP. Keďže na celom východnom Slovensku sa benzén okrem uvedených staníc meria už len v Prešove, mapa na Obr. 4.12 môže mierne nadhodnocovať priemerné ročné koncentrácie benzénu v Košickom a Prešovskom kraji.

⁹ Kuenen, J.J.P., Visschedijk, A.J.H., Jozwicka, M., Denier van der Gon, H.A.C., 2014. TNOMACC_II emission inventory; a multi-year (2003-2009) consistent high-resolution European emission inventory for air quality modelling. *Atmos. Chem. Phys.* 14, 10963–10976. <https://doi.org/10.5194/acp-14-10963-2014>

Obr. 4.12 Priemerné ročné koncentrácie benzénu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



■ Modelovanie benzo(a)pyrénu

Najvýznamnejším zdrojom emisií benzo(a)pyrénu je podobne ako v prípade $\text{PM}_{2,5}$ vykurovanie domácností tuhým palivom. Podiel vykurovania domácností na celkových emisiách benzo(a)pyrénu sa blíži k 70 %, pričom napríklad v roku 2017 (kedy sa vyskytol teplotne silne podnormálny január¹⁰), dosahoval tento podiel viac než 80 %¹¹. Z priemyselných zdrojov sa najvýraznejšie prejavuje výroba koksu, ktorej vplyv je vidno na vysokých koncentráciách z meraní na priemyselnej monitorovacej stanici Veľká Ida, Letná. V roku 2024 tu bola opätovne zaznamenaná najvyššia priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu spomedzi monitorovacích staníc na Slovensku, a to $6,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Poznamenajme, že táto stanica je tiež v obci s lokálnymi kúreniskami. Vykurovanie domácností sa takmer výlučne prejavuje na zhoršených koncentráciách benzo(a)pyrénu v horských dolinách s dobrou dostupnosťou palivového dreva a častým výskytom nepriaznivých rozptylových podmienok a teplotných inverzií, najmä počas zimných mesiacov. Príkladom monitorovacej stanice umiestnenej v takejto oblasti je Jelšava, Jesenského. Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu v roku 2024 dosiahla na tejto stanici hodnotu $3,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, pričom cieľová hodnota je $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$.

Pri hodnotení priestorového rozloženia bol použitý interpolačný model RIO a IDW-R, keďže použitie chemicko-transportného modelu je v prípade benzo(a)pyrénu spojené s veľkou neurčitou v priestorovom a časovom rozložení emisií a situáciu komplikujú aj zložité chemické reakcie, ktoré sú ešte stále predmetom výskumu¹². Kvôli relatívne malému počtu staníc, ktorých monitorovací program zahŕňa túto látku je však tiež dosť problematické vykonať kvalitnú regresiu a interpoláciu modelom RIO. Keďže korelácia nameraných koncentrácií benzo(a)pyrénu a hodnôt priemerných ročných koncentrácií $\text{PM}_{2,5}$ vypočítaných v miestach monitorovacích staníc kombináciou RIO a IDW-R je pomerne vysoká (korelačný koeficient $r=0,8$), použili sme ako vstup do modelu IDW-R už vypočítané hodnoty priemerných ročných koncentrácií $\text{PM}_{2,5}$. Takto vypočítané priestorové rozloženie priemerných ročných hodnôt benzo(a)pyrénu na území Slovenska je zobrazené na Obr. 4.13.

Pri porovnaní s meraniami dostávame $\text{RMSE} = 0,1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ a $\text{BIAS} = 0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ bola prekročená na mnohých meracích miestach. Najnižšie koncentrácie sú na vidieckych pozadových staniciach a v mestách v Podunajskej nížine.

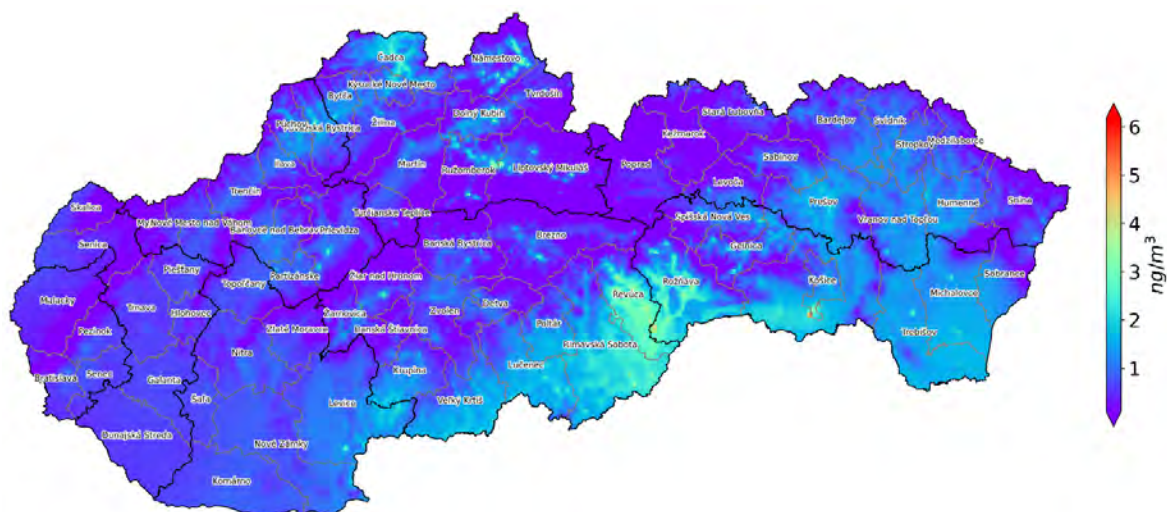
¹⁰ <http://www.shmu.sk/sk/?page=1613&id=>

¹¹ <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2019-submissions>, - údaje predkladané v roku 2019 sa vzťahujú na rok 2017 http://www.shmu.sk/File/oko/rocnky/SHMU_Sprava_o_kvalite_ovzdušia_SR_2018_v3.pdf

¹² Fernández, Israel. (2020). Understanding the reactivity of polycyclic aromatic hydrocarbons and related compounds. *Chemical Science*. 11. 10.1039/D0SC00222D.

Túto skutočnosť odrážajú aj výsledky modelovania, pričom na východe krajiny sú koncentrácie najvyššie. Model môže koncentrácie benzo(a)pyrénu nadhodnocovať najmä v okolí Košíc, Východoslovenskej nížiny a východnej časti Juhoslovenskej kotliny, pretože je silne ovplyvnený vysokou priemernou ročnou koncentráciou nameranou vo Veľkej Ide, ktorá je spolu s Kropáčmi len jednou z dvoch staníc v Košickom kraji, kde sa monitoruje benzo(a)pyrén.

Obr. 4.13 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$] v roku 2024.



4.3 ZÁVER

Matematické modely, nech sú akokoľvek sofistikované, sú iba priblížením reality a ich výsledky sú spojené s pomerne vysokou mierou neurčitosti, ktorá je značne závislá na kvalite vstupných dát. Najdôležitejšie vstupné dáta sú meteorologické polia a priestorové rozloženie emisií. V súčasnosti môžeme považovať z hľadiska ročného hodnotenia meteorologické dáta za omnoho spoľahlivejšie ako emisné dáta, preto sa dá povedať, že emisné dáta sú primárnym zdrojom neistôt vo výstupoch z matematických modelov kvality ovzdušia. Ďalším faktorom, ktorý treba mať na pamäti pri hodnotení priestorového rozloženia koncentrácií pomocou modelov na regionálnej úrovni je ich priestorové rozlíšenie. Modely používané v našej analýze majú horizontálne priestorové rozlíšenie 1 alebo 2 km. Koncentrácia, ktorá je vypočítaná by mala reprezentovať priemernú koncentráciu na území 1x1 km (resp. 2 x 2 km). Na takomto území je však obvyčajne priestorová premenlivosť koncentrácií, hlavne v zastavaných, resp. človekom ovplyvnených oblastiach pomerne veľká. Model s rozlíšením 1 x 1 km teda nutne zhladzuje lokálne maximá (a samozrejme nadhodnocuje lokálne minimá). Toto sa obzvlášť týka oblastí, kde sa vyskytuje veľká koncentrácia lokálnych kúrenísk alebo frekventované cesty vo vnútri zastavaných oblastí, pretože tieto zdroje sa nachádzajú v malej výške nad zemským povrchom a spôsobujú obvyčajne najvýraznejšie silne lokalizované koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu. Na presnejšie rozloženie koncentrácií v jednotlivých mestách a určenie lokálnych maxím je preto potrebné použiť lokálne modely s vysokým rozlíšením. Presnosť týchto modelov však tiež silne závisí od presnosti vstupných emisných dát a ich optimálne využitie predpokladá upresnenie lokálnych emisných inventúr (lokálne kúreniská, doprava). Výstupy lokálnych modelov s vysokým rozlíšením sa využívajú hlavne v Programoch na zlepšenie kvality ovzdušia, ktoré sa robia pre jednotlivé zóny a aglomerácie vrátane oblastí riadenia kvality ovzdušia.

Podobne ako v posledných rokoch aj v roku 2024 najvýraznejším problémom znečistenia ovzdušia sú vysoké koncentrácie PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a benzo(a)pyrénu, najmä počas chladnejšej časti roka (október – marec). V roku 2024 boli najvyššie koncentrácie PM zaznamenané v novembri, čo súviselo s častým výskytom výrazných teplotných inverzií. Podstatný vplyv na tieto vysoké koncentrácie má vykurovanie domácností tuhým palivom. Situácia je najkomplikovanejšia v horských údoliach, v oblastiach s dobrou dostupnosťou

palivového dreva a častým výskytom nepriaznivých rozptylových podmienok, najmä počas vykurovacej sezóny. Finančné podmienky miestnemu obyvateľstvu často neumožňujú používať na vykurovanie zemný plyn ani nákup moderných nízkoemisných vykurovacích zariadení. Aj táto skutočnosť má vplyv na kvalitu ovzdušia vo vyššie uvedených oblastiach.

5.1 NÁVRH VYMEDZENIA OBLASTÍ RIADENIA KVALITY OVZDUŠIA V ROKU 2025

Úlohou SHMÚ je na základe hodnotenia kvality ovzdušia v zónach a aglomeráciách v rokoch 2022 – 2024, podľa § 8 ods. 3 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov navrhnúť aktualizáciu vymedzenia oblastí riadenia kvality ovzdušia SR na rok 2025.

Rozhodujúcu úlohu pri hodnotení kvality ovzdušia majú výsledky monitorovania. Už od roku 2021 sa pri návrhu oblastí riadenia kvality ovzdušia (ORKO) zohľadňujú aj výsledky matematického modelovania, keďže členitosť terénu znižuje oblasti reprezentatívnosti jednotlivých monitorovacích staníc a preto nie je možné pokryť celé územie Slovenska meraním. Metodika na určenie obcí ohrozených zhoršenou kvalitou ovzdušia z vykurovania domácností, ktorá vychádzala z článku *Stanovenie rizikových oblastí kvality ovzdušia ohrozených časticami PM₁₀ z lokálneho vykurovania na Slovensku*¹, bola navrhnutá v roku 2021 a aktualizovaná v roku 2022² na základe výsledkov Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021.

V roku 2023 bola vykonaná ďalšia aktualizácia metodiky³ na základe výsledkov modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF vo vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia (Obr. 5.1).

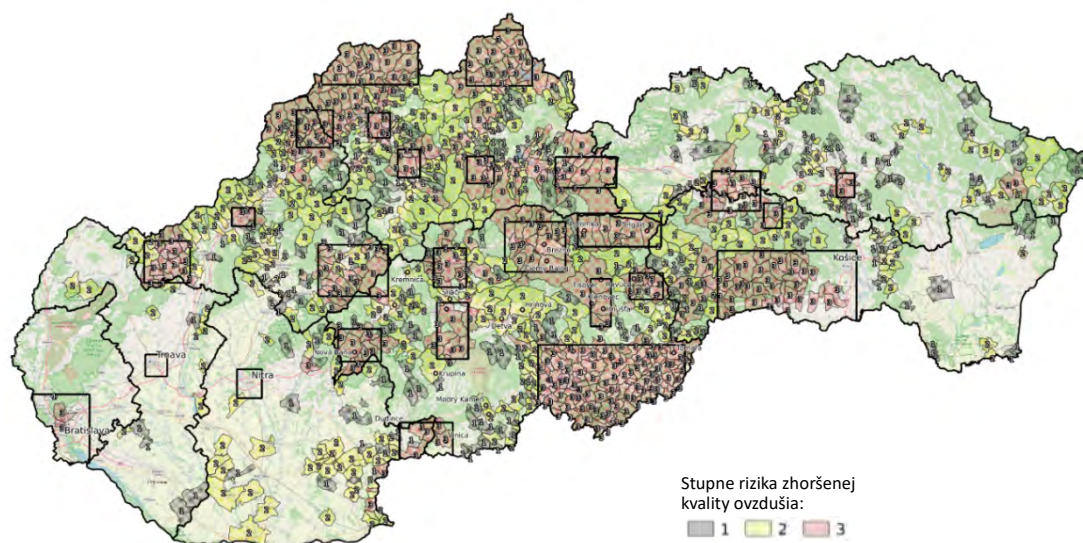
Obciam sú na základe zhodnotenia spomínaných podkladov podľa aktuálnej metodiky priradené rizikové stupne od 0 do 3, pričom rizikový stupeň 3 označuje najvyššie riziko zhoršenej kvality ovzdušia. Obciam, v ktorých vyšlo prekročenie limitnej hodnoty niektorej znečisťujúcej látky na základe modelovania s vysokým rozlíšením a obciam, v ktorých bolo zistené prekročenie limitnej hodnoty meraním, je automaticky priradený rizikový stupeň 3.

¹ Nemček V., Krajčovičová J., Štefánik, D. 2020, *Stanovenie rizikových oblastí kvality ovzdušia ohrozených časticami PM₁₀ z lokálneho vykurovania na Slovensku*, *Meteorologický časopis, Ročník 23, číslo 1, ISSN 1335-339X*, dostupné: <http://www.shmu.sk/sk/?page=31>, posledný prístup 14.6.24.

² D. Štefánik: *Určenie rizikových obcí s kvalitou ovzdušia ohrozenou lokálnym vykurovaním a zhoršenými rozptylovými podmienkami*. SHMÚ, Bratislava, október 2022.

³ Štefánik, D., Krajčovičová, J.: *Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia*, Slovenský hydrometeorologický ústav, 2023. https://www.shmu.sk/File/oko/studie_analyzy/Metodika_final_v2ab.pdf.

Obr. 5.1 Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia pre rok 2025. Čiernou farbou sú označené vybrané domény pre modelovanie s vysokým rozlíšením.



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.

Obr. 5.1 a [web stránka](#) obsahujú obce s priradenými rizikovými stupňami a polohu domén, v ktorých bola kvalita ovzdušia modelovaná s vysokým rozlíšením.

Zoznam rizikových obcí sa bude aktualizovať v prípade, že príde k upresneniu vstupných dát, či už celoplošne, alebo za jednotlivé regióny, alebo obce. Aktualizácie budú vykonávané najviac raz ročne, najmenej však raz za 5 rokov. V prípade potreby môže byť aktualizovaná aj metodika samotná.

V zozname aktuálne navrhnutých ORKO nedošlo oproti roku 2024 k zmene.

5.2 ZHRNUTIE

V roku 2024 hodnoty monitorovaných znečisťujúcich látok v priemere oproti predchádzajúcemu roku mierne vzrástli. Problémom bol vo viacerých mesiacoch a lokalitách nedostatok zrážok, ktoré by inak mohli prispieť k zlepšeniu situácie. Naopak, veľmi vysoké zrážkové úhrny boli zaznamenané v septembri, čo sa síce odrazilo v znížení koncentrácií znečisťujúcich látok, ale aj v povodňových situáciách.

Vysoké koncentrácie PM sa prejavili v januári, v novembri a decembri kvôli dlhotrvajúcim a opakovaným situáciám s nepriaznivými rozptylovými podmienkami. Hodnoty PM_{10} boli najvyššie 1. apríla kvôli extrémnej epizóde prenosu púštneho prachu zo saharskej oblasti. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch, zotrvali na Slovensku problémy s prekročovaním limitnej hodnoty pre PM_{10} . V roku 2024 bola prekročená limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} na 3 monitorovacích staniciach (Jelšava, Plášťovce, Veľká Ida), na jednej monitorovacej stanici (Plášťovce) prekročená aj limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$. Hodnoty NO_2 oproti priemeru rokov 2017 -2023 poklesli.

Najvýraznejším problémom ostávajú vysoké hodnoty benzo(a)pyrénu. Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén bola prekročená na monitorovacích staniciach: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Oščadnica; Žarnovica; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Púchov, 1. mája; Žilina, Obežná.

Prekročenie cieľovej hodnoty pre prízemný ozón bolo namerané na staniciach Bratislava, Jeséniova a Chopok, EMEP, pričom najvyššie hodnoty sa vyskytovali v auguste.

SKRATKY

Skratka	Vysvetlenie
AMS	automatická monitorovacie stanica
As	arzén
BaP	benzo(a)pyrén
BAPMoN	The Background Air Pollution Monitoring Network – sieť monitorovania požadového znečistenia ovzdušia
Ca ²⁺	vápenatý kation
Cd	kadmium
Cl ⁻	chloridový anión
CLRTAP	The Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution – Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcom hranicami štátov
CO	oxid uhoľnatý
Cr	chróm
Cu	meď
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme – Program spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok, znečisťujúcich ovzdušie v Európe
EHK OSN	Európska hospodárska komisia Organizácie spojených národov
GAW	Global Atmosphere Watch – Globálne pozorovanie atmosféry
HNO ₃	kyselina dusičná
K ⁺	draselný kation
Mg ²⁺	horečnatý kation
Na ⁺	sodný kation
NEIS	Národný emisný informačný systém
NH ₃	amoniak
NH ₄ ⁺	amónny kation
Ni	nikel
NMSKO	Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
NMVOC	NonMethane Volatile Organic Compounds – nemetánové prchavé organické zlúčeniny
NO ₃ ⁻	dusičnanový anión
NO _x	oxidy dusíka
O ₃	ozón
ORKO	oblasť riadenia kvality ovzdušia

Skratka	Vysvetlenie
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons – polycyklické aromatické uhľovodíky
Pb	olovo
pH	kyslosť/zásaditosť (záporný dekadický logaritmus koncentrácie vodíkových iónov)
PM	Particulate Matter - tuhé častice
PM ₁₀	častice atmosférického aerosólu s aerodynamickým priemerom do 10 mikrometrov
PM _{2,5}	častice atmosférického aerosólu s aerodynamickým priemerom do 2,5 mikrometrov
POP	Persistent Organic Pollutants – perzistentné organické látky
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SO ₂	oxid siričitý
SO ₄ ²⁻	síranový anión
SO _x	oxidy síry
TSP	Total Suspended Particles – celkové suspendované častice
ŤK	ťažké kovy
UNFCCC	The United Nations Framework Convention on Climate Change – Rámcový dohovor OSN o zmene klímy
VOC	Volatile Organic Compounds – prchavé organické zlúčeniny
WMO	World Meteorological Organization – Svetová meteorologická organizácia
Zn	zinok
ZP	zemný plyn
VZZO	veľké zdroje znečisťovania ovzdušia

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha A	Monitorovacích sietí kvality ovzdušia
Príloha B	Koncentrácie znečisťujúcich látok z kontinuálnych meraní v sieti NMSKO
Príloha C	Meteorologické parametre súvisiace s kvalitou ovzdušia
Príloha BA	Hodnotenie kvality ovzdušia v aglomerácii Bratislava a v zóne Bratislavský kraj
Príloha BB	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj
Príloha KE	Hodnotenie kvality ovzdušia v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj
Príloha NR	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Nitriansky kraj
Príloha PO	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Prešovský kraj
Príloha TN	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj
Príloha TT	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Trnavský kraj
Príloha ZA	Hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Žilinský kraj

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA A

Meracie stanice monitorovacích
sietí kvality ovzdušia



ZOZNAM STANÍC

BRATISLAVA, Kamenné námestie	4
BRATISLAVA, Trnavské mýto	8
BRATISLAVA, Jeséniova	12
BRATISLAVA, Mamateyova	16
BRATISLAVA, Púchovská	20
KOŠICE, Štefánikova	24
KOŠICE, Amurská	28
KOŠICE, Ďumbierska	32
VEL'KÁ IDA, Letná	36
BANSKÁ BYSTRICA, Štefánikovo nábr.	40
BANSKÁ BYSTRICA, Zelená	44
JELŠAVA, Jesenského	48
HNÚŠŤA, Hlavná	52
ZVOLEN, J. Alexyho	56
ŽIAR NAD HRONOM, Jilemnického	60
ŽARNOVICA	64
LUČENEC, Gemerská cesta	68
ROHOŽNÍK, Senická	72
ROVINKA	76
PEZINOK, Obrancov mieru	80
SENEC, Boldocká	84
KOJŠOVSKÁ HOL'A	88
STRÁŽSKE, Mierová	92
KROMPACHY, SNP	96
TREBIŠOV, T. G. Masaryka	100
NITRA, Štúrova	104
NITRA, Janíkovce	108
KOMÁRNO, Vnútoraná Okružná	112
PLÁŠŤOVCE	116
HUMENNÉ, Nám. Slobody	120
STARÁ LESNÁ, AÚ SAV, EMEP	124
GÁNOVCE, Meteo. st.	128
POPRAD, Železničná	132
PREŠOV, Arm. gen. L. Svobodu	136
STARINA, Vodná nádrž, EMEP	140
KOLONICKÉ SEDLO, Hvezdáreň	144
VRANOV NAD TOPL'OU, M. R. Štefánika	148
BARDEJOV, Pod Vinbargom	152
PRIEVIDZA, Malonecpalská	156
BYSTRICĀNY, Rozvodňa SSE	160
HANDLOVÁ, Morovianska cesta	164
TRENČÍN, Hasičská	168

PÚCHOV, 1.mája	172
TOPOLNÍKY, Aszód, EMEP	176
SENICA, Hviezdoslavova	180
SEREĎ, Vinárska	184
TRNAVA, Kollárova	188
CHOPOK, EMEP	192
MARTIN, Jesenského.....	196
RUŽOMBEROK, Riadok.....	200
ŽILINA, Obežná.....	204
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ, Školská.....	208
OŠČADNICA	212
BRATISLAVA, Vlčie hrdlo (Slovnaft, a. s.).....	216
BRATISLAVA, Podunajské Biskupice (Slovnaft, a. s.)	218
ROVINKA (Slovnaft, a. s.).....	220
KOŠICE, Poľov (U.S. Steel Košice, s. r. o.).....	222
KOŠICE, Haniska (U.S. Steel Košice, s. r. o.)	224
VEĽKÁ IDA (U.S. Steel Košice, s. r. o.)	226
LELES (Slovenské elektrárne, a. s.)	228
OSLANY (Slovenské elektrárne, a. s.).....	230
TRNOVEC NAD VÁHOM (Duslo, a. s.).....	232
RUŽOMBEROK (Mondi SCP, a. s.)	234

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Kamenné námestie
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK101001 SK0004A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 17°06'49" Zemepisná šírka N 48°08'41" Nadmorská výška 139 m
Úroveň NUTS IV	Okres Bratislava I
Aglomerácia / zóna	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerali.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

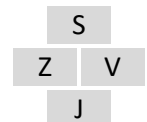
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v centre mesta s veľkým pohybom ľudí (obchodné centrá) a s malou intenzitou dopravy na komunikáciách vzdialených 30 až 50 m od stanice pod štvorposchodovou budovou. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} .
Frekvencia vzorkovania	Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Trnavské mýto	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK103001 SK0002A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°07'44"
	Zemepisná šírka	N 48°09'30"
	Nadmorská výška	136 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava III
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzén ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

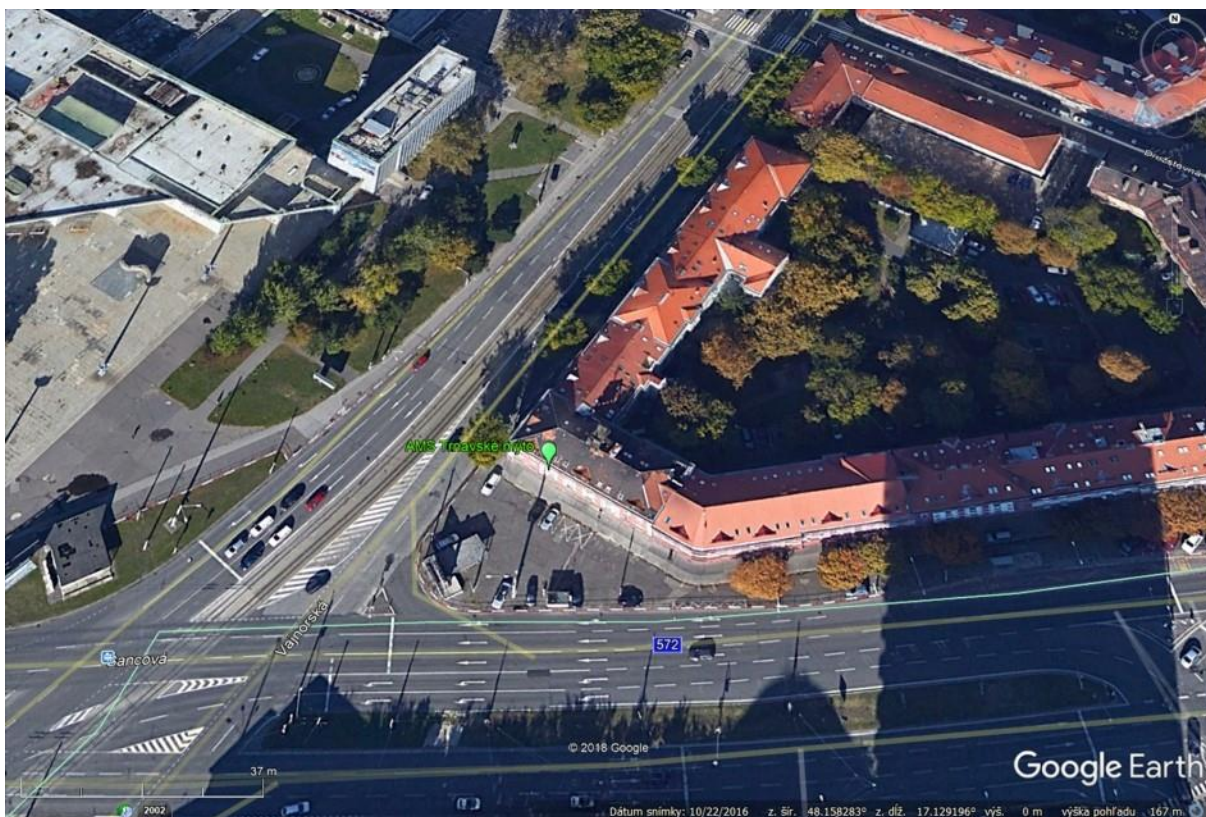
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

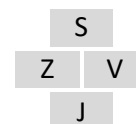
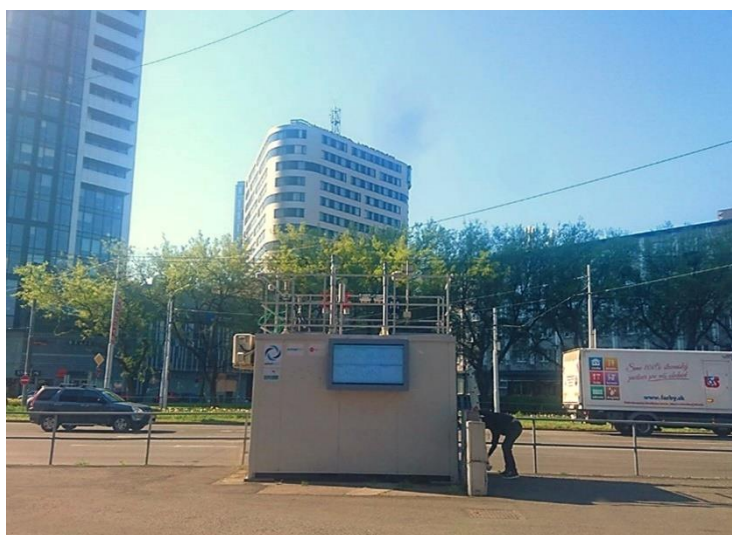
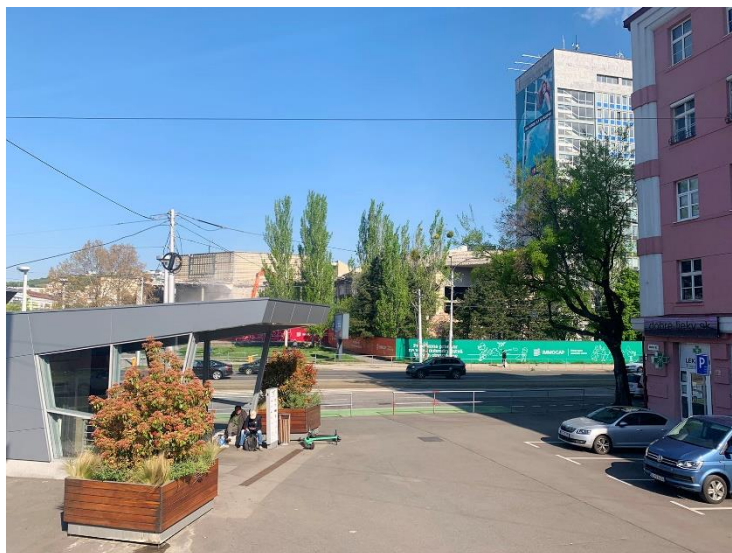
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v blízkosti veľkej križovatky s vysokou intenzitou dopravy.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy a benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén, Pb, Cd, Ni, As.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén. Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Jeséniova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK103002 SK0048A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°06'22"
	Zemepisná šírka	N 48°10'05"
	Nadmorská výška	287 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava III
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	<u>v ovzduší:</u> častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ozón O ₃ benzo(a)pyrén oxid siričitý SO ₂	
	<u>v zrážkach:</u> pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
Ovzdušie		
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

Zrážky

pH		odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / konduktometria - R
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺		odber „wet only“ / iónová chromatografia
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	PE nádoba	odber „bulk“ / AAS, ICP/MS - R
R - referenčná metóda	E - ekvivalentná metóda	Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

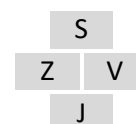
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve medzi záhradami cca 40 m od hlavnej štvorposchodovej budovy SHMÚ. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , SO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén 1 mesiac pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén. Mesiac pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . Mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Mamateyova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK105001 SK0001A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°07'31"
	Zemepisná šírka	N 48°07'29"
	Nadmorská výška	138 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava V
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂	oxidy dusíka NO-NO ₂ - NO _x ozón O ₃
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ - NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.,

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

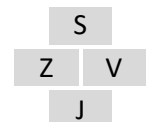
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve pri ihriskách v dostatočne veľkej vzdialenosti od panelovej zástavby. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Púchovská	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK103005 SK0061A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°09'29"
	Zemepisná šírka	N 48°12'41"
	Nadmorská výška	145 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava III
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhličitý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	Derenda s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.,

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve pri električkovej dráhe v dostatočne veľkej vzdialenosti od panelovej zástavby a frekventovanej Púchovskej cesty. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzén, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



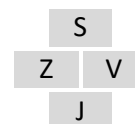
Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany



Všeobecné informácie

Názov	Košice, Štefánikova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK802005 SK0267A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°15'32"
	Zemepisná šírka	N 48°43'35"
	Nadmorská výška	209 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Košice I
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Košice	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

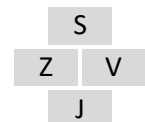
Umiestnenie odberového bodu	Stanica umiestnená na zelenom páse 4 prúdovej mestskej komunikácii, na pravej strane, v smere od centra (približné smerovanie JV -SZ)mesta, medzi odbočkou na ulicu Kmeťovu a križovatkou Masarykova, Hviezdoslavova, Štefánikova, Gorkého. Stanica je umiestnená v mestskej časti s prevažne nízkou domovou zástavbou.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzén, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} a benzén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Košice, Amurská	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK802004	SK0264A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°17'08"
	Zemepisná šírka	N 48°41'25"
	Nadmorská výška	201 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Košice IV
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Košice	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

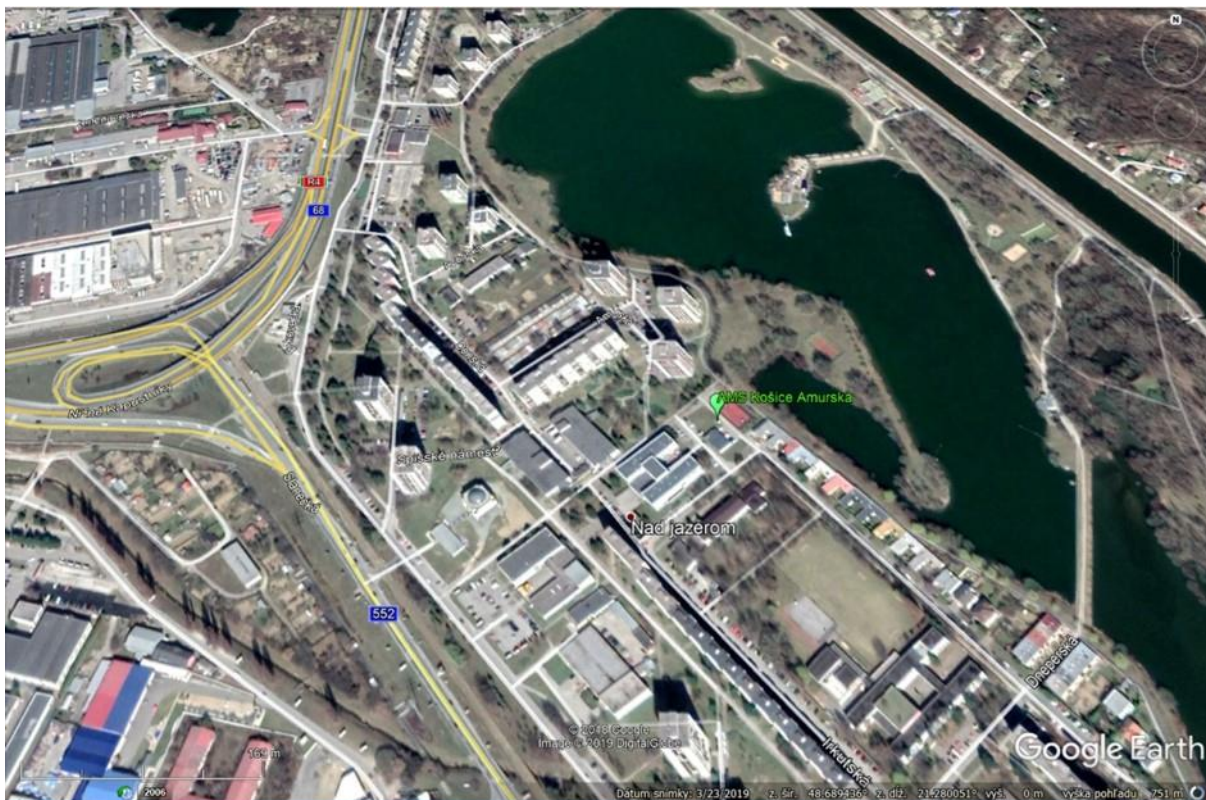
E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

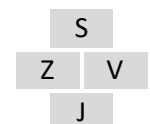
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na priestranstve 100 m od obytných blokov panelovej zástavby, ktoré stanicu obklopujú zo smerov sever, juh a západ, cca 30 m juhozápadne je trojposchodová budova polikliniky a zo smeru východ cca 120 m je vodná plocha jazera. Stanica je typu mestský background. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ a PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Košice, Ďumbierska	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK802003 SK0016A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°14'42"
	Zemepisná šírka	N 48°45'12"
	Nadmorská výška	240 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Košice I
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko	
Merané znečisťujúce látky	ozón O ₃	
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerali.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

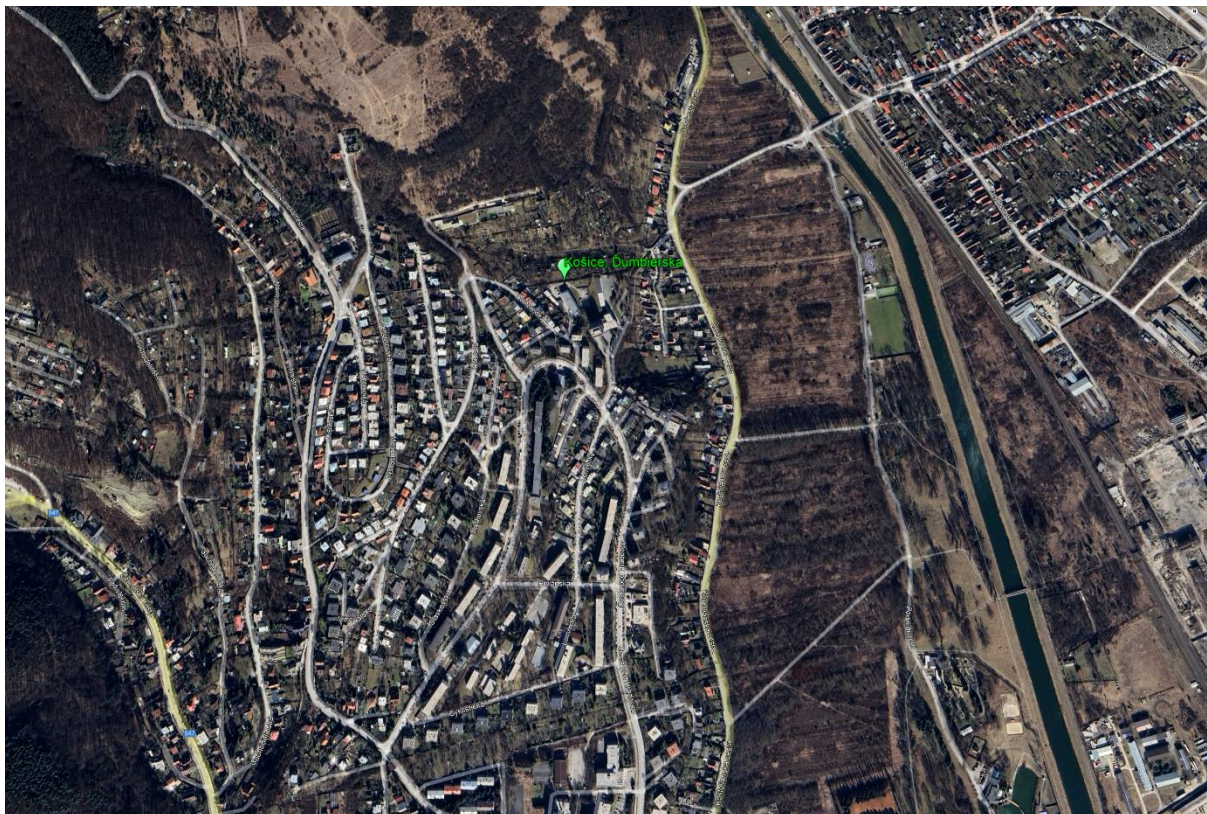
Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R

R - referenčná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

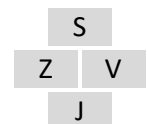
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve 10 m na sever od poschodovej budovy SHMÚ na severnom okraji mesta, kde na okolí sú väčšinou záhrady.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 2,5 m nad zemou a 1 m nad strechou malého kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní O ₃ .
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní O ₃ .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Veľká Ida, Letná	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK806001 SK0018A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ, US Steel Košice.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°10'31"
	Zemepisná šírka	N 48°35'32"
	Nadmorská výška	209 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Košice - okolie
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ťažké kovy. Zóna Košický kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)	oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	I - priemyselná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
CO	API T300	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R
Pb, Cd, Ni, As	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

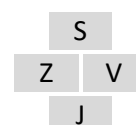
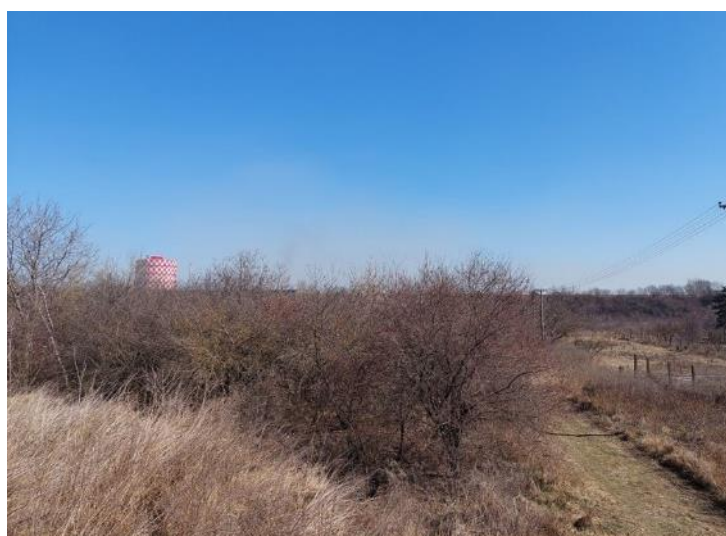
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na juhovýchodnom okraji obce Veľká Ida v blízkosti areálu US Steel Košice na otvorenom priestranstve. Na okolí sú rodinné domy so záhradami, železničná stanica, nie celkom zatrávená halda strusky z vysokých pecí a oceľiareň. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy a benzo(a)pyrén je vo výške 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK601002	SK0214A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°09'18"
	Zemepisná šírka	N 48°44'06"
	Nadmorská výška	346 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Banská Bystrica
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ťažké kovy. Zóna Banskobystrický kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén benzo(a)pyrén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

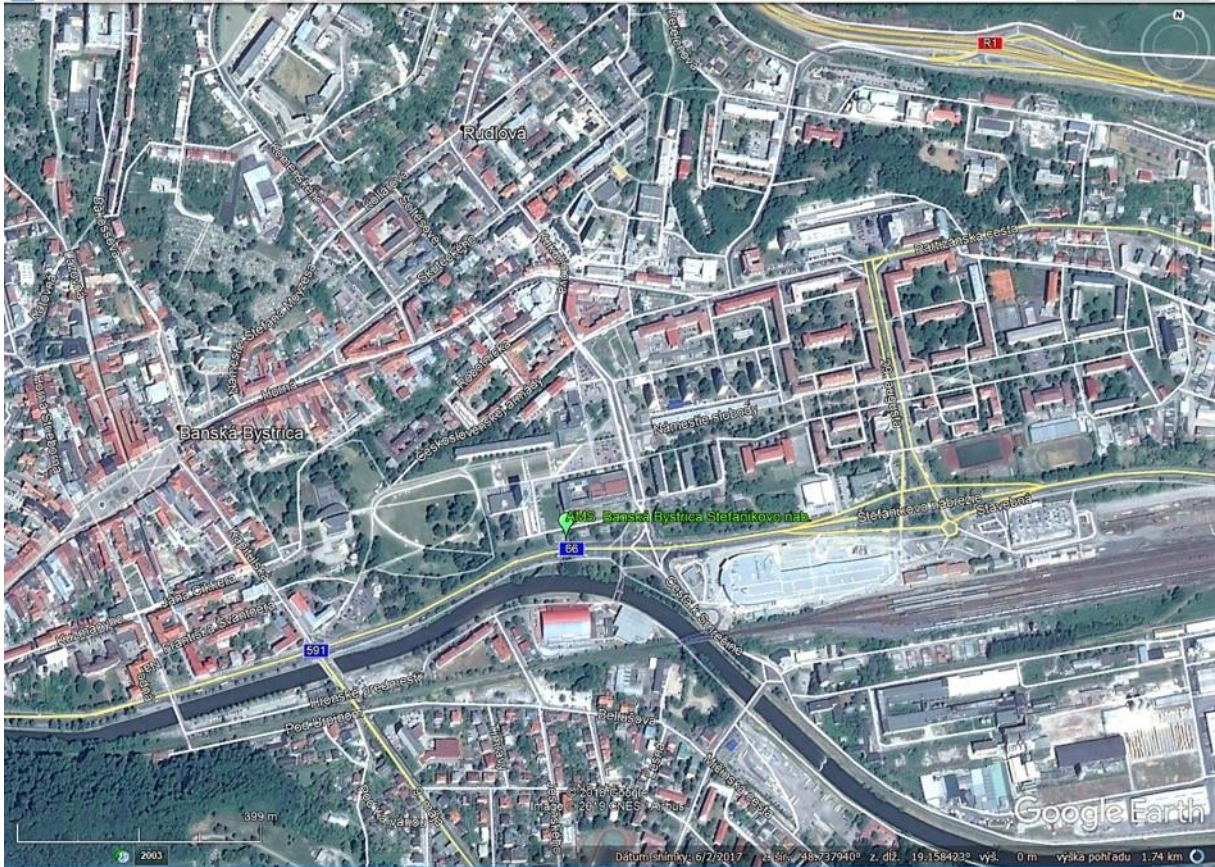
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

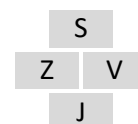
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v údolnej časti mesta tesnej blízkosti frekventovanej cesty zabezpečujúcej prepojenie regiónu s východom Slovenska, v blízkosti rieky Hron a vrchu Urpín. Oblasť so zhoršenými rozptylovými podmienkami. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy a benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní, NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén. Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Banská Bystrica, Zelená	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK601007 SK0263A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°06'55"
	Zemepisná šírka	N 48°44'01"
	Nadmorská výška	425 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Banská Bystrica
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Banskobystrický kraj ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

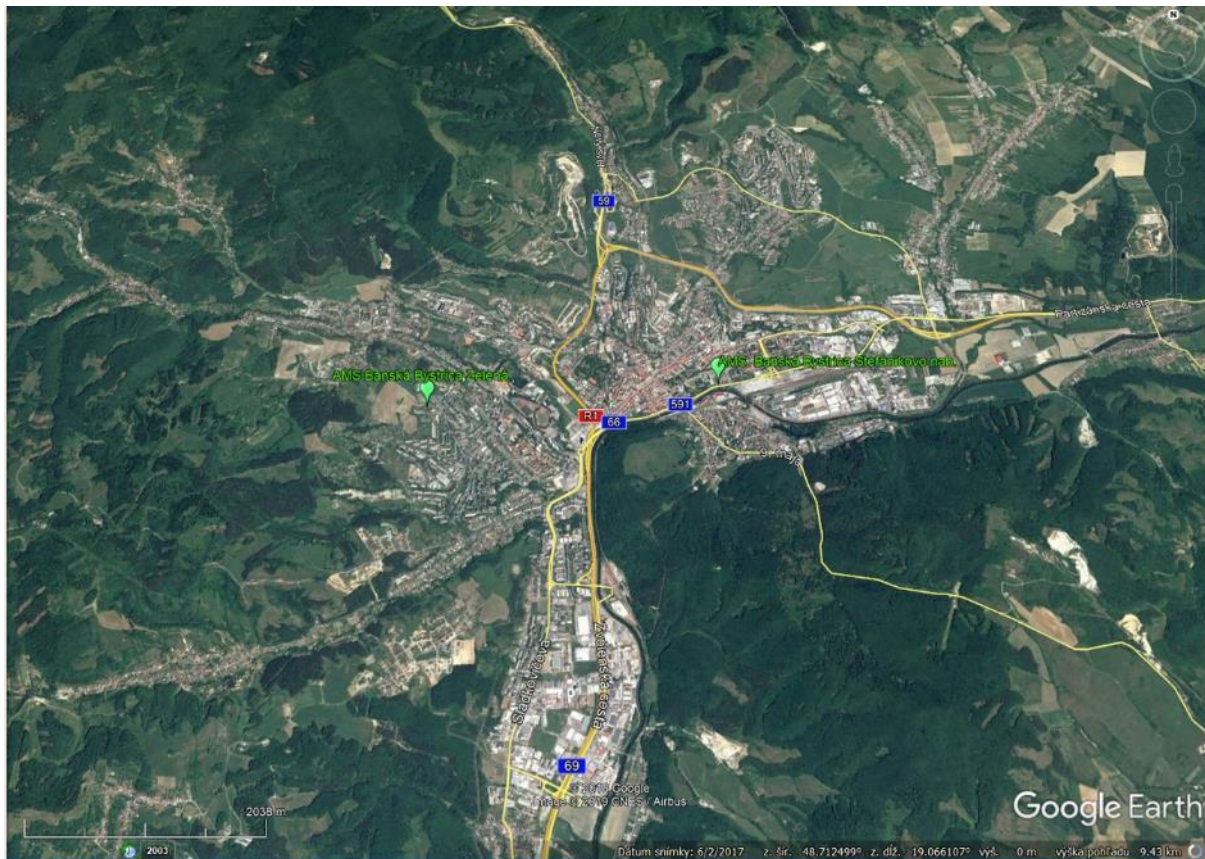
E - ekvivalentná metóda

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

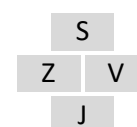
Umiestnenie odberového bodu	Stanica sa nachádza v areáli SHMÚ na miernej vyvýšenine v nadmorskej výške 427 m n. m. V blízkom okolí sa nachádza obytná zástavba sídliskového typu a súčasne zástavba rodinných domov so záhradami. Je umiestnená mimo hlavných mestských zdrojov znečisťovania ovzdušia. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Jelšava, Jesenského		
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK608001 SK0025A		
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava		
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.		
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.		
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 20°14'26"	
	Zemepisná šírka	N 48°37'52"	
	Nadmorská výška	289 m	
Úroveň NUTS IV	Okres	Revúca	
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ťažké kovy. Zóna Banskobystrický kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.		
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} benzo(a)pyrén	ozón O ₃ ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.		
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.		

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R
Pb, Cd, Ni, As	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

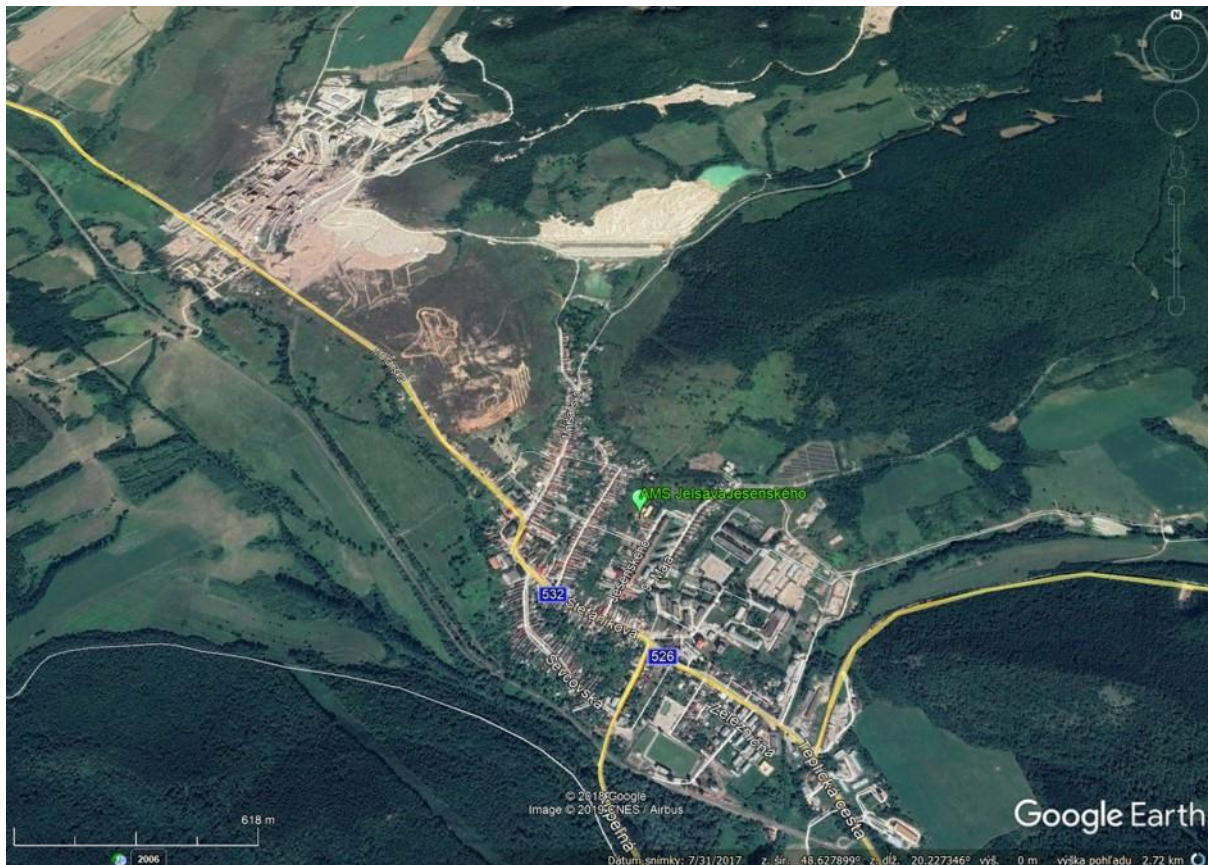
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

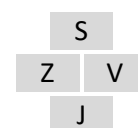
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na kopci nad mestom na okraji sídliska s viacposchodovými panelovými domami v areáli materskej školy. Mesto leží v údolnej polohe so slabou veternosťou a so zvýšeným výskytom inverzií. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy a benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO _x , NO ₂ , a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO _x , NO ₂ , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As). Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Hnúšťa, Hlavná
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK609001 SK0022A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 19°57'06" Zemepisná šírka N 48°35'02" Nadmorská výška 320 m
Úroveň NUTS IV	Okres Rimavská Sobota
Aglomerácia / zóna	Zóna Banskobystrický kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

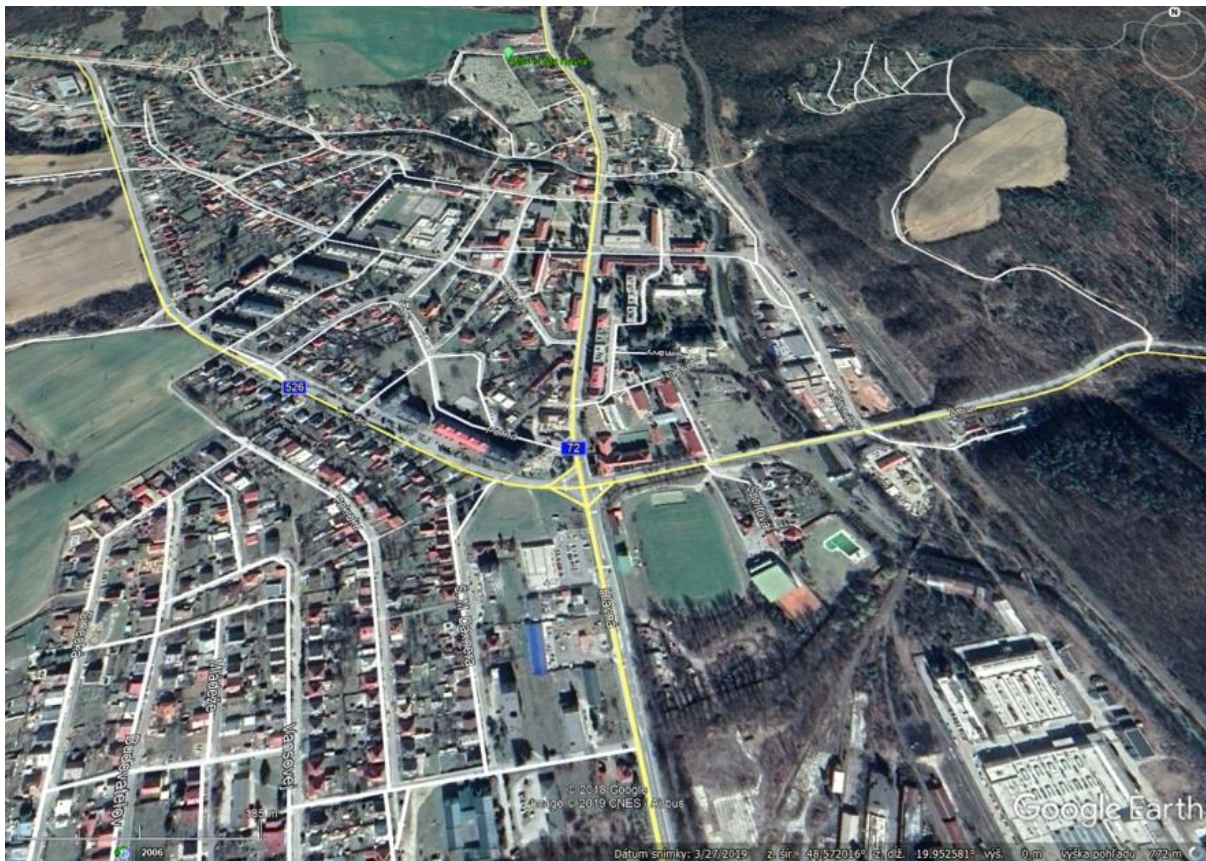
E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

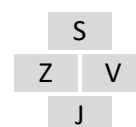
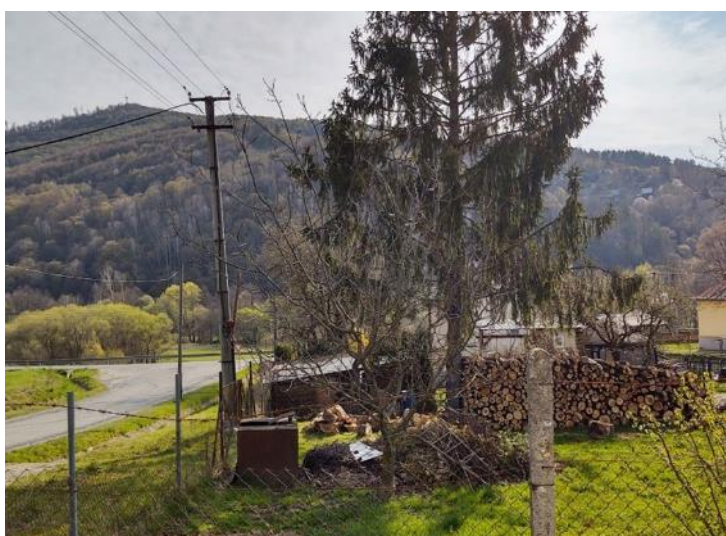
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na severnom okraji mesta (riedka zástavba rodinných domov so záhradami) na otvorenom priestranstve 50 m od štátnej cesty č. 531. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Zvolen, J. Alexyho
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK61101 SK0262A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 19°09'25" Zemepisná šírka N 48°33'30" Nadmorská výška 321 m
Úroveň NUTS IV	Okres Zvolen
Aglomerácia / zóna	Zóna Banskobystrický kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

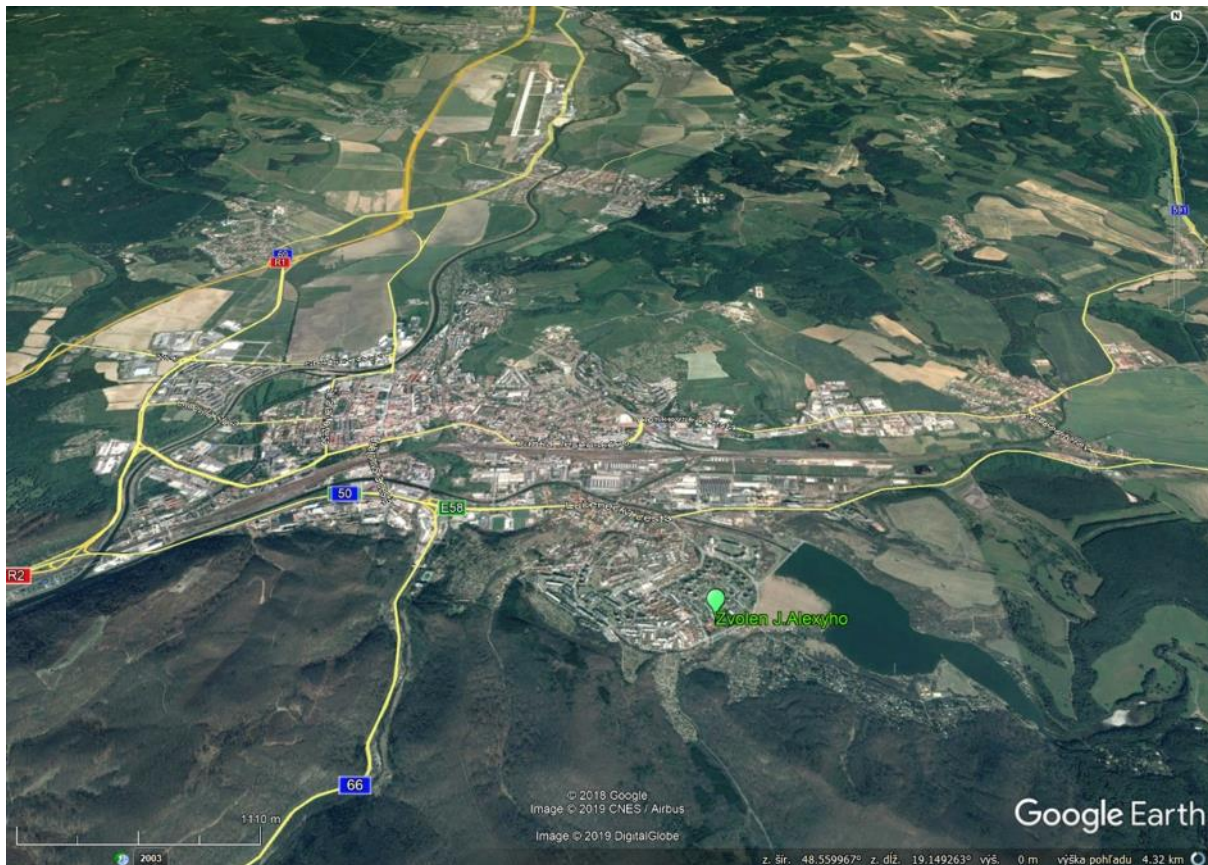
E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

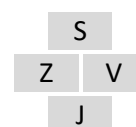
Umiestnenie odberového bodu	Stanica sa nachádza v areáli základnej školy na rozľahlom sídlisku Sekier v juhovýchodnej časti mesta. Vo vzdialenosti cca 300 m vedie frekventovaná cesta južného ťahu smer Košice. Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v tejto oblasti je drevospracujúci priemysel. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Žiar nad Hronom, Jilemnického
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK613006 SK0268A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 18°50'34" Zemepisná šírka N 48°35'59" Nadmorská výška 296 m
Úroveň NUTS IV	Okres Žiar nad Hronom
Aglomerácia / zóna	Zóna Banskobystrický kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

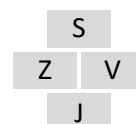
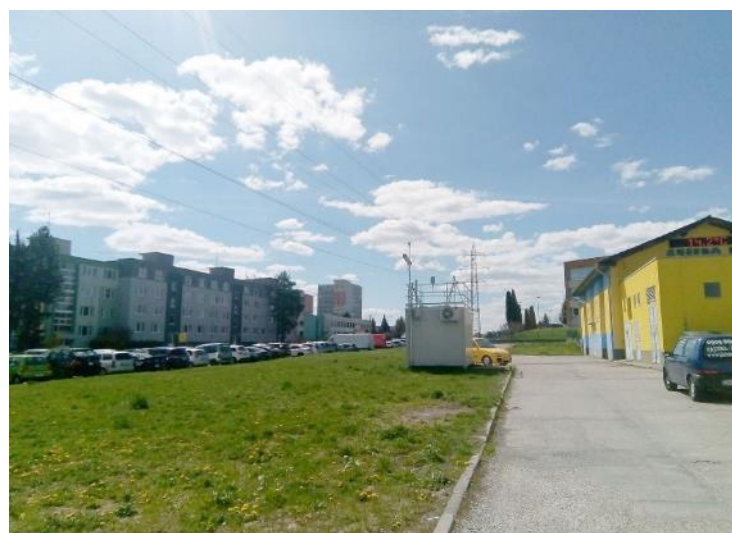
Umiestnenie odberového bodu	Monitorovacia stanica sa nachádza v okrajovej časti mesta cca 100 metrov od hlavnej štvorprúdovej cesty smerom na Prievidzu. V blízkosti sú umiestnené štvorposchodové panelové domy a areál ZŠ. V tesnej blízkosti sa nachádza vysokonapäťové vedenie, preto sa tam nenachádza vyššia vegetácia. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Žarnovica
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK612003 SK0078A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 18°43'04", Zemepisná šírka N 48°28'59" Nadmorská výška 222 m
Úroveň NUTS IV	Okres Žarnovica
Aglomerácia / zóna	Zóna Banskobystrický kraj.
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severovýchodný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

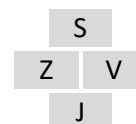
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v údolnej časti mesta v tesnej blízkosti mestskej tržnice, rodinného domu v blízkosti námestia SNP a miestneho potoka. Oblasť so zhoršenými rozptylovými podmienkami. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní, NO, NO ₂ , NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Lučenec, Gemerská cesta	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK606002 SK0072A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°40'33"
	Zemepisná šírka	N 48°20'12"
	Nadmorská výška	183 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Lučenec
Aglomerácia / zóna	Zóna Banskobystrický kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃ oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je juhozápadný	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

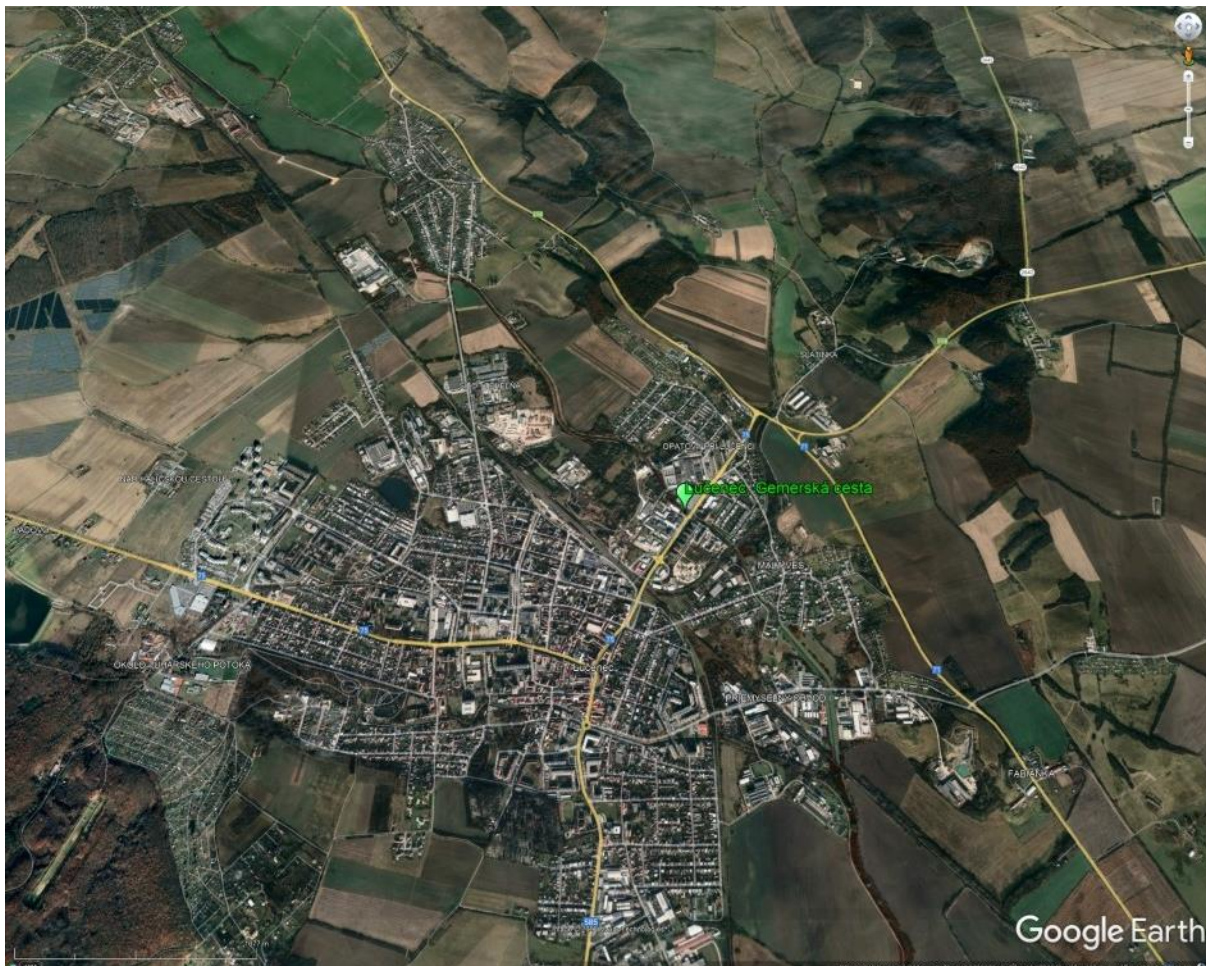
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

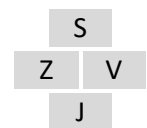
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza tesnej blízkosti frekventovanej Gemerskej cesty mestskej časti Opatová. Oblasť so zhoršenými rozptylovými podmienkami. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní, NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Rohožník, Senická	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK106005 SK0077A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°10'17"
	Zemepisná šírka	N 48°27'25"
	Nadmorská výška	201 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Malacky
Aglomerácia / zóna	Zóna Bratislavský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

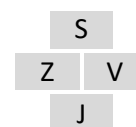
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v centre obce Rohožník, v areály parkoviska pre autobusy a nákladné vozidlá. Hlavný ťah pre nákladnú dopravu. V blízkosti sa nachádzajú supermarket Tesco, občerstvenie a obytné domy. Stanica je umiestnená na križovatke hlavných ťahov na Senicu a ciest vedúcich na smer Malacky a Pernek, Lozorno. Stanica je koncipovaná ako traffic (dopravná). Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} a benzénu.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Rovinka, mobilná stanica	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK108002 SK0076A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°13'50''
	Zemepisná šírka	N 48°05'59''
	Nadmorská výška	129 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Senec
Aglomerácia / zóna	Zóna Bratislavský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ oxid siričitý SO ₂ oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzo(a)pyrén benzén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA370	chemiluminiscencia - R
SO ₂	HORIBA APSA370	UV fluorescencia - R
CO	HORIBA APMA370	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	BAM 1020	absorpcia beta žiarenia - E
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

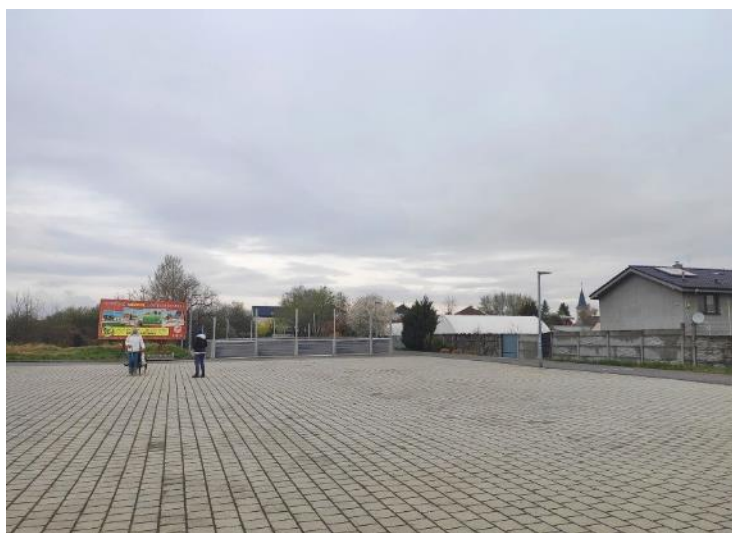
Umiestnenie odberového bodu	Stanica sa nachádza na južnom okraji obce Rovinka nad Dunajskou ulicou. Z juhozápadnej strany sa nachádzajú priemyselné zdroje znečistenia. Zo severovýchodnej strany sú rodinné domy a vo vzdialenosti cca 50 m je frekventovaný dopravný ťah na Bratislavu. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 60 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



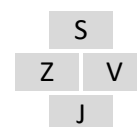
Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany



Všeobecné informácie

Názov	Pezinok	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK107001 SK0075A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°15'35"
	Zemepisná šírka	N 48°17'00"
	Nadmorská výška	152 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Pezinok
Aglomerácia / zóna	Zóna Bratislavský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

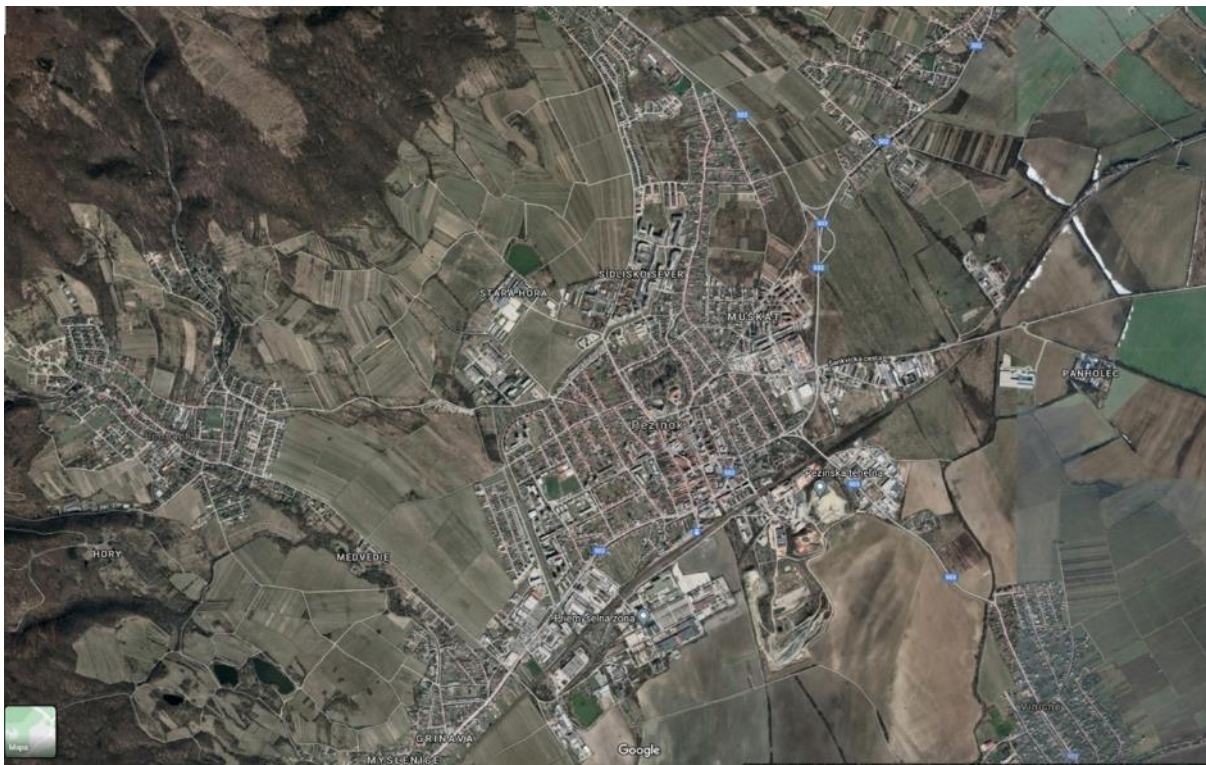
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

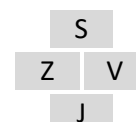
Umiestnenie odberového bodu	Monitorovacia stanica sa nachádza v areáli základnej školy Fándlyho v blízkosti ulice Obrancov mieru. Vďaka svojej polohe charakterizuje kvalitu ovzdušia mestskej pozadovej lokality. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO-NO ₂ -NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO-NO ₂ -NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra. Každú hodinu pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Senec, Boldocká	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK107002 SK0068A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°24'16"
	Zemepisná šírka	N 48°13'23"
	Nadmorská výška	126 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Senec
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Bratislavský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ozón O ₃
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

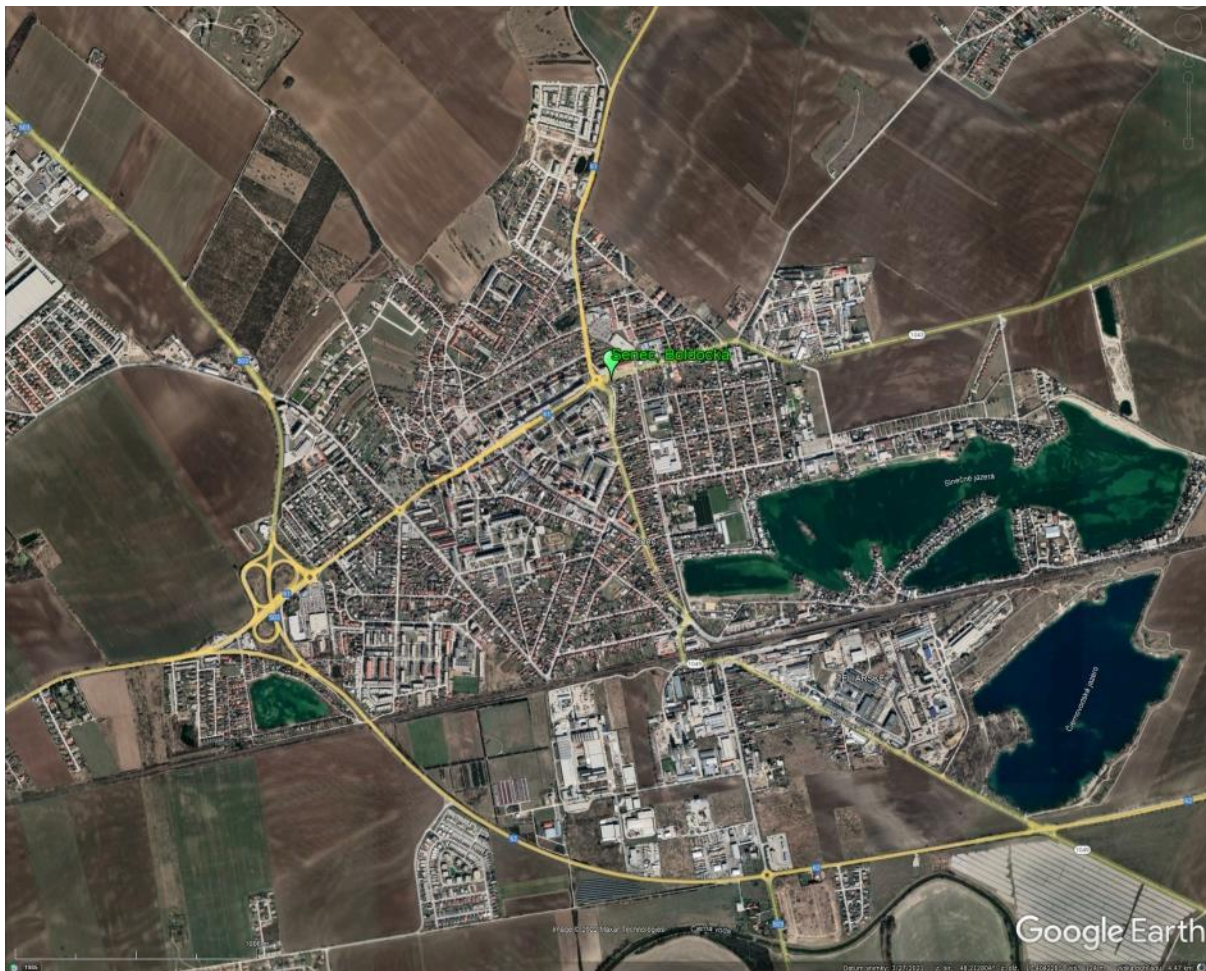
R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

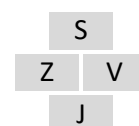
Umiestnenie odberového bodu	Monitorovacia stanica sa nachádza v blízkosti nákupného reťazca Lidl a kruhového objazdu ulíc Boldocká cesta, Trnavská, SNP a Námestia 1.mája. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO-NO ₂ -NO _x , CO, O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní CO, NO-NO ₂ -NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra. Každú hodinu pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Kojšovská hoľa	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK801001 SK0042A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 20°59'14"
	Zemepisná šírka	N 48°46'58"
	Nadmorská výška	1232 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Gelnica
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Košický kraj pre NO-NO ₂ -NO _x .	
Merané znečisťujúce látky	ozón O ₃ častice PM ₁₀	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E

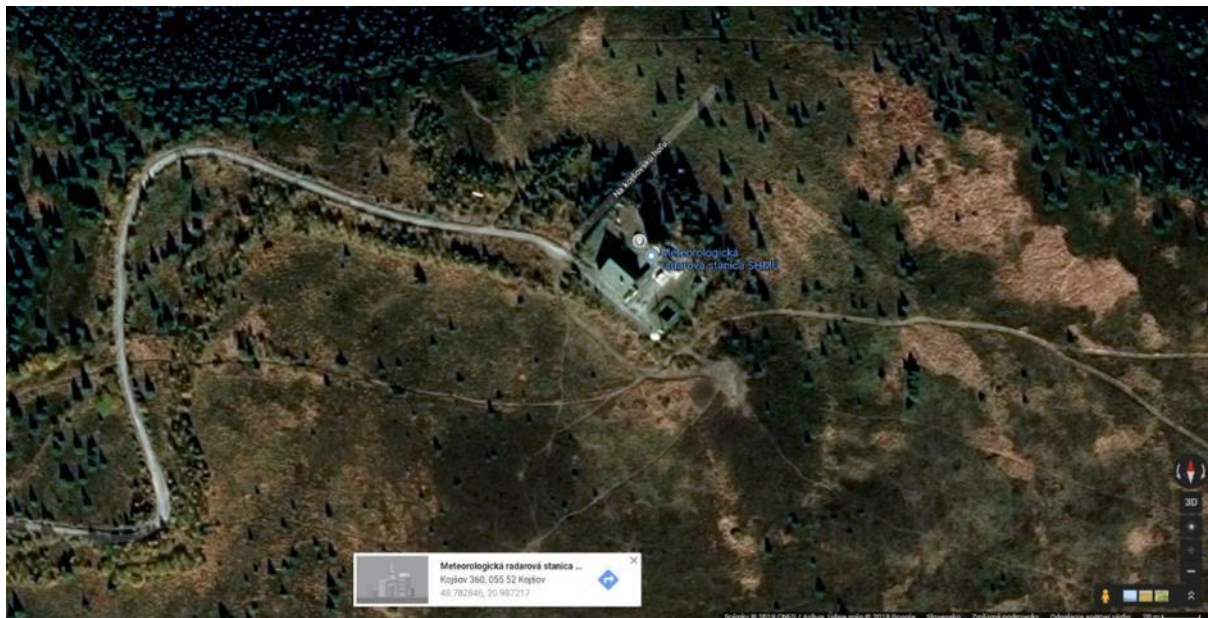
R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

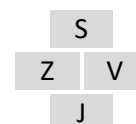
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v blízkosti veže SHMÚ. Juhovýchodne od stanice sa nachádza veža vo vzdialenosti približne 10 metrov. Juhozápadne sa nachádza časť budovy ktorá je spojená spolu s vežou prechodovou chodbou vo vzdialenosti cca 15 metrov. Severozápadne sa vo vzdialenosti približne 15 metrov nachádza automatická meteo stanica. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , O ₃ , NO, NO _x , NO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO, NO _x , NO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Strážske, Mierová
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK807001 SK0030A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 21°50'15" Zemepisná šírka N 48°52'27" Nadmorská výška 133 m
Úroveň NUTS IV	Okres Michalovce
Aglomerácia / zóna	Zóna Košícký kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

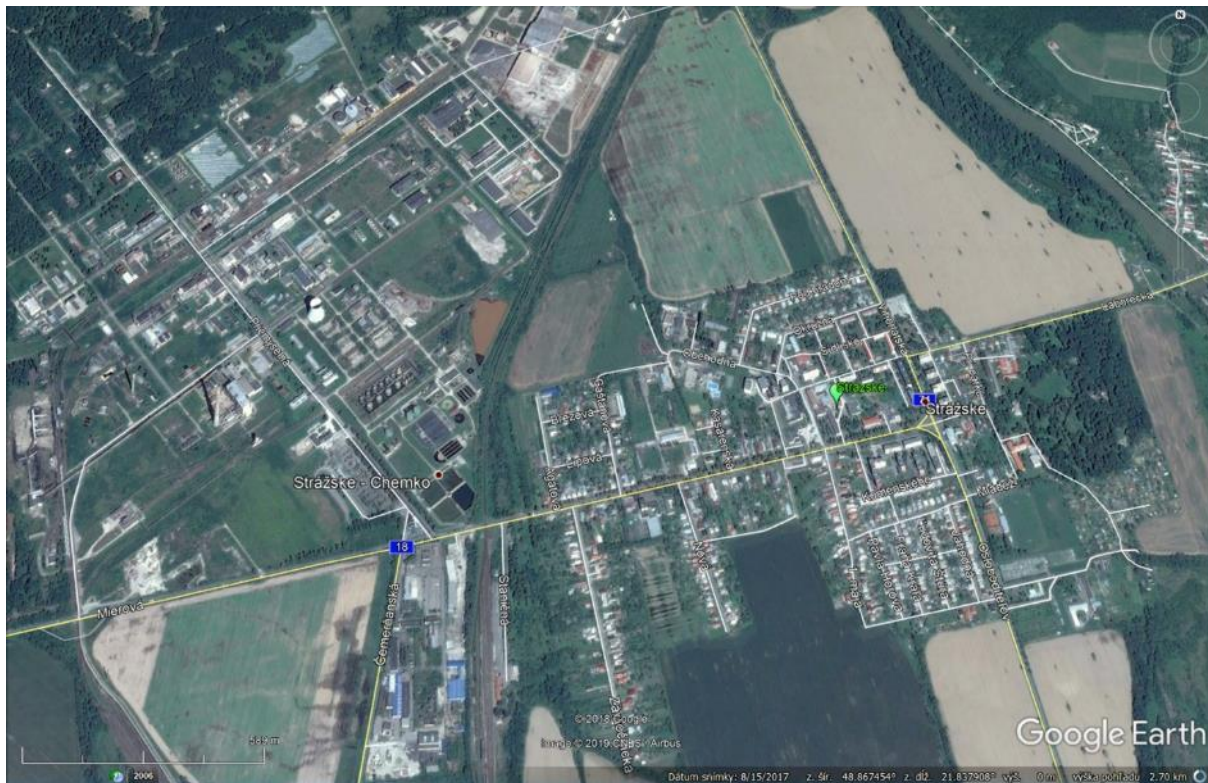
Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

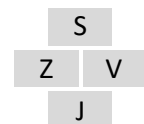
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v centre mesta na voľnom priestranstve medzi domami, záhradami a parkovou zeleňou cca 1,5 km východo-juhovýchodne od závodu Chemko Strážske. V blízkosti stanice vedie cesta I. triedy Michalovce - Prešov. Od stanice je oddelená stromovou alejou. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,0 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Krompachy, SNP	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK810003 SK0265A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, , susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 20°52'26"
	Zemepisná šírka	N 48°54'56"
	Nadmorská výška	372 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Spišská Nová Ves
Aglomerácia / zóna	Zóna Košický kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

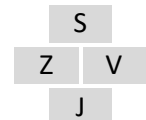
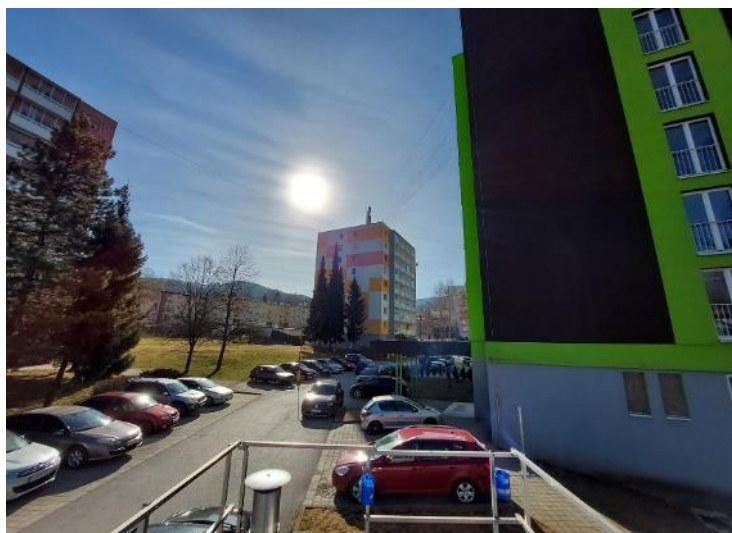
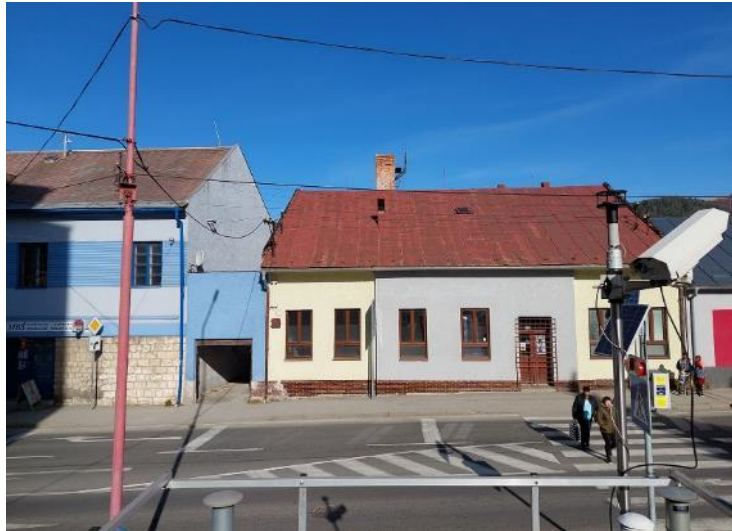
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v blízkosti hlavnej cesty Košice - Spišská Nová Ves, ktorá je orientovaná východ-západ, na jej ľavej strane pri smere na Spišskú N. Ves. Za stanicou v smeroch východ, juh, západ je bytová zástavba cca 8 poschodí. Stanica je koncipovaná ako traffic (dopravná). Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 4,5 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzénu. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Třebišov, T. G. Masaryka	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK811003 SK0073A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, , susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°42'45"
	Zemepisná šírka	N 48°37'42"
	Nadmorská výška	107 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Třebišov
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Košický kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

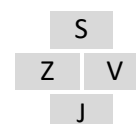
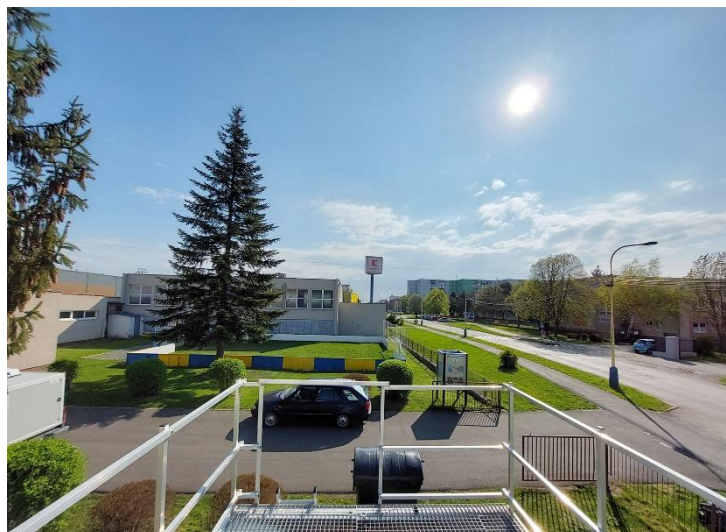
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v areáli Centra voľného času na ulici T.G. Masaryka. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4, m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 4,5 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Nitra, Štúrova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK403004 SK0269A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°04'37"
	Zemepisná šírka	N 48°18'34"
	Nadmorská výška	143 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Nitra
Aglomerácia / zóna	Zóna Nitriansky kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 995	plynová chromatografia -R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

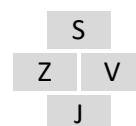
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na pravej strane asi 100 m od kruhového objazdu smerom do centra Nitra, v blízkosti 4-poschodovej zástavby a zeleného porastu. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	NITRA, Janíkovce	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK403002	SK0134A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°08'27"
	Zemepisná šírka	N 48°16'59"
	Nadmorská výška	149 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Nitra
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Nitriansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je západný až severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

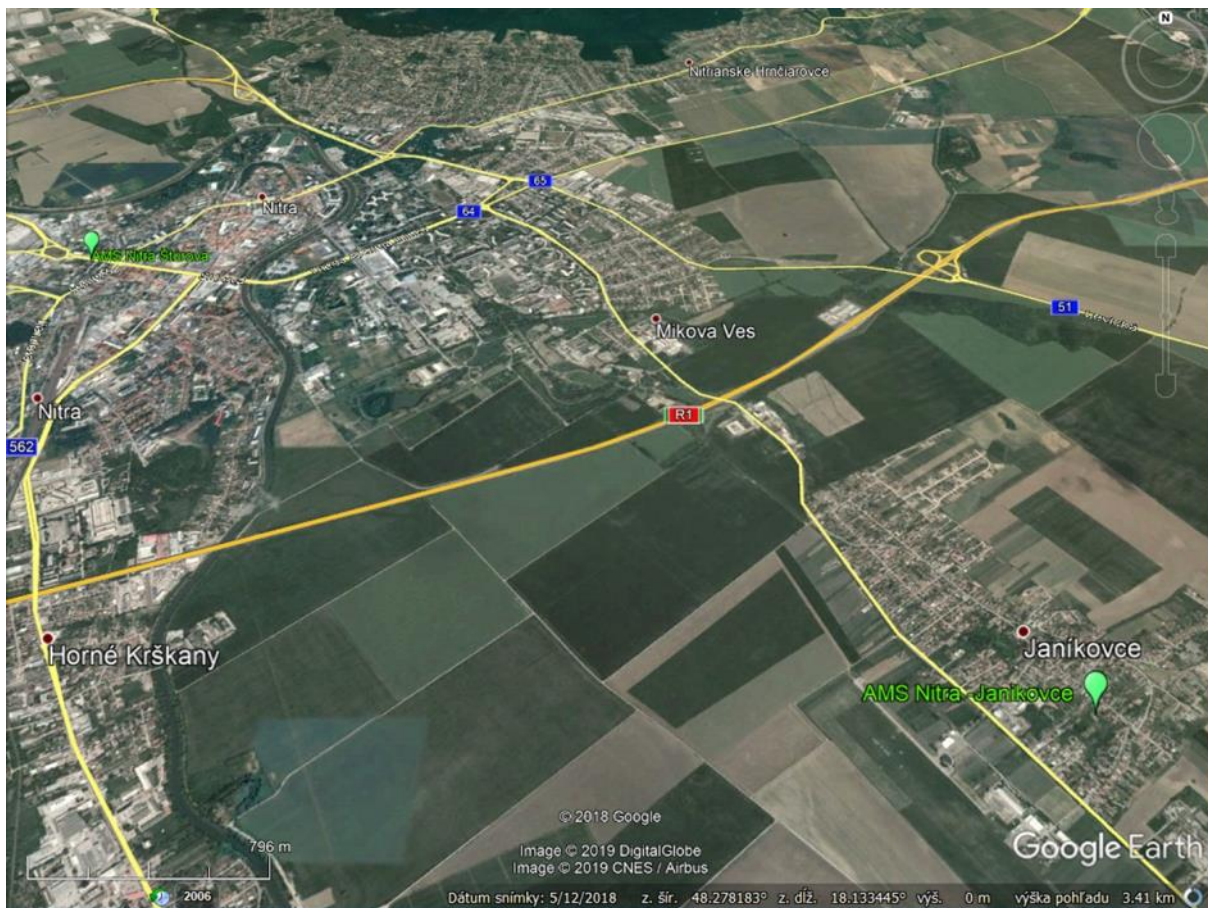
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

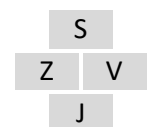
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v areáli základnej školy Veľké Janíkovce, na kaskádovitom svahu s výhľadom na letisko Nitra, Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice v Nitre Janíkovciach voči stanici na Štúrovej



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Komárno, Vnútoraná Okružná	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK401002	SK0064A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°08'19"
	Zemepisná šírka	N 47°45'51"
	Nadmorská výška	110 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Komárno
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Nitriansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

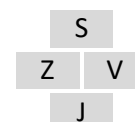
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v zástavbe činžiarových domov, v lokalite ulice Vnútorá Okružná. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Plášťovce	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK403005 SK0070A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°58'42"
	Zemepisná šírka	N 48°09'35"
	Nadmorská výška	149 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Levice
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Nitriansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je východný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

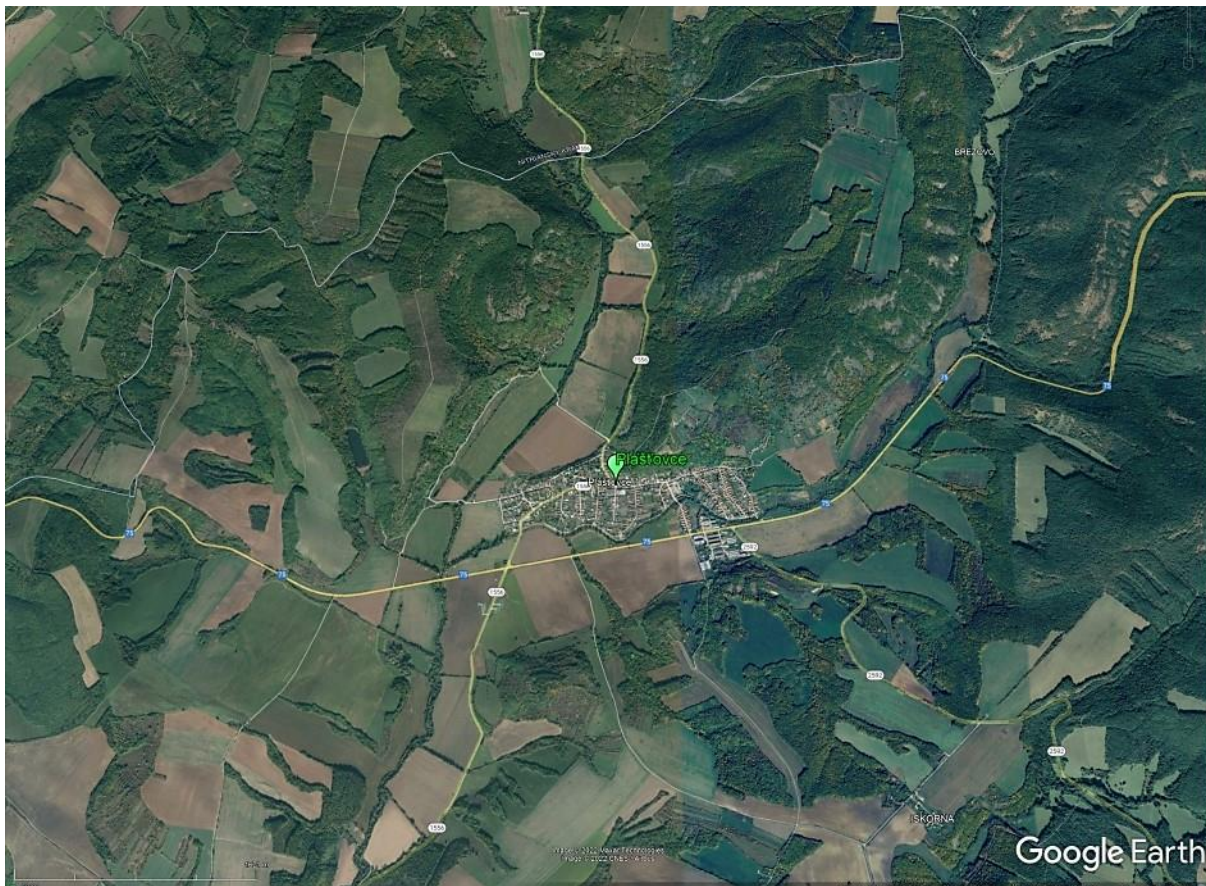
R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

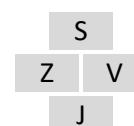
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza strednej časti obce Plášťovce v zadnej časti kultúrneho domu. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Humenné, Nám. Slobody
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK702001 SK0037A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 21°54'50" Zemepisná šírka N 48°55'51" Nadmorská výška 160 m
Úroveň NUTS IV	Okres Humenné
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre O ₃ . Zóna Prešovský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je južný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

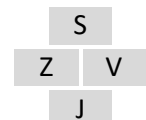
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v južnej časti centra mesta na voľnom priestranstve na okraji pešej zóny s minimálnou automobilovou dopravou (zásobovanie a návšteva obchodov 2 malé parkoviská). Okolité obchodné objekty a viacposchodové panelové domy sú napojené na centrálnu vykurovanie zo zdroja Chemes Humenné vzdialeného cca 2 km západne od stanice. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK703001 SK0004R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, CCC EMEP, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR, EÚ a EHK OSN v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 20°17'22" Zemepisná šírka N 49°09'05" Nadmorská výška 808 m
Úroveň NUTS IV	Okres Kežmarok
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Prešovský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	<u>v ovzduší:</u> častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr benzo(a)pyrén EC / OC <u>v zrážkach:</u> pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM _{2,5} kontinuálne	TEOM 1405 F	TEOM - E
PM ₁₀ kontinuálne	TEOM 1405 F	TEOM - E
PM ₁₀	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	záchyt PM ₁₀ na nitrocelulóзовý filter / gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	záchyt PM ₁₀ na nitrocelulóзовý filter / AAS, ICP/MS - R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R
EC / OC	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	záchyt PM ₁₀ na nitrocelulóзовý filter / gravimetria - R

Zrážky

pH		odber „wet only“ / pH metria - R
vodivosť	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / konduktometria - R
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺		odber „wet only“ / iónová chromatografia
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn		odber „wet only“ / AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

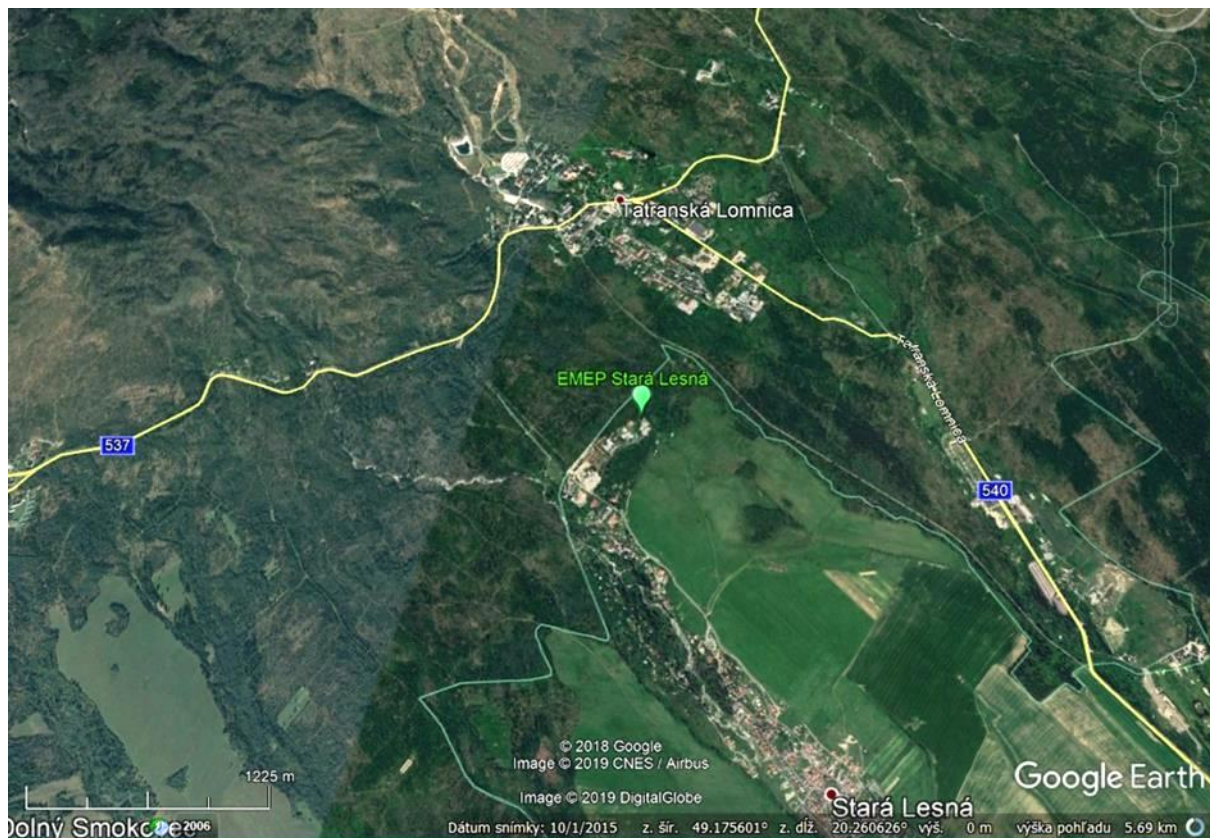
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená juhovýchodne od astronomického ústavu SAV. Juhozápadne od stanice je situovaná jednoposchodová budova vo vzdialenosti približne 20 metrov. Otvorené priestranstvo sa nachádza južne a juhovýchodne od stanice. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie - záchyt PM ₁₀ na filter je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie zrážok je vo výške 1,5 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 1 týždeň pri odbere vzoriek PM ₁₀ na filtre - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn, 1 týždeň pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén. Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - EC / OC. 1 týždeň pri odbere PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 1 týždeň pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Gánovce, Meteo. st.
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK706001 SK0041A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Lesy, ILTER, Štátne lesy TANAP, kúpele na liečenie chorôb horných dýchacích ciest, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 20°19'22" Zemepisná šírka N 49°02'05" Nadmorská výška 706 m
Úroveň NUTS IV	Okres Poprad
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Prešovský kraj pre NO-NO ₂ -NO _x .
Merané znečisťujúce látky	ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R

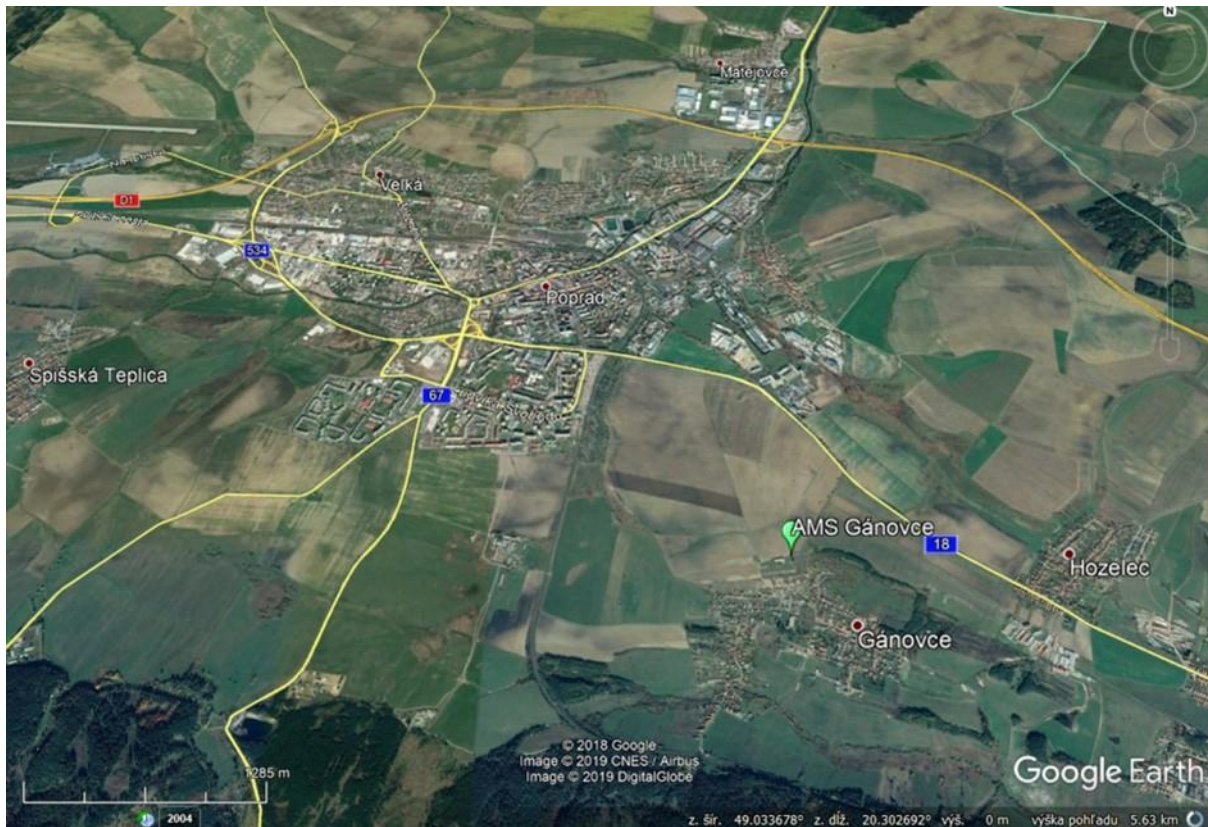
R - referenčná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

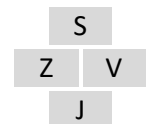
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve v areáli MS Gánovce na kopci nad obcou rovnakého názvu. Okolo sú polia. Poprad je vzdialený 2 km vzdušnou čiarou na severozápad. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO, NO _x , NO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO, NO _x , NO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Poprad, Železničná	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK701001 SK0074A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 20°17'09"
	Zemepisná šírka	N 49°03'42"
	Nadmorská výška	678 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Poprad
Aglomerácia / zóna	Zóna Prešovský kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je južný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

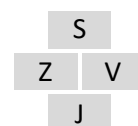
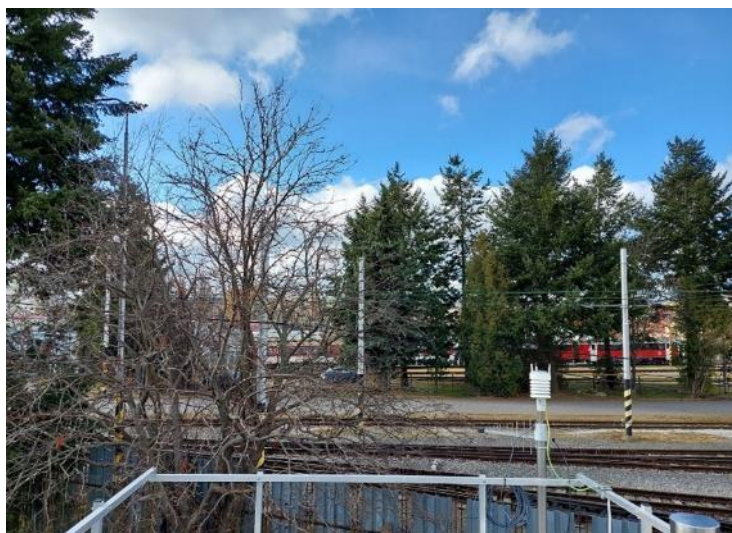
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v areáli železničného depa. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO ₂ , NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK707003 SK0266A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°16'00"
	Zemepisná šírka	N 48°59'33"
	Nadmorská výška	252 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Prešov
Aglomerácia / zóna	Zóna Prešovský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectrass GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

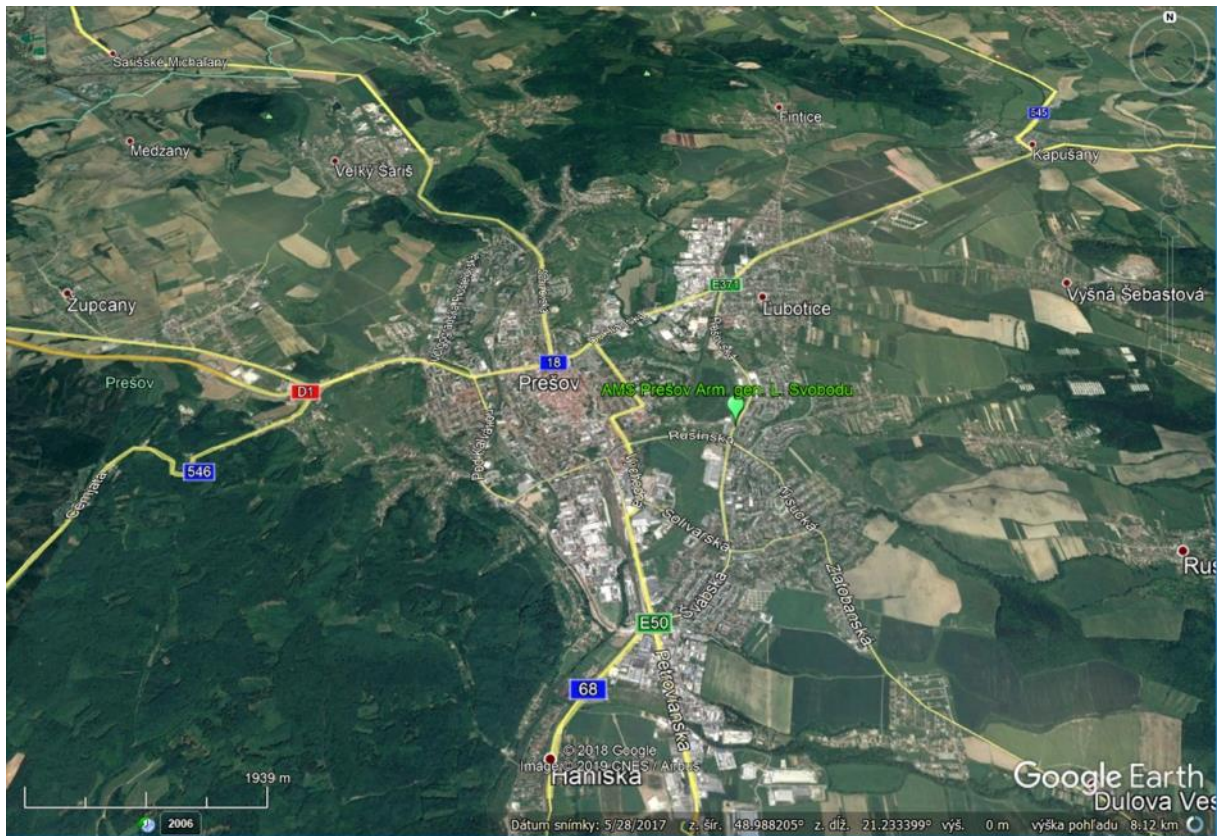
R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

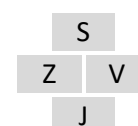
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v juhovýchodnej časti mesta na voľnom priestranstve pri okraji cesty Arm. gen. L. Svobodu, s pomerne veľkou intenzitou dopravy v pracovných dňoch. Od obrubníka cesty je vzdialená 2 m. Východne od stanice, cca 25 m, oddelená nízkou zeleňou, je radová panelová zástavba 8 poschodových budov. Stanica je koncipovaná ako traffic (dopravná). Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , CO, benzén, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} a benzénu.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Starina, Vodná nádrž, EMEP	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK709001 SK0006R	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, CCC EMEP, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR, EÚ a EHK OSN v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 22°15'36"
	Zemepisná šírka	N 49°02'34"
	Nadmorská výška	345 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Snina
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Prešovský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	<p><u>v ovzduší:</u> ozón O₃ oxidy dusíka NO-NO₂-NO_x PM₁₀, ortuť Hg oxid siričitý SO₂ sírany SO₄²⁻ oxidy dusíka NO_x dusičnany NO₃, kyselina dusičná HNO₃ chloridy Cl⁻ K⁺, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, NH₄⁺ amoniak NH₃, ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr) VOC C₂-C₇ Benzo(a)pyrén</p> <p><u>v zrážkach:</u> pH, vodivosť, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, NH₄⁺, K⁺, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr</p>	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Typ oblasti	R - vidiecka
--------------------	--------------

Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová
--	---------------

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

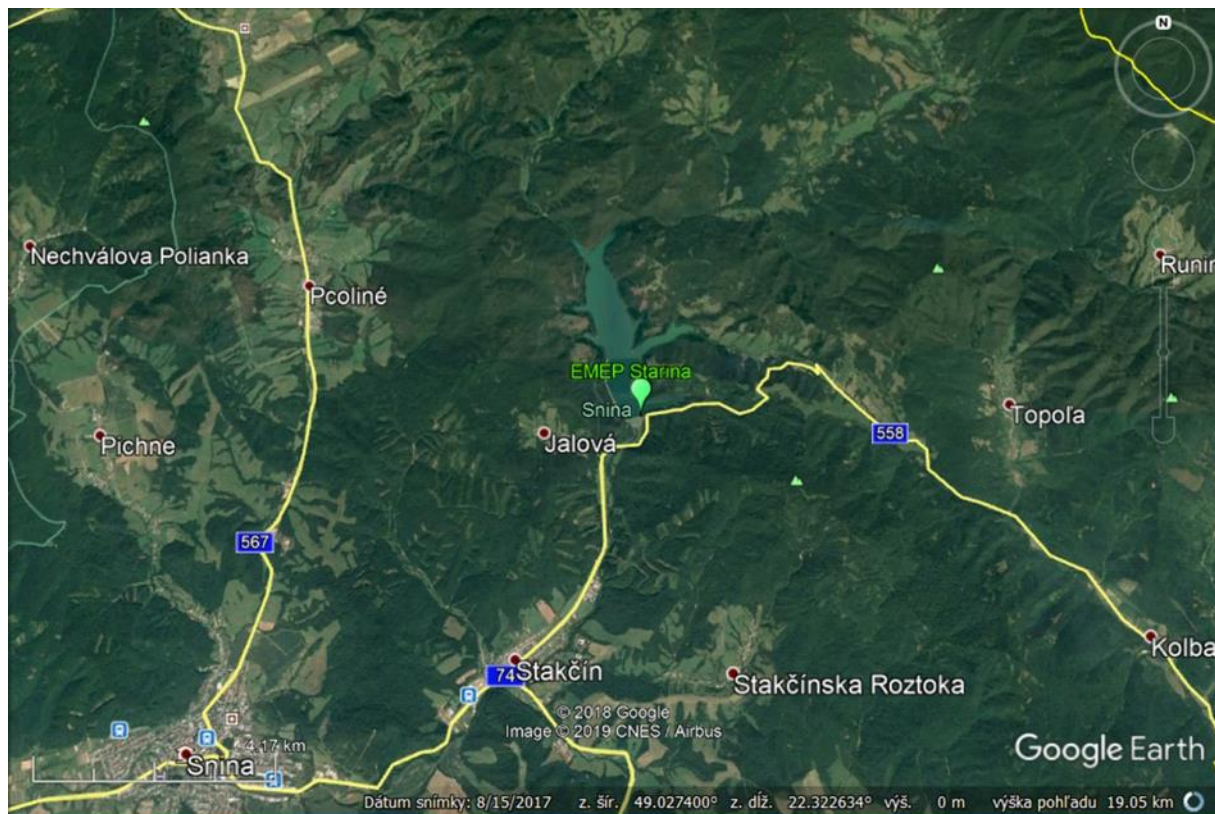
Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃ kontinuálne	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	mPNS	záchyt PM ₁₀ na nitrocelulóзовý filter / gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	mPNS	záchyt PM ₁₀ na nitrocelulóзовý filter / AAS, ICP/MS - R
Hg	Lumex RA-915	Diferenciálna Zeemanova AAS
SO ₂ , HNO ₃		záchyt na celulóзовý filter W40 impregnovaný roztokom KOH / iónová chromatografia
NH ₃		záchyt na celulóзовý filter W40 impregnovaný roztokom kyseliny citrónovej/ iónová chromatografia
NO _x		záchyt do absorpčného roztoku NaOH s guajakolom p / spektrofotometria, modifikovaná Salzmanova metóda
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺		záchyt na celulóзовý filter W40/iónová chromatografia
VOC C ₂ -C ₇		záchyt do nerezového kanistra/plynová chromatografia
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R
Zrážky		
pH		odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / konduktometria - R
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺		odber „wet only“ / iónová chromatografia
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn		odber „wet only“ / AAS, ICP/MS - R
R - referenčná metóda	E - ekvivalentná metóda	Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu	
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

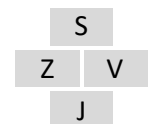
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v Národnom parku Poloniny v blízkosti priehradného múru vodnej nádrže na pitnú vodu. Neďaleko stanice je budova správcu nádrže - SVP, š. p. Povodie Bodrogu a Hornádu. 20 m od stanice a 15 m nad okolitým terénom vedie jediná komunikácia do okolitých dedín. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 4,5 m nad zemou. Vzorkovanie zrážok je vo výške 1,5 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO, NO ₂ , NO _x , Hg, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 1 týždeň pri odbere vzoriek PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén. 24 h pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺ . 1 týždeň pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 24 h pri odbere vzoriek na filter - SO ₂ , HNO ₃ , NH ₃ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ ; 24 h pri odbere vzoriek NO _x ; 10 minút pri odbere VOC C ₂ -C ₇ .
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO, NO ₂ , NO _x , Hg, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 1 týždeň pri odbere PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 24 h pri odbere zrážok: pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺ 1 týždeň pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén. 24 h pri odbere vzoriek na filter - SO ₂ , HNO ₃ , NH ₃ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ ; 24 h pri odbere vzoriek NO _x ; 10 minút 2x týždenne VOC C ₂ -C ₇ .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Kolonické sedlo, Hvezdáreň	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK709002 SK0406A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 22°16'26"
	Zemepisná šírka	N 48°56'06"
	Nadmorská výška	431 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Snina
Aglomerácia / zóna	Zóna Prešovský kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

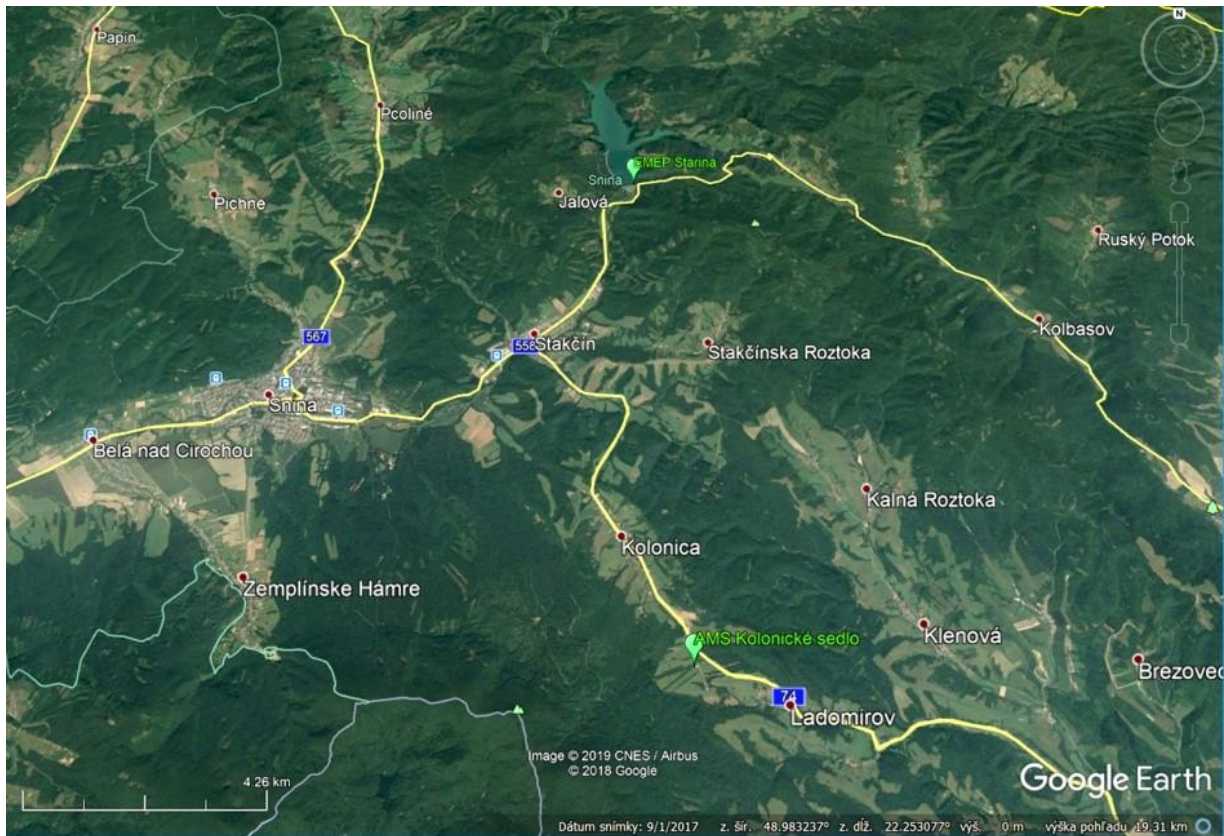
E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

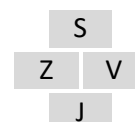
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v átriu Astronomického observatória na Kolonickom sedle, vo východnej časti okresu Snina, pri ceste spájajúcej mesto Snina s hraničným prechodom SR/Ukrajina v Ubli. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK713001	SK0031A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°41'15"
	Zemepisná šírka	N 48°53'11"
	Nadmorská výška	133 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Vranov nad Topľou
Aglomerácia / zóna	Zóna Prešovský kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	oxid siričitý SO ₂
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

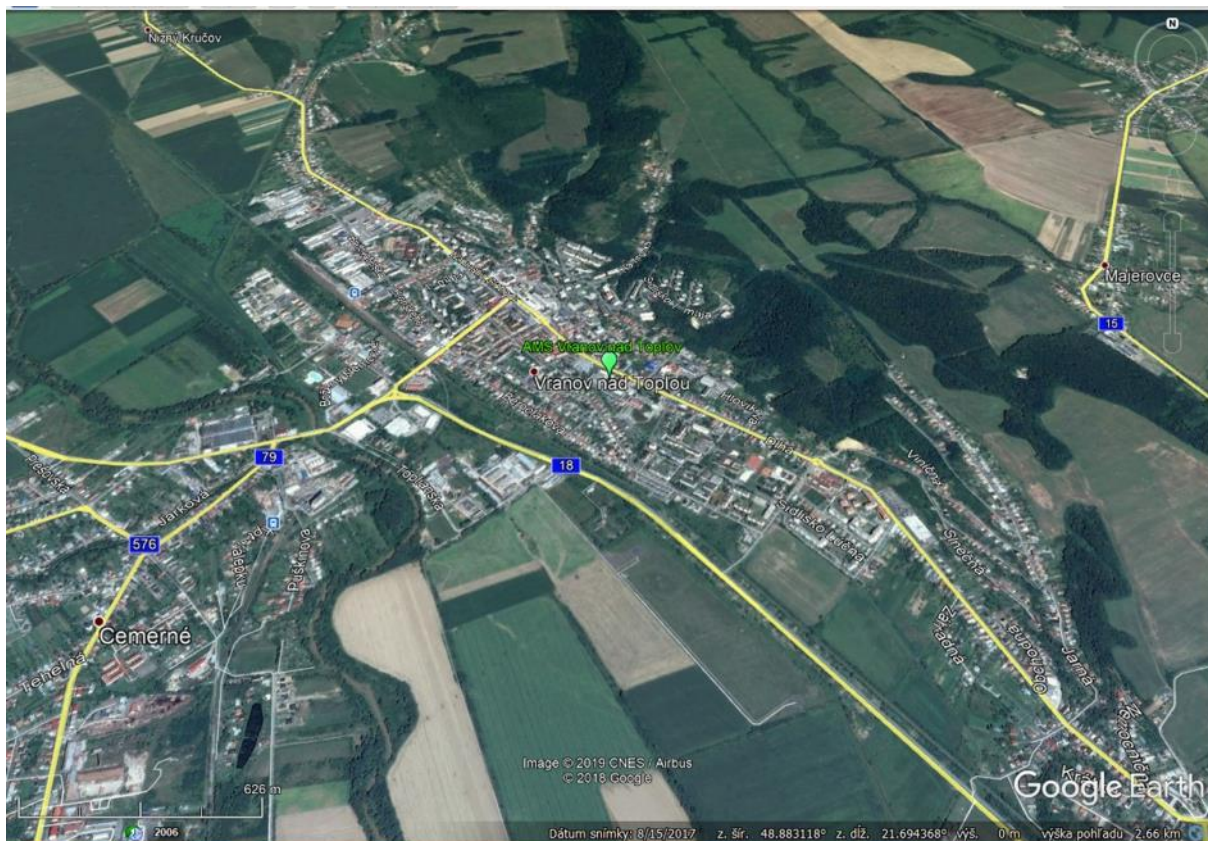
R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

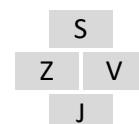
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v centre mesta s nízkou zástavbou pozostávajúcou s rodinných domov so záhradami a vyššími budovami (Dom kultúry, trojposchodové obytné domy) asi 2 km severozápadne od závodu Bukocel Hencovce. Od hlavnej miestnej komunikácie je vzdialená 30 m. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bardejov, Pod Vinbargom		
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK701001 SK0074A		
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava		
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.		
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.		
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°16'38"	
	Zemepisná šírka	N 48°18'00"	
	Nadmorská výška	263 m	
Úroveň NUTS IV	Okres	Bardejov	
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Prešovský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.		
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	ozón O ₃	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.		
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je južný.		

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

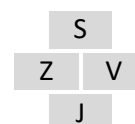
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v strednej časti centra mesta v areáli školy s minimálnou automobilovou dopravou. V blízkosti stanice je transformátorový stĺp. Z južnej strany parcely tečie horný tok Tople. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Prievdza, Malonecpalská	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK307004 SK0050A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°37'41"
	Zemepisná šírka	N 48°46'58"
	Nadmorská výška	276 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Prievdza
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Trenčiansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)	oxid siričitý SO ₂ ozón O ₃ benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

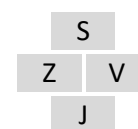
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na okraji mesta v areáli ZŠ na otvorenom priestranstve. Neďaleko sa nachádza nákupné centrum. V blízkosti stanice vedie cesta 1. triedy č.64 smerom na Žilinu. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy je vo výške 1m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bystričany, Rozvodňa SSE	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK307002 SK0013A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°30'51"
	Zemepisná šírka	N 48°40'01"
	Nadmorská výška	261 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Prievidza
Aglomerácia / zóna	Zóna Trenčiansky kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	oxid siričitý SO ₂
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

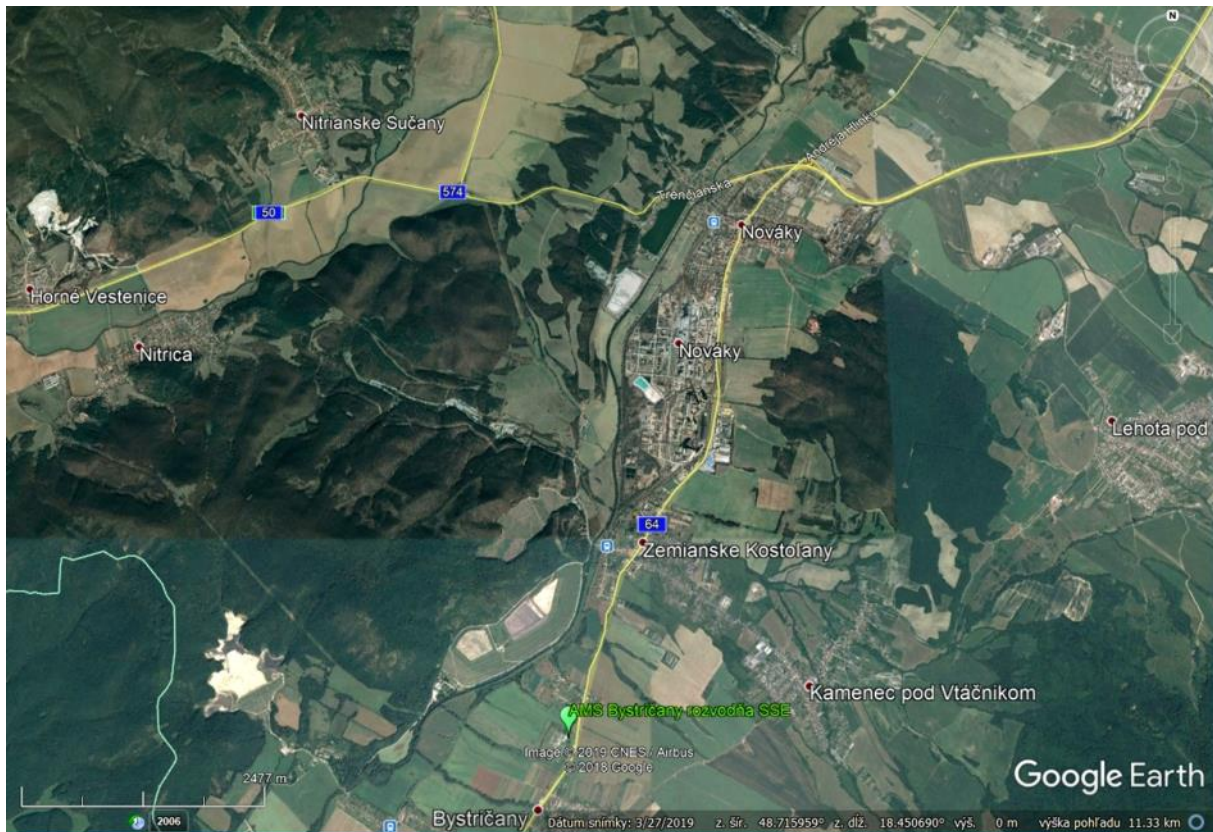
Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

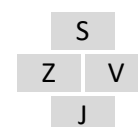
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v objekte rozvodne SSE na voľnom priestranstve, kde sú vysadené ovocné stromy. Významný zdroj ENO je vzdialený 1,5 km na sever od meracej stanice. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Handlová, Morovianska cesta	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK307003 SK0027A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°45'23"
	Zemepisná šírka	N 48°43'59"
	Nadmorská výška	448 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Prievidza
Aglomerácia / zóna	Zóna Trenčiansky kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	oxid siričitý SO ₂
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

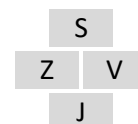
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza vo vyššie položenej časti mesta, kde sú rodinné domy a záhrady v areáli základnej školy v blízkosti miestnej komunikácie. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Trenčín, Hasičská	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK309004 SK0047A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°02'29"
	Zemepisná šírka	N 48°53'47"
	Nadmorská výška	214 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Trenčín
Aglomerácia / zóna	Zóna Trenčiansky kraj.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ benzén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA370	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA370	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzén	Syntech Spectrass GC 995	plynová chromatografia - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

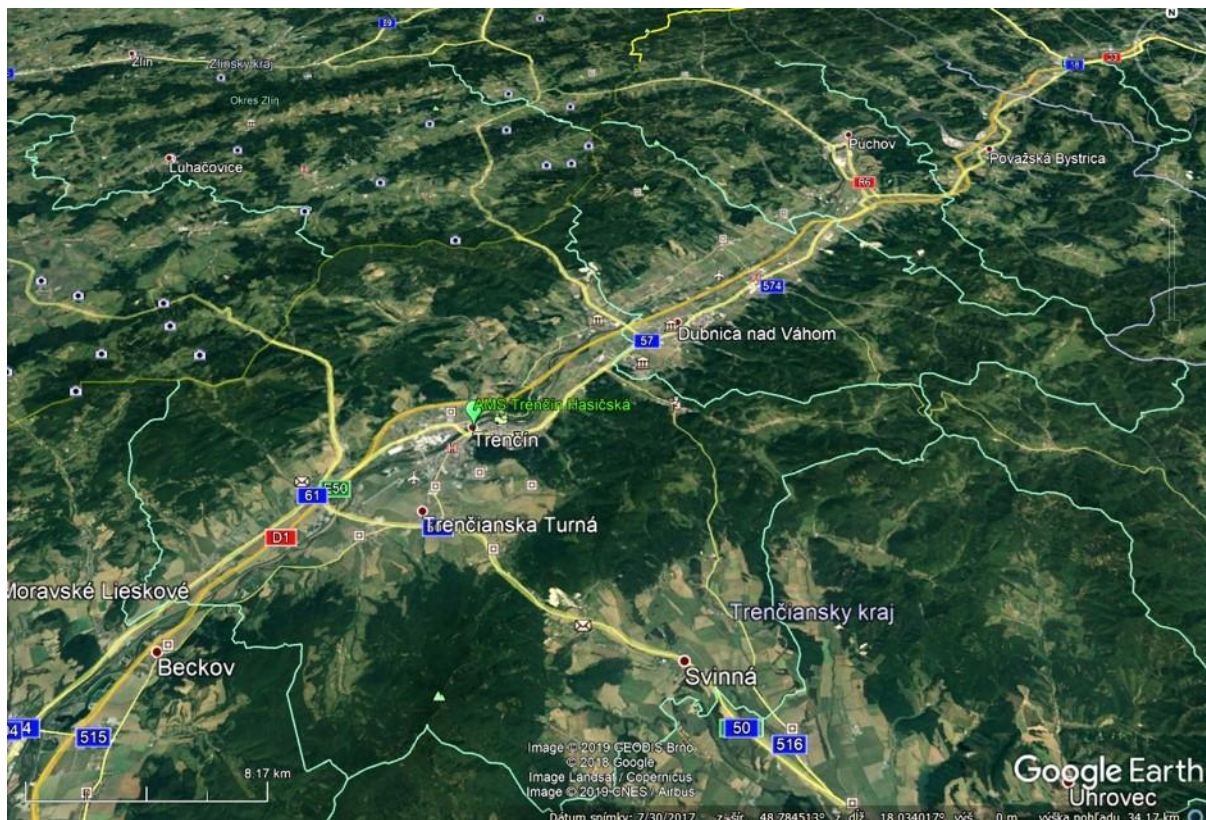
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

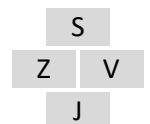
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená pri frekventovanej ceste s vysokou intenzitou dopravy. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ na dopravnú stanicu čiastočne (vzdialenosť od obrubníka cesty je do 5 m, vzdialenosť od križovatky je malá).
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} a benzénu.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Púchov, 1.mája	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK308001 SK0066A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°19'31"
	Zemepisná šírka	N 49°07'08"
	Nadmorská výška	262 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Púchov
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ťažké kovy. Zóna Trenčiansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severovýchodný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	Derenda s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R
Pb, Cd, Ni, As	Derenda s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

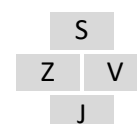
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v areály Základnej školy na ulici 1.mája a brehu rieky Váh. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ na dopravnú stanicu čiastočne (vzdialenosť od obrubníka cesty je do 5 m, vzdialenosť od križovatky je malá).
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén, ťažké kovy.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén, ťažké kovy.



Poloha stаницe



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Topolníky, Aszód, EMEP	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK201001 SK0007R	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, CCC EMEP, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR, EÚ a EHK OSN v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°51'37"
	Zemepisná šírka	N 47°57'34"
	Nadmorská výška	113 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Dunajská Streda
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Trnavský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	<u>v ovzduší:</u> PM ₁₀ , PM _{2,5} ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid siričitý SO ₂ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr	
	<u>v zrážkach:</u> pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃ kontinuálne	HORIBA APOA370	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA370	chemiluminiscencia - R
SO ₂	HORIBA APSA370	UV fluorescencia - R
PM ₁₀ kontinuálne	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5} kontinuálne	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R

Zrážky

pH		odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / konduktometria - R
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺		odber „wet only“ / iónová chromatografia
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn		odber „wet only“ / AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

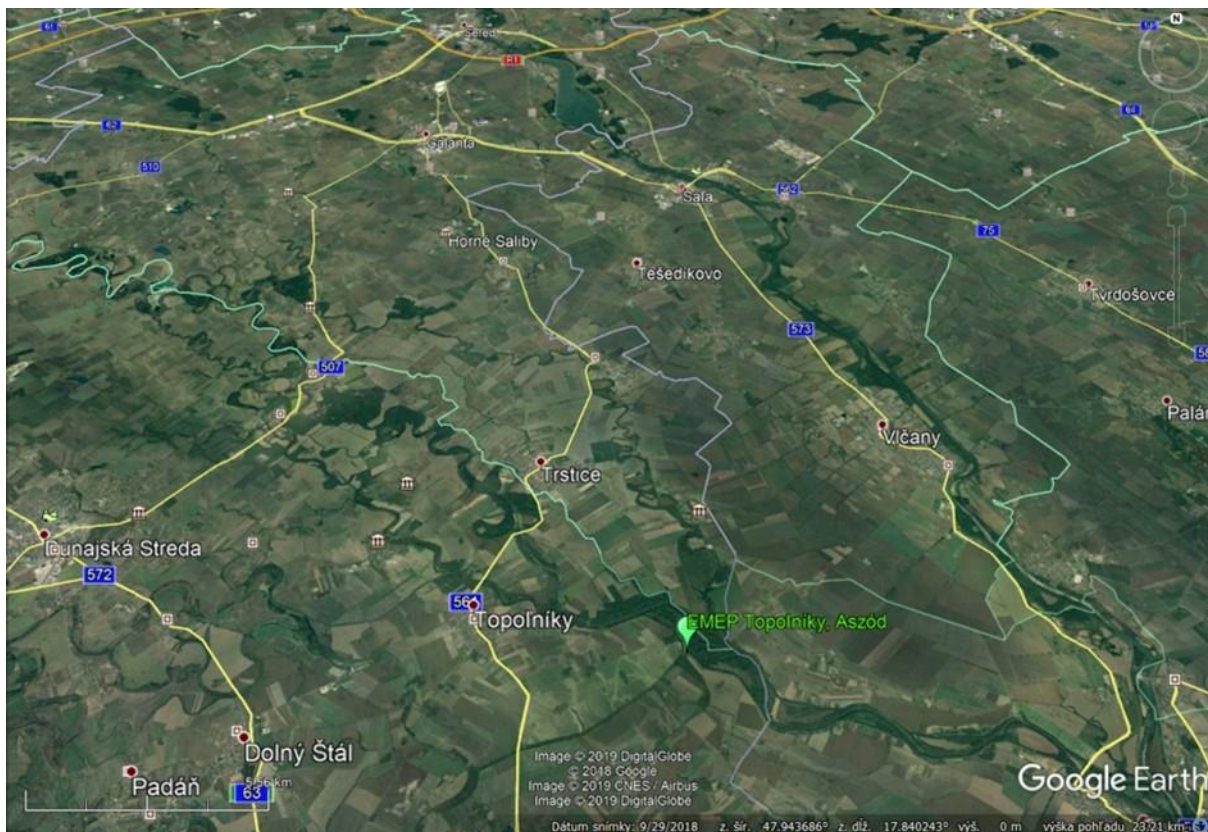
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

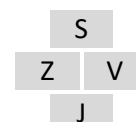
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na voľnom priestranstve na hrádzi v rovinatom teréne Podunajskej nížiny. Na sever od stanice vo vzdialenosti 50 m sa nachádza vyrúbaný lužný les. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 4,5 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ a požiadaviek CCC EMEP.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO _x , NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť 1 týždeň pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 1 týždeň pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.
Frekvencia vzorkovania	10 sekúnd pri kontinuálnom meraní O ₃ , SO ₂ , NO, NO _x , NO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} Týždeň pri odbere PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. Týždeň pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . Mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Senica, Hviezdoslavova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK205001 SK0021A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°21'47"
	Zemepisná šírka	N 48°40'51"
	Nadmorská výška	212 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Senica
Aglomerácia / zóna	Zóna Trnavský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5}	oxid siričitý SO ₂
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

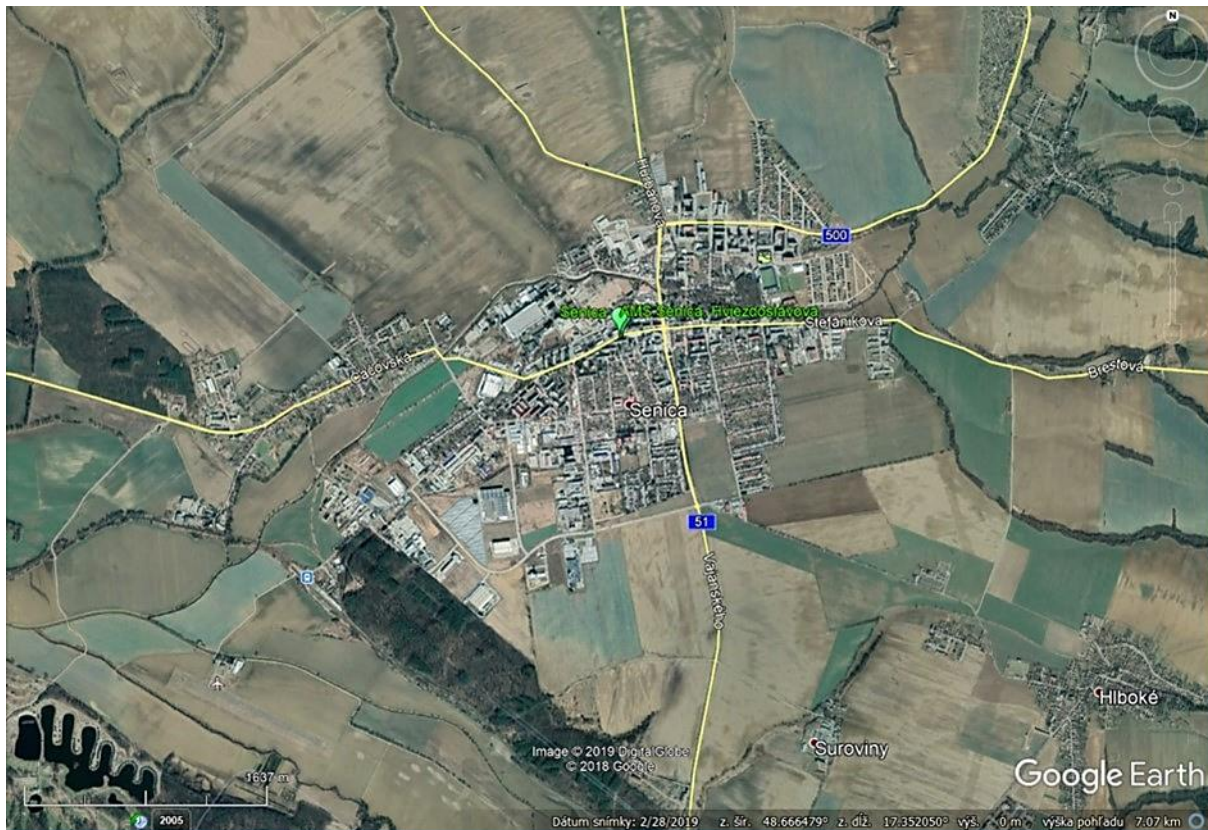
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

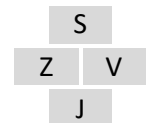
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza 5 m od obrubníka cesty vedúcej na Kúty s pomerne vysokou frekvenciou tranzitu nákladnej dopravy. Od juhu vo vzdialenosti 40 m od stanice je zástavba panelových viacposchodových domov. V najbližšom okolí stanice je zastávka autobusov. V okolí stanice je udržiavaná zeleň s vyššími stromami. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , rýchlosť a smer vetra. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Sereď, Vinárska
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK202001 SK0063A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 17°44'07" Zemepisná šírka N 48°17'01" Nadmorská výška 130 m
Úroveň NUTS IV	Okres Galanta
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ťažké kovy. Zóna Trnavský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	Derenda s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

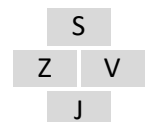
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza 12 m od obrubníka Vinárskej ulice. V okolí stanice je zástavba panelových viacposchodových domov, pozdĺžnych garáží a trafostanica ZSE. V najbližšom okolí stanice je zástavba obchodov a rodinných domov. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO-NO ₂ -NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - ťažké kovy.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO-NO ₂ -NO _x , rýchlosť a smer vetra. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - ťažké kovy.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Trnava, Kollárova	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK207001 SK0045A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°35'06"
	Zemepisná šírka	N 48°22'17"
	Nadmorská výška	152 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Trnava
Aglomerácia / zóna	Zóna Trnavský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia -R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

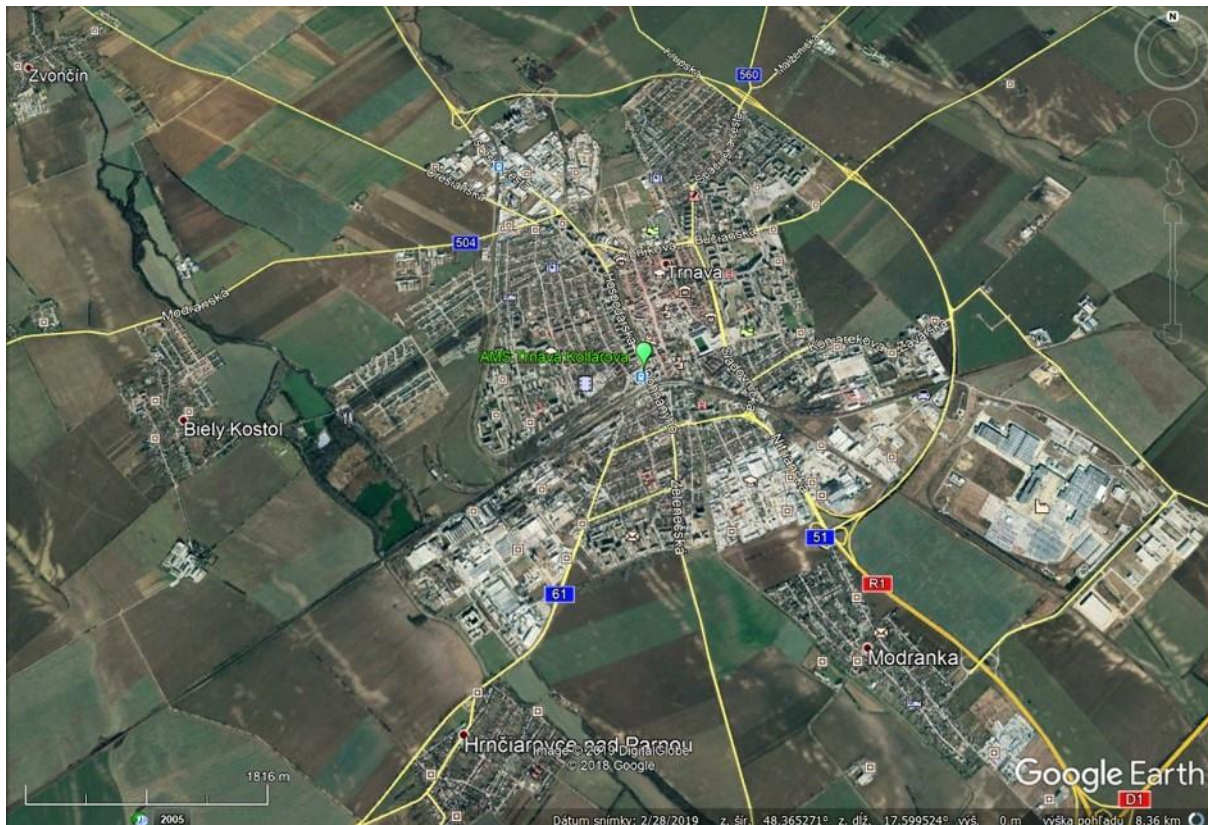
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

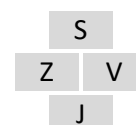
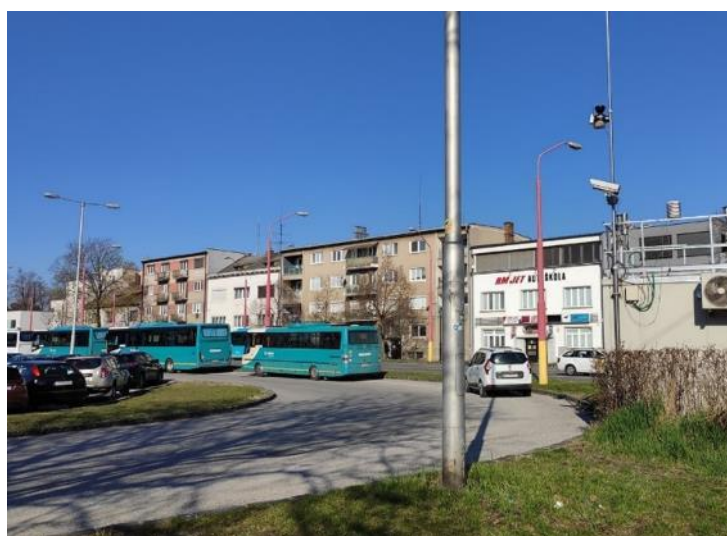
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza na otvorenom priestranstve v tesnej blízkosti križovatky s veľkou intenzitou dopravy na okraji veľkého parkoviska pri železničnej stanici. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na BaP je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzén. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Chopok, EMEP
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK505001 SK0002R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, CCC EMEP, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR, EÚ a EHK OSN v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 19°35'21" Zemepisná šírka N 48°56'37" Nadmorská výška 1990 m
Úroveň NUTS IV	Okres Liptovský Mikuláš
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Žilinský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	<u>v ovzduší:</u> ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x sírany SO ₄ ²⁻ dusičnany NO ₃ ⁻ chloridy Cl ⁻ kyselina dusičná HNO ₃ TSP Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr <u>v zrážkach:</u> pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný. Meracia stanica je súčasťou európskej siete EMEP a celosvetovej siete GAW/WMO.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
O ₃ kontinuálne	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
TSP	Záchyt TSP na nitrocelulóзовý filter	gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	Záchyt TSP na nitrocelulóзовý filter	AAS, ICP/MS - R
SO ₂ , HNO ₃	Záchyt na celulóзовý filter W40 impregnovaný roztokom KOH	iónová chromatografia
NO _x	Záchyt do absorpčného roztoku NaOH s guajakolom po predradenej oxidácii	modifikovaná Salzmanova metóda/ spektrofotometria
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻	Záchyt na celulóзовý filter W40	iónová chromatografia

Zrážky

pH		pH - metria - R
vodivosť	Záchyt „bulk“	konduktometria - R
SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	do odberových NILU PE nádob	iónová chromatografia
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn		AAS, ICP/MS - R

R - referenčná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

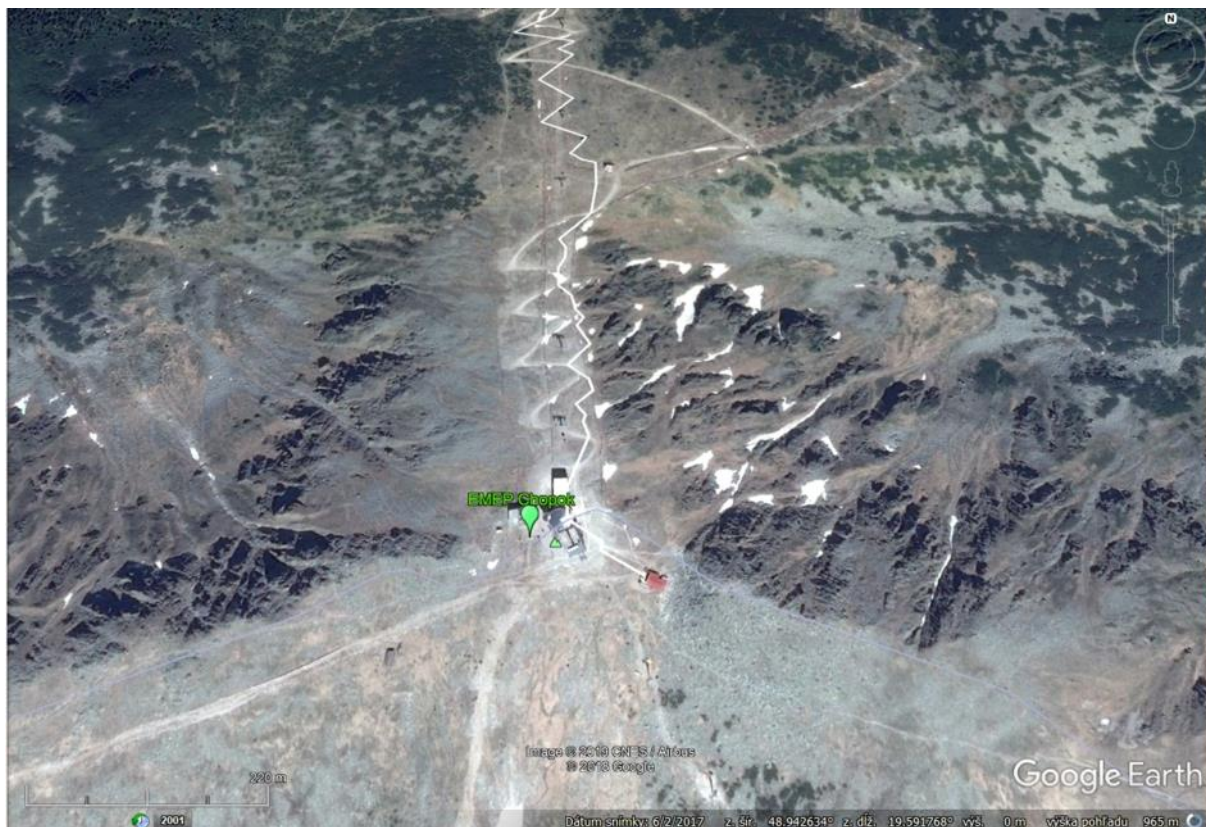
Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

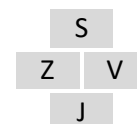
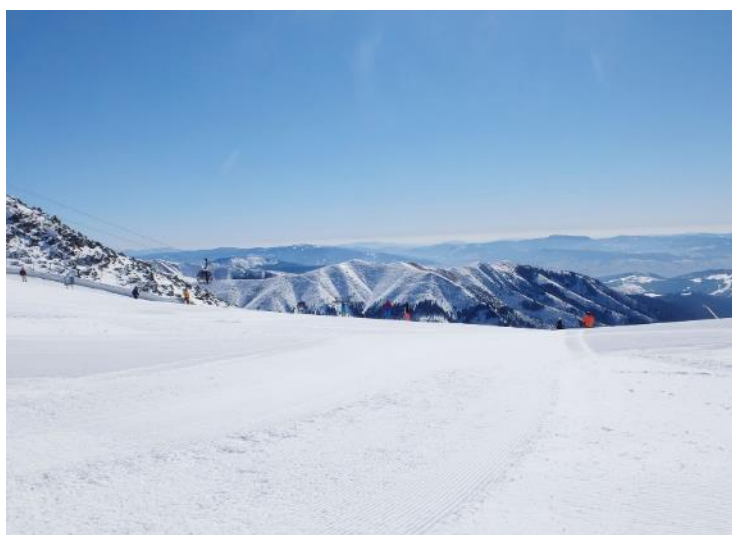
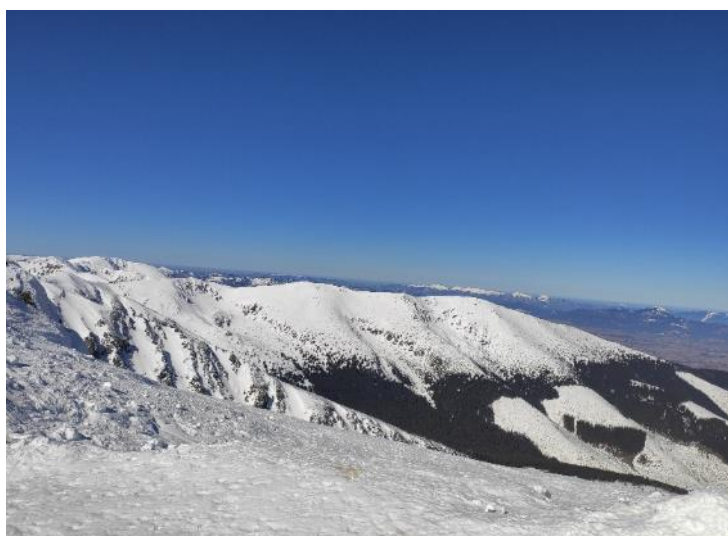
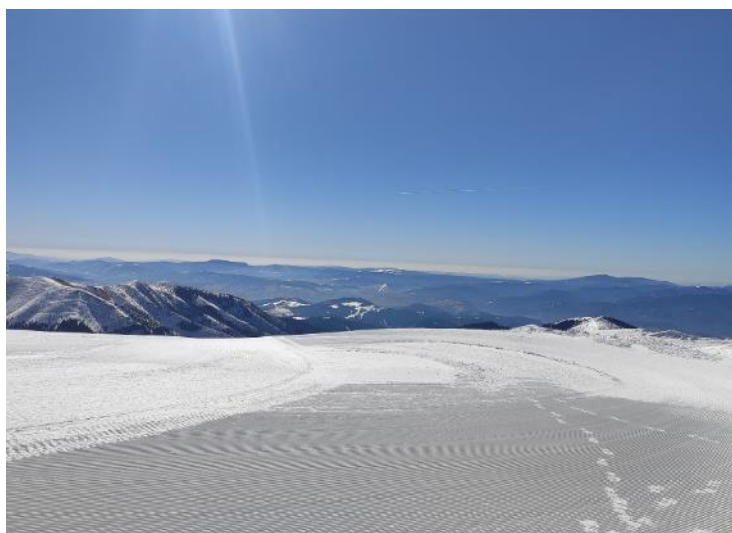
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na hrebeni Nízkych Tatier pod vrcholom Chopku. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 5,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 1 týždeň pri odbere vzoriek TSP na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 24 h pri odbere vzoriek na filter - SO ₂ , HNO ₃ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ . 24 h pri odbere vzoriek NO _x . 24 h pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.
Frekvencia vzorkovania	10 s pri kontinuálnom meraní O ₃ , NO ₂ , NO, NO _x , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 1 týždeň pri odbere TSP na filter - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn. 24 h pri odbere vzoriek na filter - SO ₂ , HNO ₃ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ . 24 h pri odbere vzoriek NO _x . 24 h pri odbere zrážok - pH, vodivosť, SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ . 1 mesiac pri odbere zrážok - Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Martin, Jesenského	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK506001 SK0039A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°55'17"
	Zemepisná šírka	N 49°03'35"
	Nadmorská výška	383 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Martin
Aglomerácia / zóna	Zóna Žilinský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzén	Syntech Spectrass GC 955	plynová chromatografia - R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

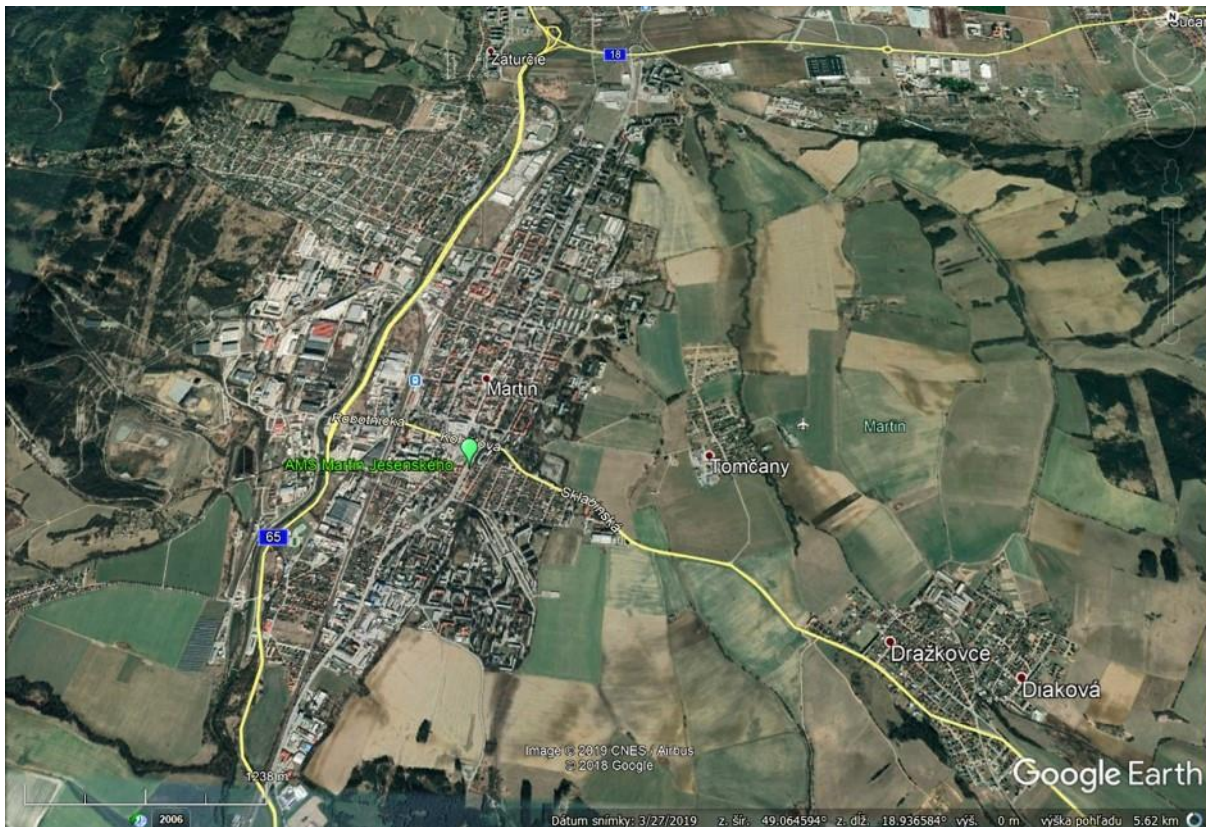
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

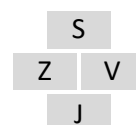
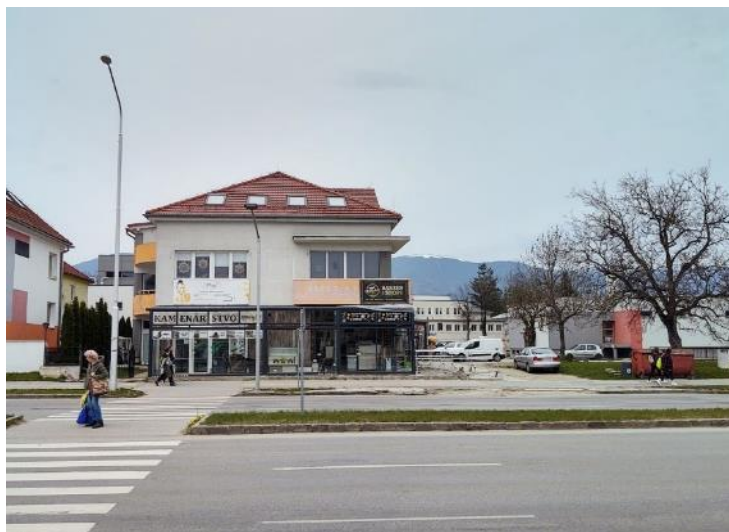
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v južnej časti mesta. V blízkosti je obytný dvojposchodový dom a rodinné domy. Stanica je vzdialená 5 m od obrubníka pomerne frekventovanej príjazdovej cesty do Martina z juhu. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na BaP je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , CO, benzénu, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzénu. Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Ružomberok, Riadok	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK508001 SK0008A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°18'09"
	Zemepisná šírka	N 49°04'45"
	Nadmorská výška	475 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Ružomberok
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Žilinský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) oxid uhoľnatý CO benzén	oxid siričitý SO ₂ ozón O ₃ oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je západný až severozápadný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	API T100	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
Benzén	Syntech Spectrass GC 955	plynová chromatografia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	AAS, ICP/MS - R
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

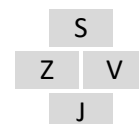
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená v areáli materskej školy na okraji sídliska medzi zástavbou rodinných domov blízko miestnej komunikácie s malou intenzitou dopravy. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na ťažké kovy je vo výške 3 m nad zemou avšak blízko k streche kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , benzén, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, benzo(a)pyrén
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} a benzénu. Každý druhý deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - Pb, Cd, Ni, As, benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Žilina, Obežná
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK511002 SK0020A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 18°46'17" Zemepisná šírka N 49°12'41" Nadmorská výška 356 m
Úroveň NUTS IV	Okres Žilina
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Žilinský kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ozón O ₃ oxid uhoľnatý CO benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	API T200	chemiluminiscencia - R
O ₃	API T400	UV absorbcia - R
CO	API T300	NDIR - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

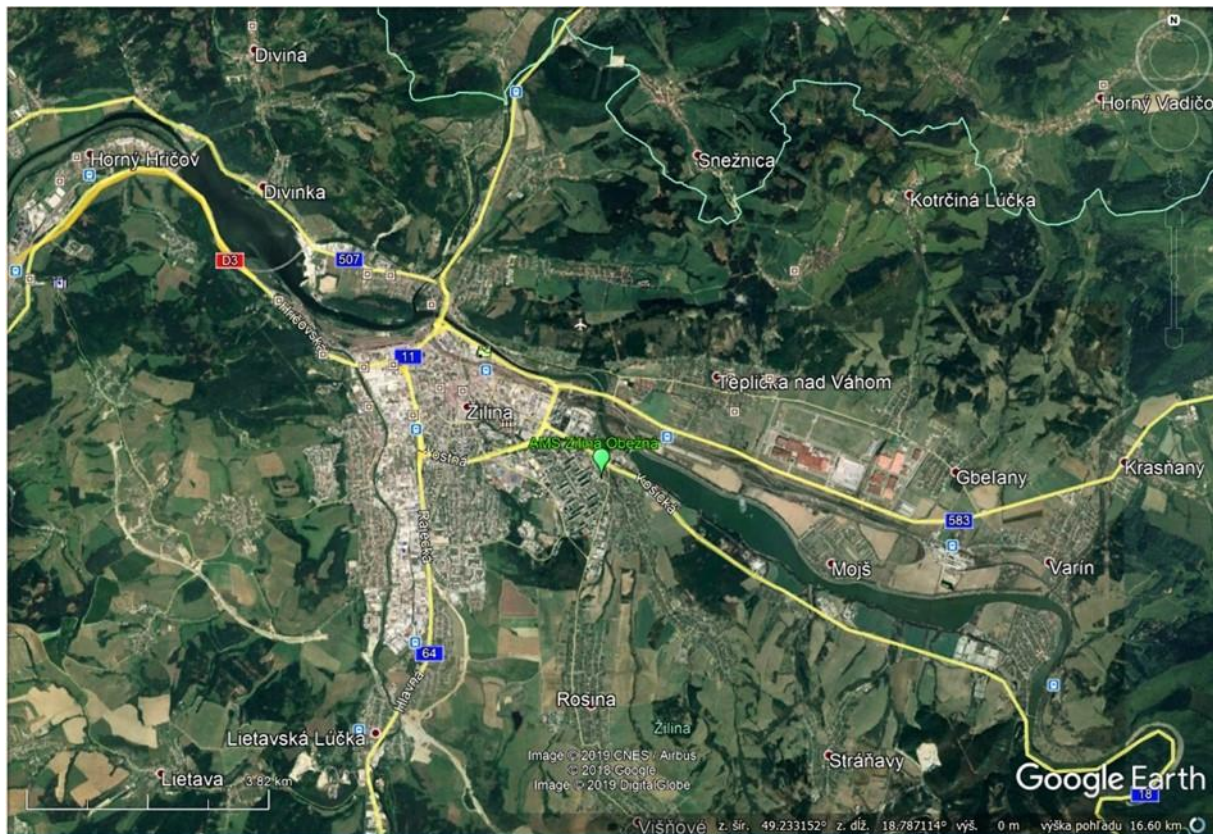
Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

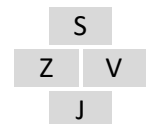
Umiestnenie odberového bodu	Stanica sa nachádza v severovýchodnej časti mesta na okraji sídliska na otvorenom priestranstve v blízkosti miestnych komunikácií s malou intenzitou dopravy. Poloha je reprezentatívna a otvorená vo všetkých smeroch. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na benzo(a)pyrén je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní CO, NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Liptovský Mikuláš, Školská	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK505003 SK0067A	
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD., susedné členské štáty EÚ.	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°37'10"
	Zemepisná šírka	N 49°05'02"
	Nadmorská výška	578 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Liptovský Mikuláš
Aglomerácia / zóna	Zóna Žilinský kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný.	

Klasifikácia stanice

Typ oblastí	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

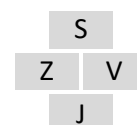
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v areáli Hotelovej akadémie, Čsl, brigády a výškových obytných domov. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO-NO ₂ -NO _x , SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO-NO ₂ -NO _x , rýchlosť a smer vetra. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} .



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Oščadnica
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK502001 SK0071A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 18°53'01" Zemepisná šírka N 49°26'07" Nadmorská výška 465 m
Úroveň NUTS IV	Okres Čadca
Aglomerácia / zóna	Zóna Žilinský kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ozón O ₃ oxid siričitý SO ₂ benzo(a)pyrén
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je západný.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - vidiecká
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O ₃	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
SO ₂	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
PM ₁₀	TEOM 1405F	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM ₁₀	GC MS - R

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Vaisala WXT530
Teplota vzduchu	Vaisala WXT530
Vlhkosť vzduchu	Vaisala WXT530

Charakteristika odberu vzoriek

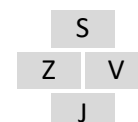
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v areáli základnej školy vo svahovitom teréne. V okolí monitorovacej stanice sú rodinné domy so záhradami. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ , PM _{2,5} je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x a O ₃ , rýchlosť a smer vetra. Každých 15 minút pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ a PM _{2,5} . Každý tretí deň 24 h odber PM ₁₀ na filter - benzo(a)pyrén.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu



Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Vlčie hrdlo (Slovnaft, a. s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK102001	nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Slovnaft, susedné členské štáty EÚ	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, požiadavka Obvodného úradu ŽP, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°10'13"
	Zemepisná šírka	N 48°07'41"
	Nadmorská výška	134 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava II
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x ozón O ₃
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerali.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	I - priemyselná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 360	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 360	NDIR - R
O ₃	HORIBA APOA 360	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1400AB RP	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1400AB RP	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená severne od rafinérie Slovnaft na voľnom priestranstve neďaleko zástavby obytných domov. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	10 min. pri kontinuálnom meraní SO ₂ . 1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ a CO.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ a CO.

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Podunajské Biskupice (Slovnaft, a. s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK102002	nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Slovnaft, susedné členské štáty EÚ	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, požiadavka Obvodného úradu ŽP, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°13'01"
	Zemepisná šírka	N 48°07'42"
	Nadmorská výška	132 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Bratislava II
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Bratislava	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂ oxid uhoľnatý CO	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NOx ozón O ₃
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerali.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 360	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 360	NDIR - R
O ₃	HORIBA APOA 360	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1400AB RP	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1400AB	TEOM - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená severovýchodne od rafinérie Slovnaft na voľnom priestranstve v areáli Miestneho úradu mestskej časti Bratislava Podunajské Biskupice na Žiackej ulici 2 a v radovej zástavbe rodinných domov. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	10 min. pri kontinuálnom meraní SO ₂ . 1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ a CO.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ a CO.

Všeobecné informácie

Názov	Rovinka (Slovnaft, a. s.)
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK108001 nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Slovnaft, susedné členské štáty EÚ.
Cieľ monitorovania	Spĺnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, požiadavka Obvodného úradu ŽP, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 17°13'34" Zemepisná šírka N 48°06'05" Nadmorská výška 133 m
Úroveň NUTS IV	Okres Senec
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre O ₃ . Zóna Bratislavský kraj ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x oxid siričitý SO ₂ ozón O ₃ oxid uhoľnatý CO benzén
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerali.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia..

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 360	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 360	NDIR - R
O ₃	HORIBA APOA 360	UV absorbcia - R
PM ₁₀	TEOM 1400AB	TEOM - E
PM _{2,5}	TEOM 1400AB	TEOM - E
Benzén	Chromatotec	plameňová chromatografia -R

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená východne od rafinérie Slovnaft (vzdušná vzdialenosť 2 km) oddelená poliami na hrádzi vo voľnom priestranstve na okraji obce. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	10 min. pri kontinuálnom meraní SO ₂ . 1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , CO a benzén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ a CO. Každých 30 minút pri kontinuálnom meraní benzénu.

KOŠICE**KOŠICE, Poľov
(U.S. Steel Košice, s.r.o.)****Všeobecné informácie**

Názov	Košice, Poľov (U.S. Steel Košice, s.r.o.)
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK803001 nemá
Vlastník, zodpovedný	U.S. Steel Košice , s. r. o.
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 21°11'54" Zemepisná šírka N 48°39'40" Nadmorská výška 271 m
Úroveň NUTS IV	Okres Košice II
Aglomerácia / zóna	Aglomerácia Košice
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť a tlak vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	SWAM 5a	β-absorpcia - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer neznámy
Teplota vzduchu	Teplomer neznámy
Tlak vzduchu	Tlakomer neznámy
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer neznámy

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na vyvýšenom kopci v blízkosti obecného cintorína vo voľnej krajine. Okolie je využívané pre poľnohospodársku činnosť. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosť a smer vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

KOŠICE**KOŠICE, Haniska
(U.S. Steel Košice, s.r.o.)****Všeobecné informácie**

Názov	Košice, Haniska (U.S. Steel Košice, s.r.o.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK803001	nemá
Vlastník, zodpovedný	U.S. Steel Košice, s. r. o.	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 21°15'07"
	Zemepisná šírka	N 48°36'54"
	Nadmorská výška	212 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Košice II
Aglomerácia / zóna	Agglomerácia Košice	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀	
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť a tlak vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	I - priemyselná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	SWAM 5a	β-absorpcia - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer neznámy
Teplota vzduchu	Teplomer neznámy
Tlak vzduchu	Tlakomer neznámy
Vlhkosť vzduchu	Vlhkometer neznámy

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na vyvýšenom kopci v blízkosti obecného cintorína vo voľnej krajine. Okolie je využívané pre poľnohospodársku činnosť. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosti a smeru vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Veľká Ida (U.S. Steel Košice, s. r. o.)
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK806002 Nemá
Vlastník, zodpovedný	US Steel Košice, s. r. o.
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad .
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka E 21°10'12" Zemepisná šírka N 48°35'35" Nadmorská výška 208 m
Úroveň NUTS IV	Okres Košice - okolie
Aglomerácia / zóna	Zóna Košický kraj
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	I - priemyselná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	SWAM 5a	β-absorpcia - E
R - referenčná metóda	E - ekvivalentná metóda	Meranie prietoku v odberovej sonde.
Meteorologické parametre	Zariadenie odberu	
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer Vaisala WXT520	
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala WXT520	
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala WXT520	

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na rozhraní rómskej osady a obce Veľká Ida v blízkosti ochranného pásma US Steel Košice, s.r.o. Lokality je silne znečistená priemyselnou činnosťou. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ na benzo(a)pyrén a ťažké kovy je 1 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Leles (Slovenské elektrárne, a. s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK 811001	nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovenské elektrárne, a. s. Bratislava; Envitech, spol. s r. o. Trenčín	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 22°01'23"
	Zemepisná šírka	N 48°27'46"
	Nadmorská výška	100 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Trebišov
Aglomerácia / zóna	Zóna Košický kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ oxid siričitý SO ₂	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť a tlak vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severozápadný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia. Analyzátory SO ₂ , NO-NO ₂ -NO _x a CO boli nakalibrované v Kalibračnom laboratóriu SHMÚ.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	R - vidiecka
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 360	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	COMDE Derenda APM-2	

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer neznámy
Teplota vzduchu	Teplomer neznámy
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer neznámy
Tlak vzduchu	Tlakomer neznámy

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená v strede obce Leles vo vzdialenosti cca 1 km od hlavnej dopravnej komunikácie. Vzdialenosť I-AMS od zdroja elektrárne Vojany vzdušnou čiarou je cca. 10,5 km. Od zdroja znečisťovania stanica je orientovaná juho-juhovýchodným smerom.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Oslany (Slovenské elektrárne, a. s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK307006	nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovenské elektrárne, a. s. Bratislava; Envitech, spol. s r. o. Trenčín	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 18°28'12"
	Zemepisná šírka	N 48°37'60"
	Nadmorská výška	m 228
Úroveň NUTS IV	Okres	Prievidza
Aglomerácia / zóna	Zóna Trenčiansky kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ oxid siričitý SO ₂	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť, smer vetra, teplota, tlak a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia. Analyzátory SO ₂ a, NO-NO ₂ -NO _x boli nakalibrované v Kalibračnom laboratóriu SHMÚ.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozadová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	HORIBA APNA 360	chemiluminiscencia - R
PM ₁₀	COMDE Derenda APM-2	

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre	Zariadenie odberu
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer neznámy
Teplota vzduchu	Teplomer neznámy
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer neznámy
Tlak vzduchu	Tlakomer neznámy

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v severozápadnej časti obce Oslany vo vzdialenosti cca 400m od hlavnej dopravnej komunikácie Partizánske - Nováky, cca 30m od budovy Zdravotného strediska v Oslanoch. Monitoruje vplyv znečistenia elektrárne Nováky. Od zdroja je vzdialená cca 8 km vzdušnou čiarou. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosti a smeru vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Trnovec nad Váhom (Duslo, a.s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK405001	nemá
Vlastník, zodpovedný	Duslo, a. s. Šaľa	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , Duslo, a. s. Šaľa, samospráva	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 17°55'43"
	Zemepisná šírka	N 48°08'60"
	Nadmorská výška	117 m
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, požiadavka Obvodného úradu ŽP, informovanie verejnosti.	
Úroveň NUTS IV	Okres	Šaľa
Aglomerácia / zóna	Zóna Nitriansky kraj	
Merané znečisťujúce látky	častice PM ₁₀ , PM _{2,5} oxid siričitý SO ₂	oxidy dusíka NO-NO ₂ -NO _x
Merané meteorologické parametre	Rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je severný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozad'ová

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
SO ₂	TEI M43C	UV fluorescencia - R
NO-NO ₂ -NO _x	TEI M42C	chemiluminiscencia - R
TSP	ESM FH 62 - IR s odberovou hlavou PM ₁₀	β-absorpcia - E

R - referenčná metóda

E - ekvivalentná metóda

Meranie prietoku v odberovej sonde.

Meteorologické parametre

Zariadenie odberu

Rýchlosť a smer vetra	Anemometer výrobca a typ neznámy
Teplota vzduchu	Teplomer výrobca a typ neznámy
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer výrobca a typ neznámy

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v strede obce, ktorá leží na juh od znečisťovateľa Duslo, a. s., pri dome.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie TSP je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiaroch vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiaroch vo výške 3 m nad zemou. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , SO ₂ , rýchlosť a smer vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Ružomberok (Mondi SCP, a.s.)	
Národný kód Kód pridelený podľa Eol	SK508004	nemá
Vlastník, zodpovedný	Mondi SCP, a. s. Ružomberok	
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Mondi Bussines Paper SCP, a.s. Ružomberok	
Cieľ monitorovania	Splnenie požiadaviek legislatívy SR a EÚ v oblasti ochrany ovzdušia, hodnotenie kvality ovzdušia, požiadavka Obvodného úradu ŽP, informovanie verejnosti.	
Zemepisné súradnice	Zemepisná dĺžka	E 19°19'11"
	Zemepisná šírka	N 49°04'43"
	Nadmorská výška	478 m
Úroveň NUTS IV	Okres	Ružomberok
Aglomerácia / zóna	Zóna Žilinský kraj	
Merané znečisťujúce látky	PM ₁₀	
Merané meteorologické parametre	Na tejto meracej stanici sa nemerajú.	
Ďalšie dôležité informácie	Prevládajúci smer vetra je západný až severozápadný. Meracia stanica má úplnú funkčnú skúšku monitorovacieho systému kvality ovzdušia, avšak od roku 2008 nemala vykonanú periodickú skúšku.	

Klasifikácia stanice

Typ oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	I - priemyselná

Informácie týkajúce sa meracích techník

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	Zariadenie odberu	Metóda odberu / stanovenia
PM ₁₀	TEOM 1400AB RP	TEOM - E

R - referenčná metóda E - ekvivalentná metóda Meranie prietoku v odberovej sonde.

Charakteristika odberu vzoriek

Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na voľnom priestranstve neďaleko plotu celulózky a 60 m od cesty I. triedy Žilina - Poprad. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ, ale stanica nemonitoruje len vplyv celulózky, ale aj znečistenie z dopravy a okolia.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plyných znečisťujúcich látok je vo výške 4 m nad zemou a 1 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM ₁₀ je vo výške 4,5 m nad zemou a 1,5 m nad strechou kontajnera. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Integračná doba výsledku	1 h pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ .
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM ₁₀ .

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA B

Výsledky merania PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, O₃
a benzo[a]pyrénu

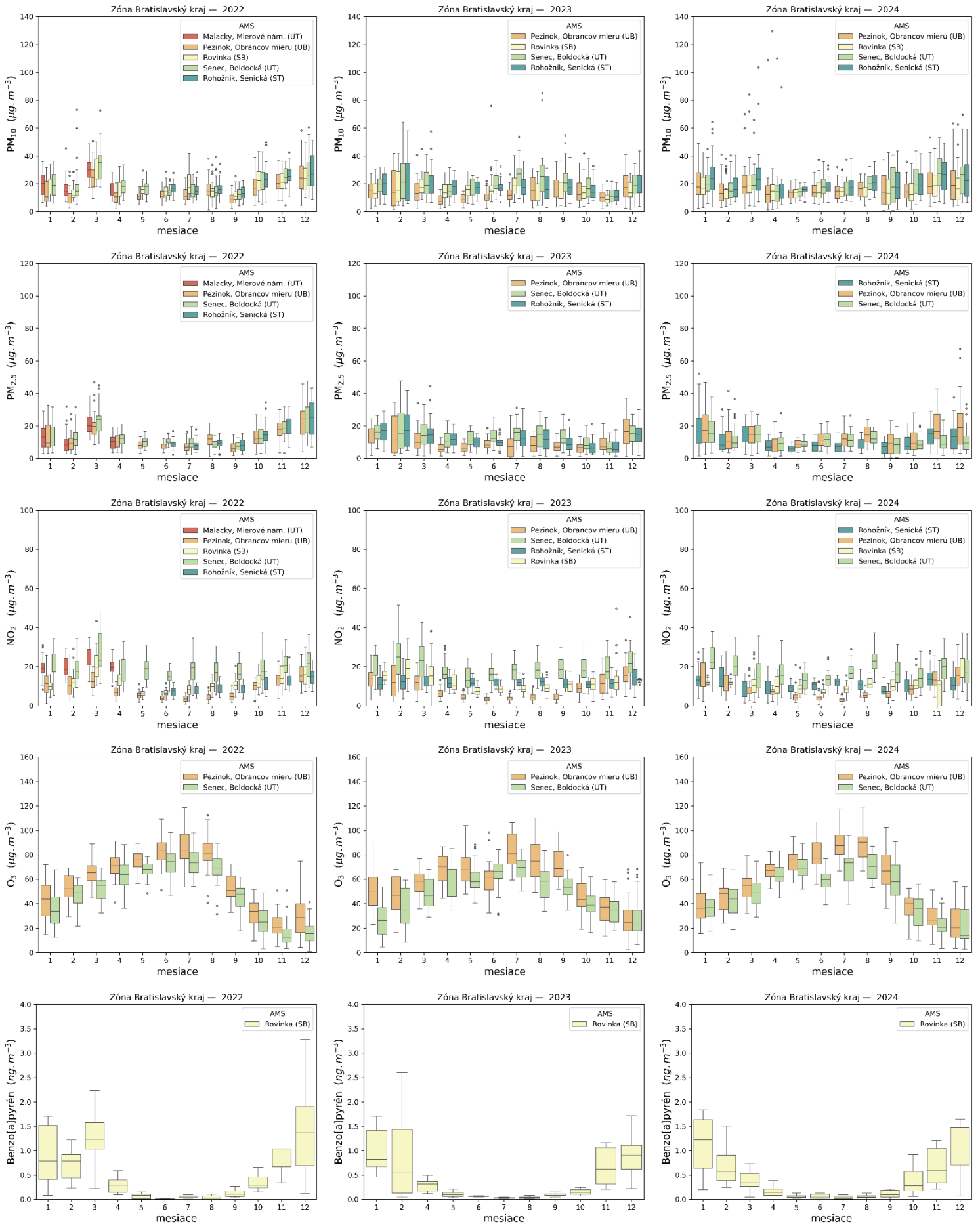


Agglomerácia Bratislava, 2022 – 2024



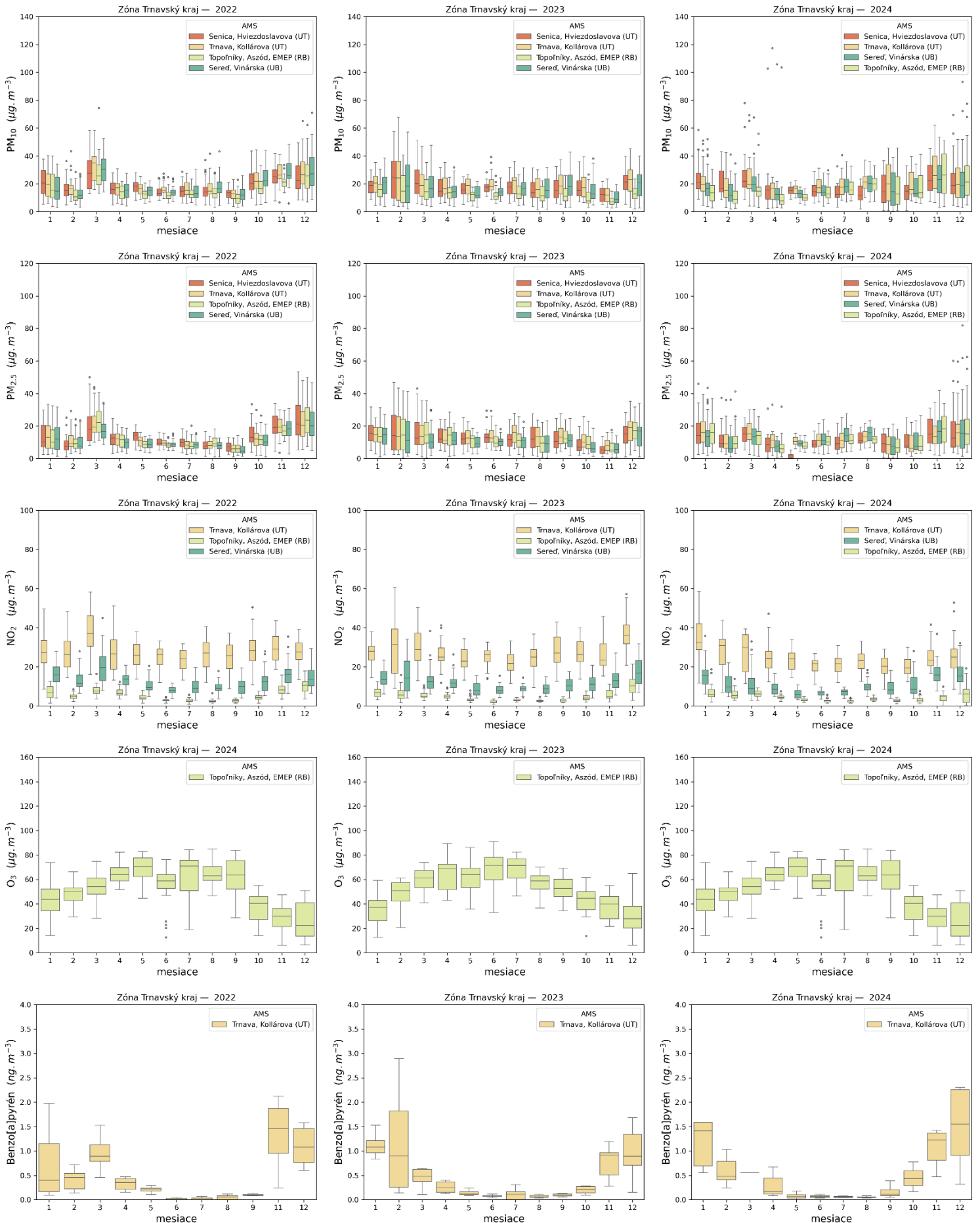
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Bratislavský kraj, 2022 – 2024



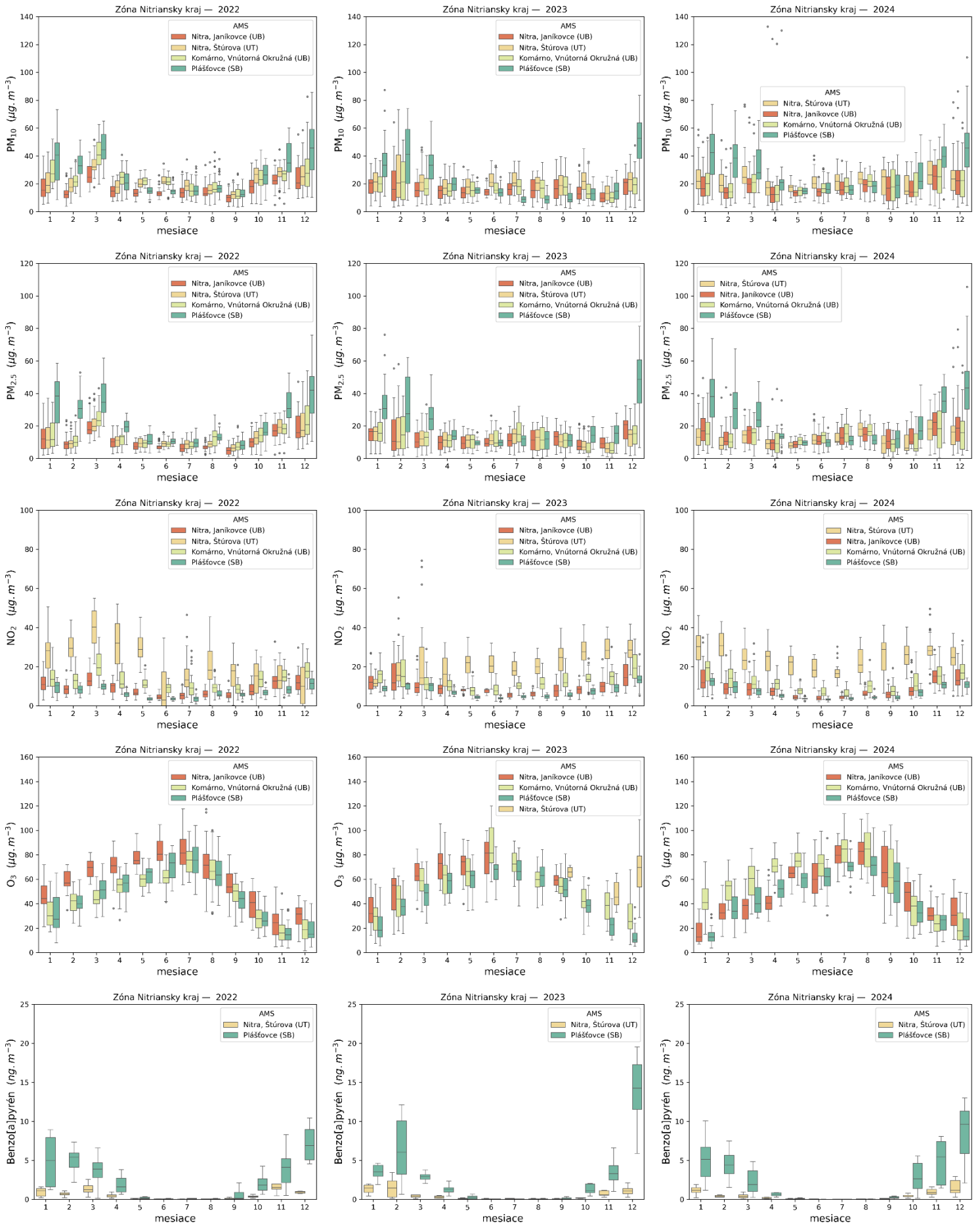
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozad'ová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Trnavský kraj, 2022 – 2024



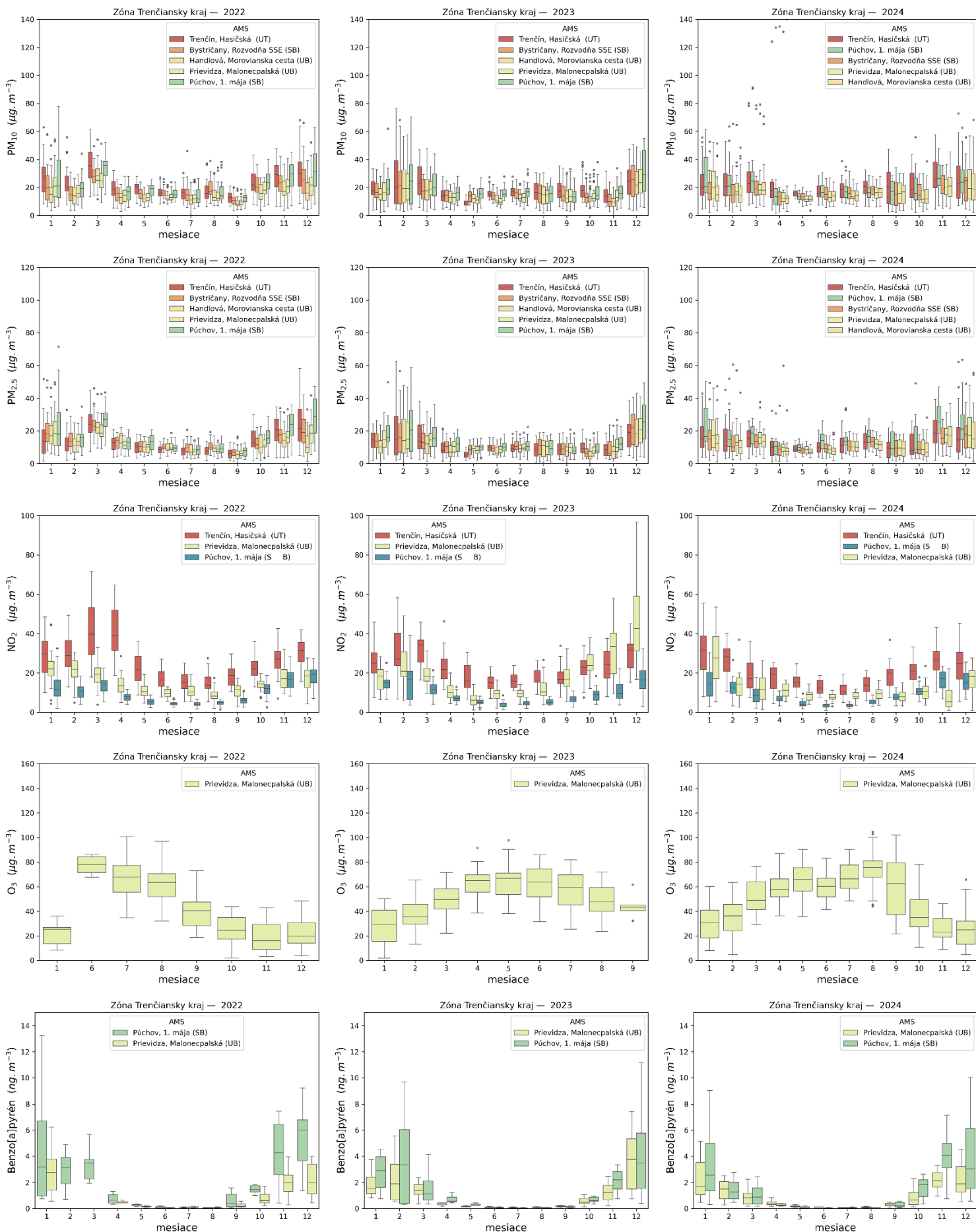
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Nitriansky kraj, 2022 – 2024



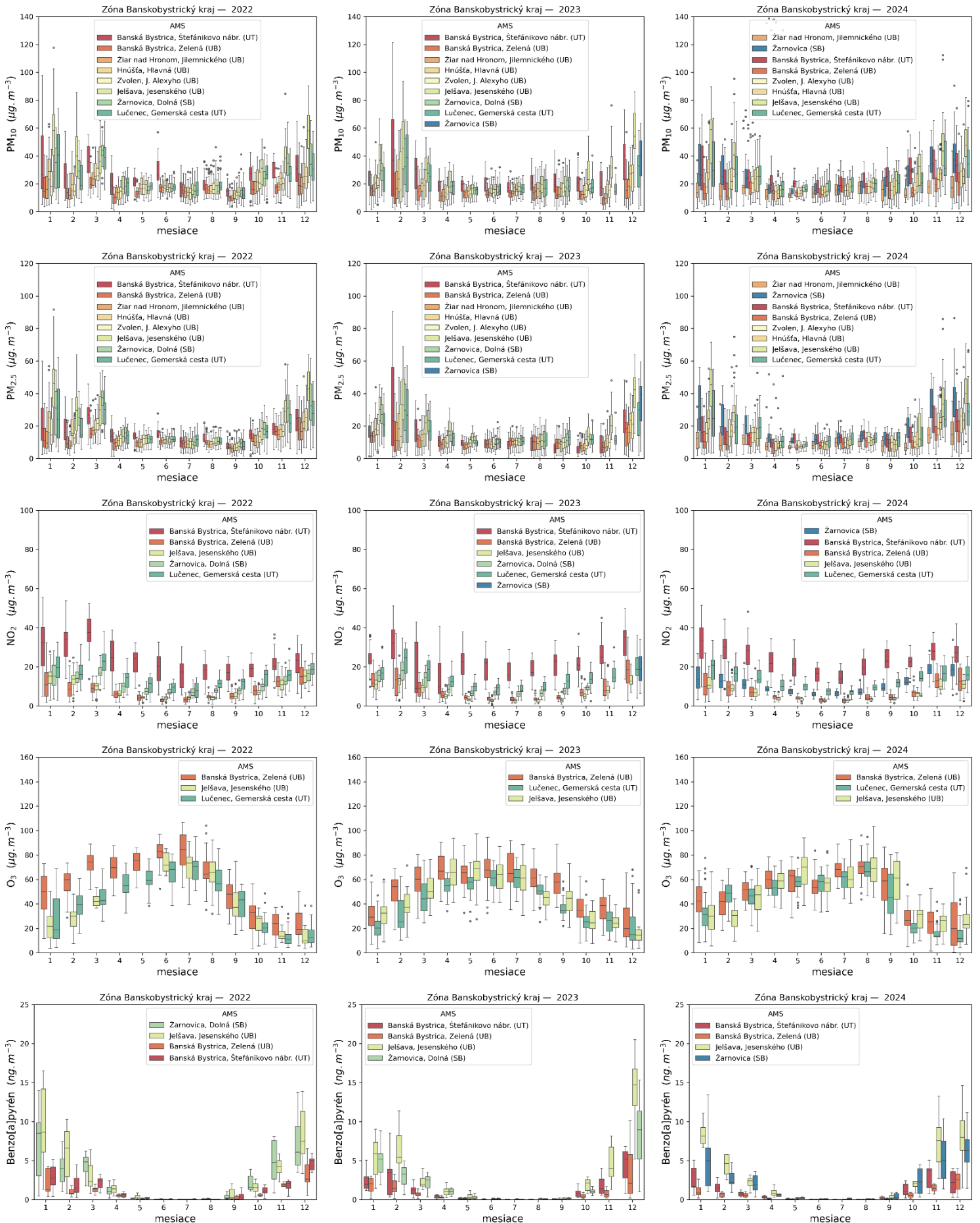
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozad'ová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Trenčiansky kraj, 2022 – 2024



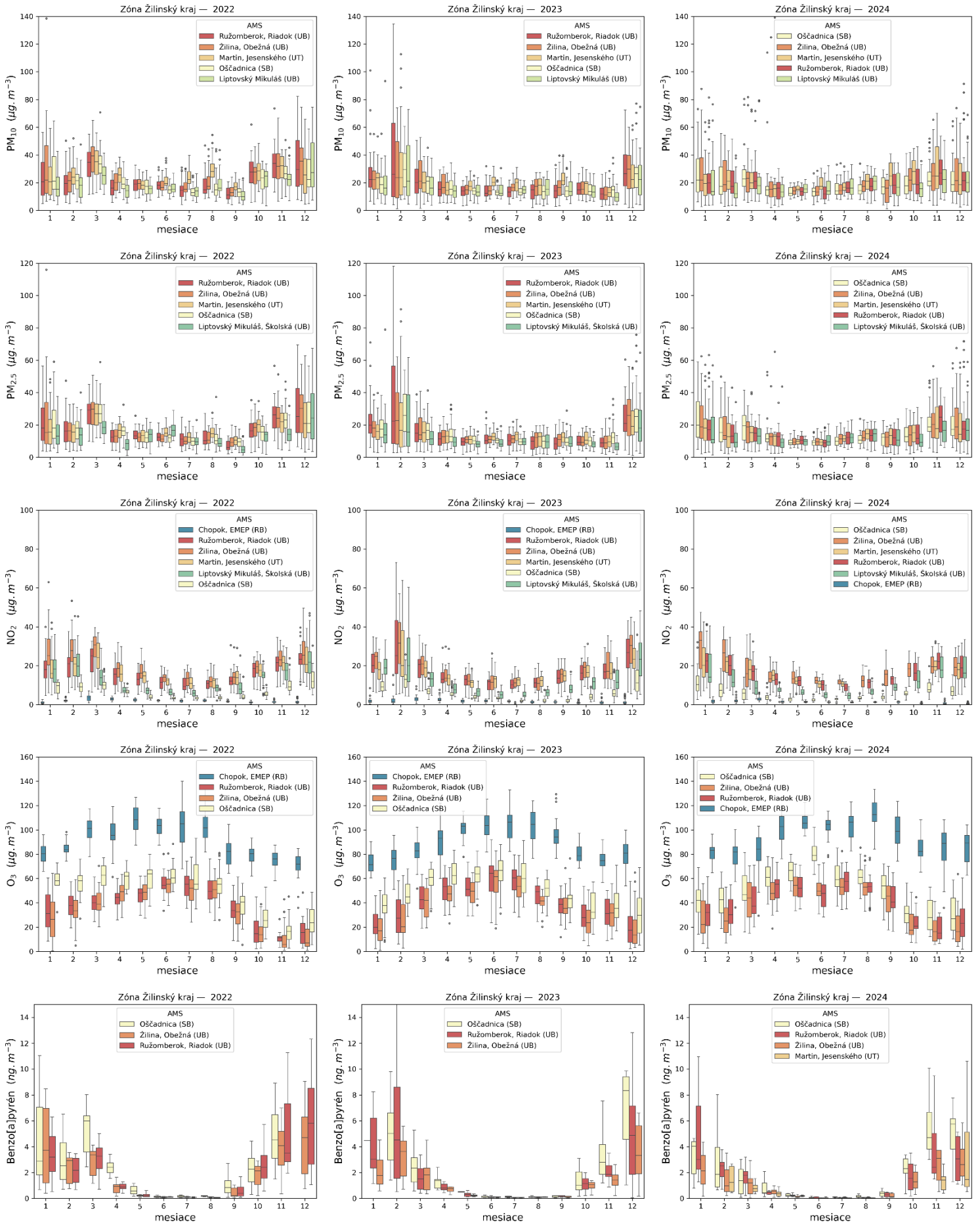
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Banskobystrický kraj, 2022 – 2024



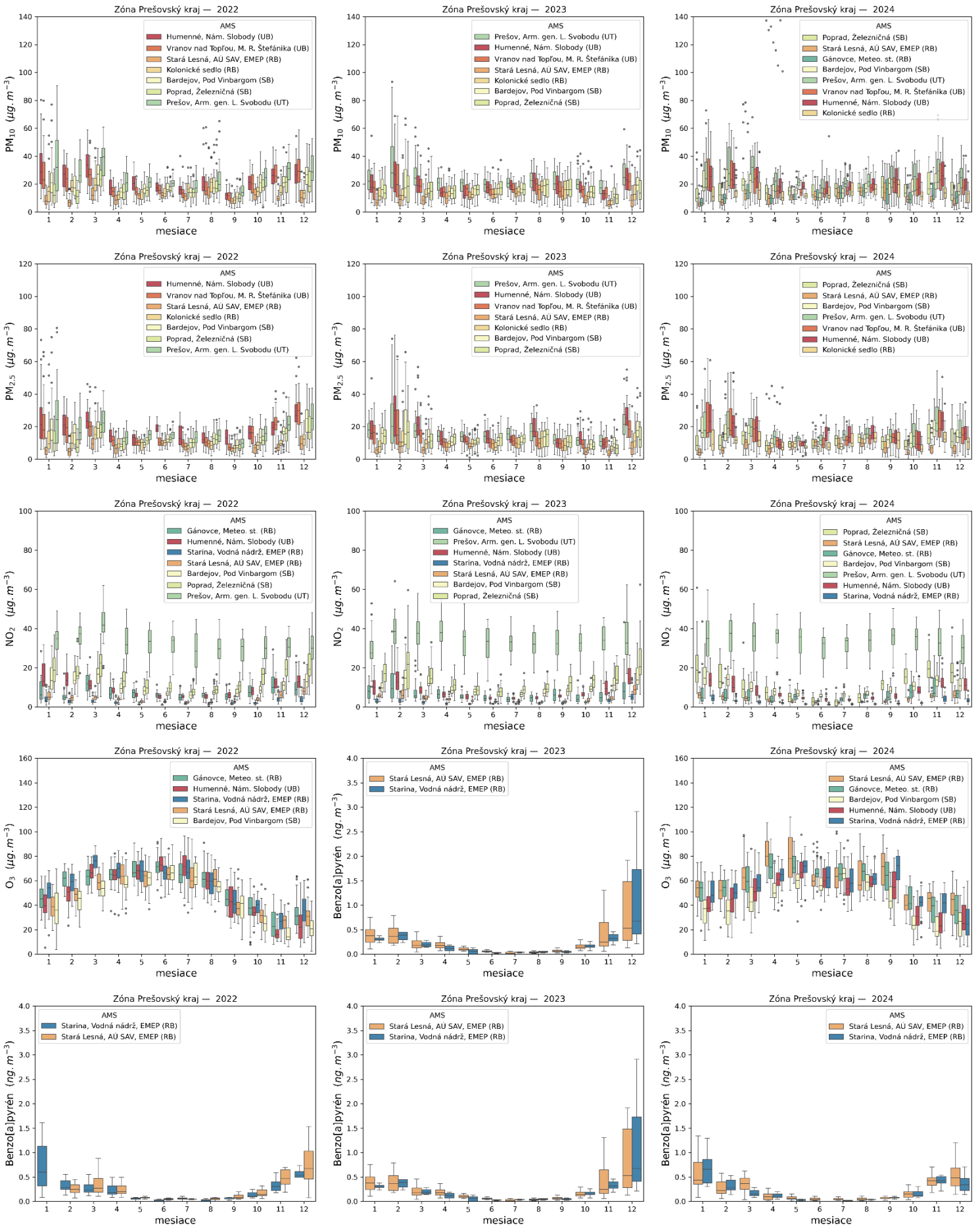
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Žilinský kraj, 2022 – 2024



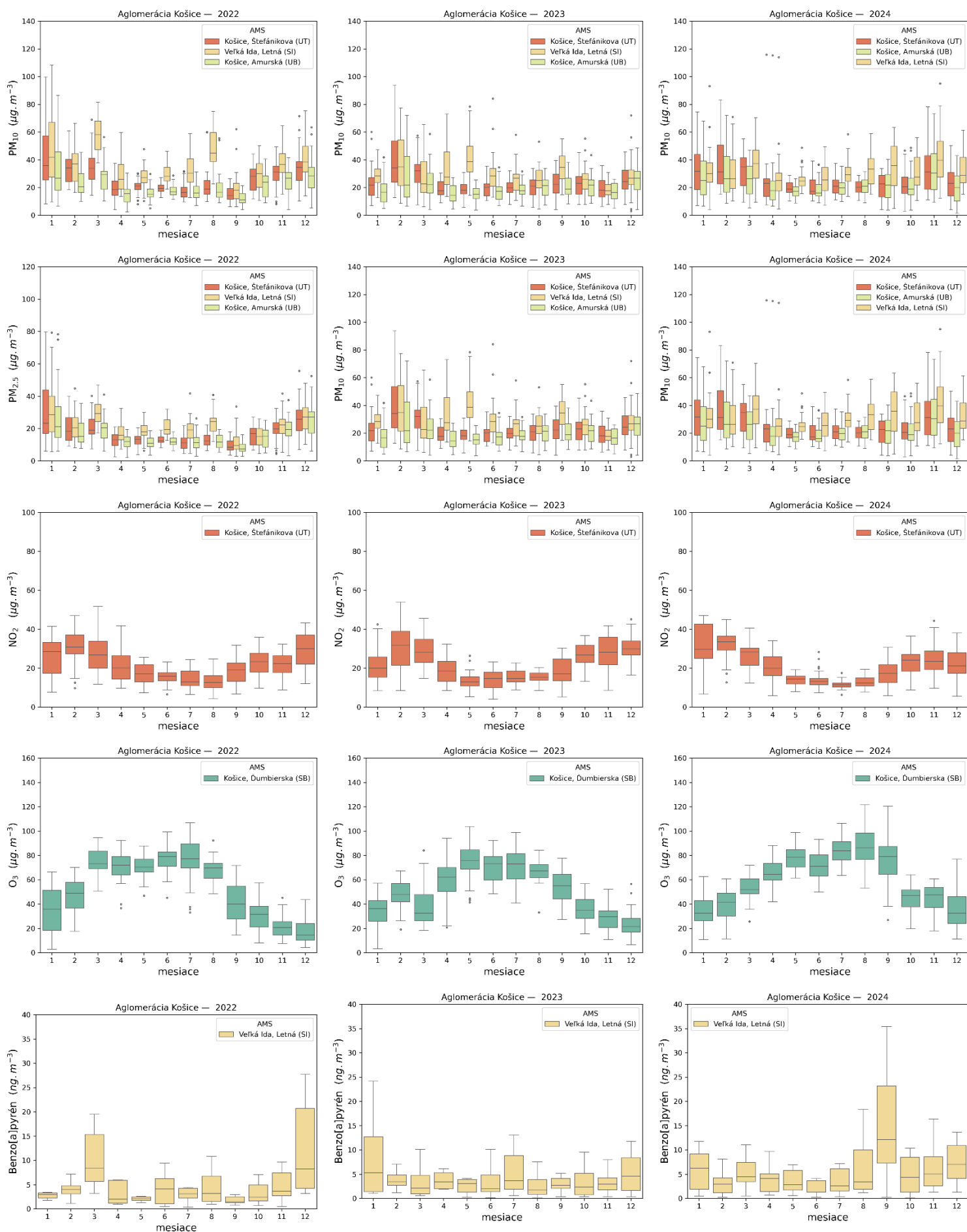
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Prešovský kraj, 2022 – 2024



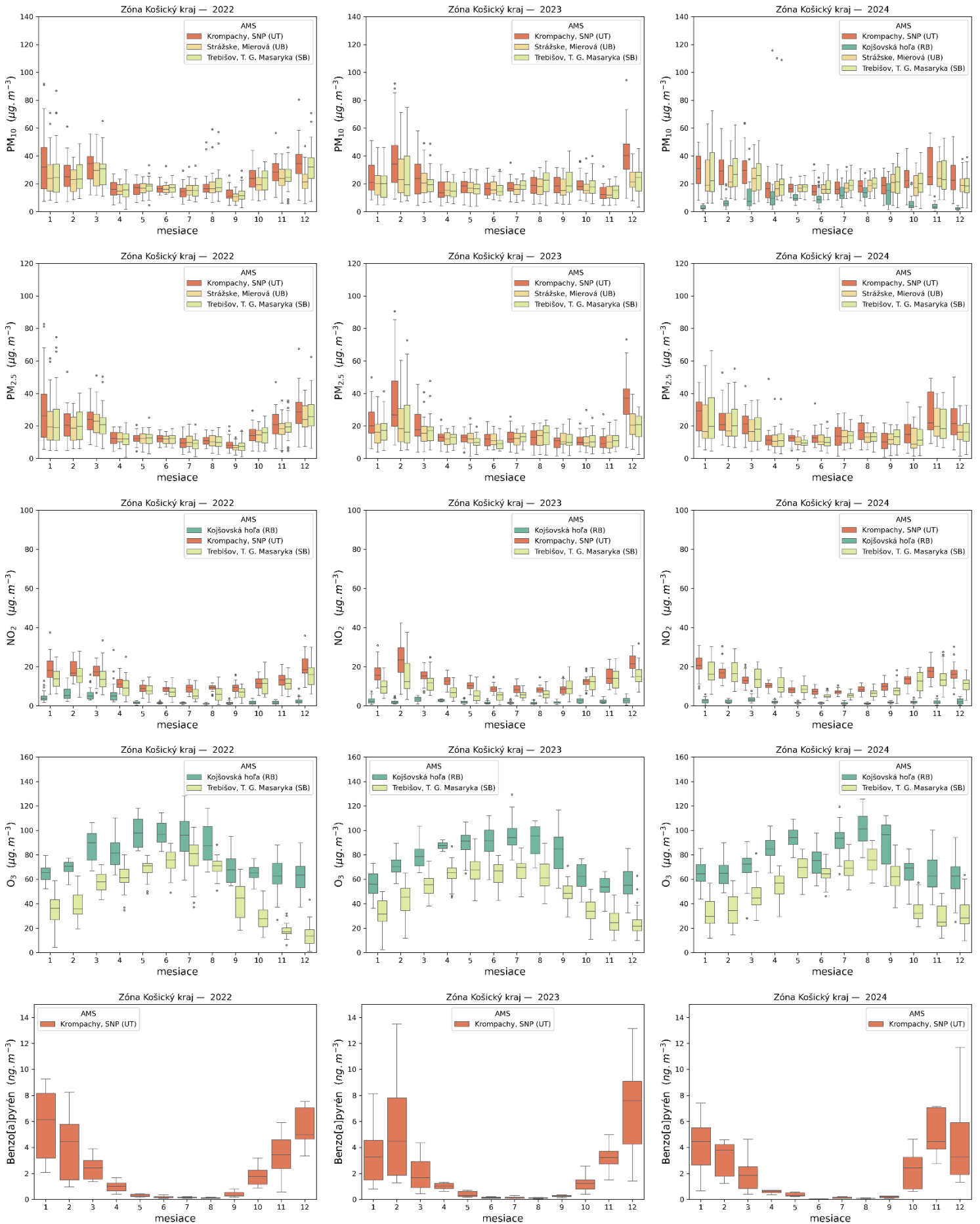
Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Agglomerácia Košice, 2022 – 2024



Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadňová, T – dopravná, I – priemyselná

Zóna Košický kraj, 2022 – 2024



Oblasť: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka. Stanica: B – pozadová, T – dopravná, I – priemyselná

Poznámka: Grafy vznikli spracovaním priemerných denných koncentrácií. V prípade kontinuálne meraných znečisťujúcich látok (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 a O_3) sú pôvodnými údajmi priemerné hodinové koncentrácie, pričom priemerné denné sa z nich počítajú, ak má deň aspoň 18 platných meraní, v prípade benzo[a]pyrénu sú hodnoty získané analýzou vzoriek, ktoré vzniknú odberom počas 24 hodín (vo veľkostnej frakcii PM_{10}). Odber vzoriek sa vykonáva na väčšine staníc každý tretí deň (výnimkou je Jelšava, Prievidza a Ružomberok, kde sa vzorky odoberajú každý druhý deň).

Popis Boxplotov: Spodná časť obdĺžnika označuje 25. percentil a vrchná 75. percentil (25% údajov, resp. 75 % je nižších ako táto hodnota), čiara v strede označuje medián (50 % údajov je menších) údajov na danej stanici v danom mesiaci. Vertikálne čiary označujú interval obvyklých hodnôt, krúžky sú odľahlé hodnoty. V prípade benzo[a]pyrénu sa môžu vyskytnúť maximálne hodnoty mnohonásobne vyššie ako interval obvyklých hodnôt, kvôli čitateľnosti grafu preto ohľahlé hodnoty benzo[a]pyrénu nie sú na grafoch zobrazené. Škála y-ovej osi je v rôznych oblastiach pri benzo[a]pyréne rozdielna, keďže sú oblasti, kde sú merané iba veľmi nízke hodnoty (napr. Bratislavský kraj, aglomerácia Bratislava, Trnavský kraj, EMEP stanice v Prešovskom kraji) na rozdiel od staníc s vysokými koncentraciami (napríklad Veľká Ida v aglomerácii Košice, Plášťovce v Nitrianskom kraji, Jelšava a Žarnovica v Banskobystrickom kraji).

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA C

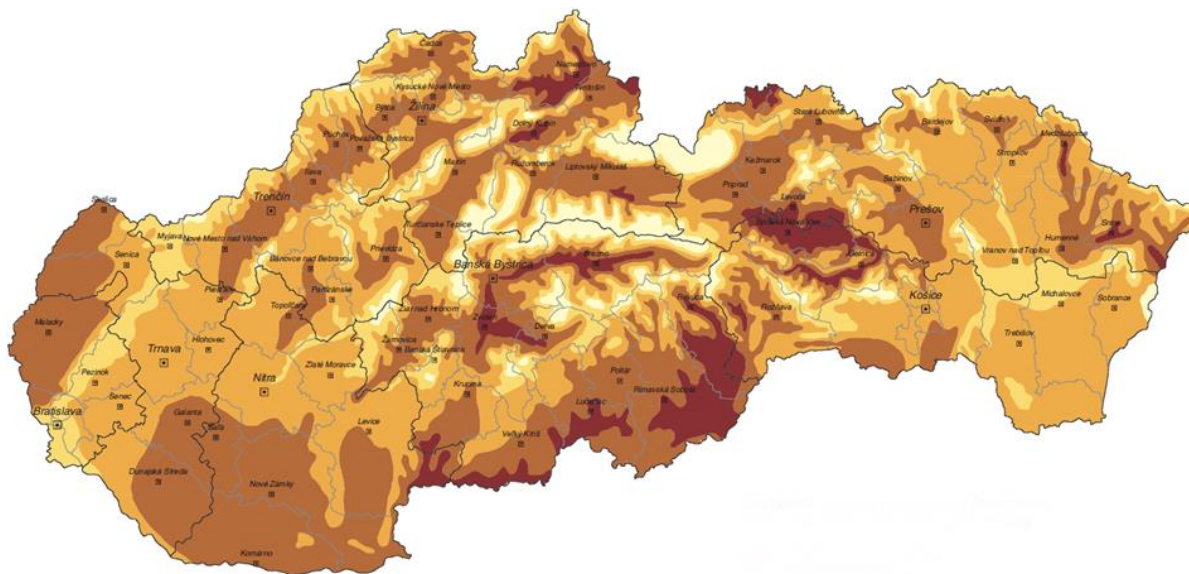


1.1 Meteorologické parametre súvisiace s kvalitou ovzdušia

Na kvalitu ovzdušia vplývajú okrem emisií znečisťujúcich látok aj meteorologické podmienky, ako je rýchlosť vetra a s ňou súvisiace rozptylové podmienky, atmosférické zrážky a teplota. Rozptylové podmienky môžeme hodnotiť rôznymi spôsobmi. Jednou z možností je sledovať priestorové rozloženie najčastejšieho výskytu teplotných inverzií, ktoré sú obvykle spojené s nepriaznivými rozptylovými podmienkami

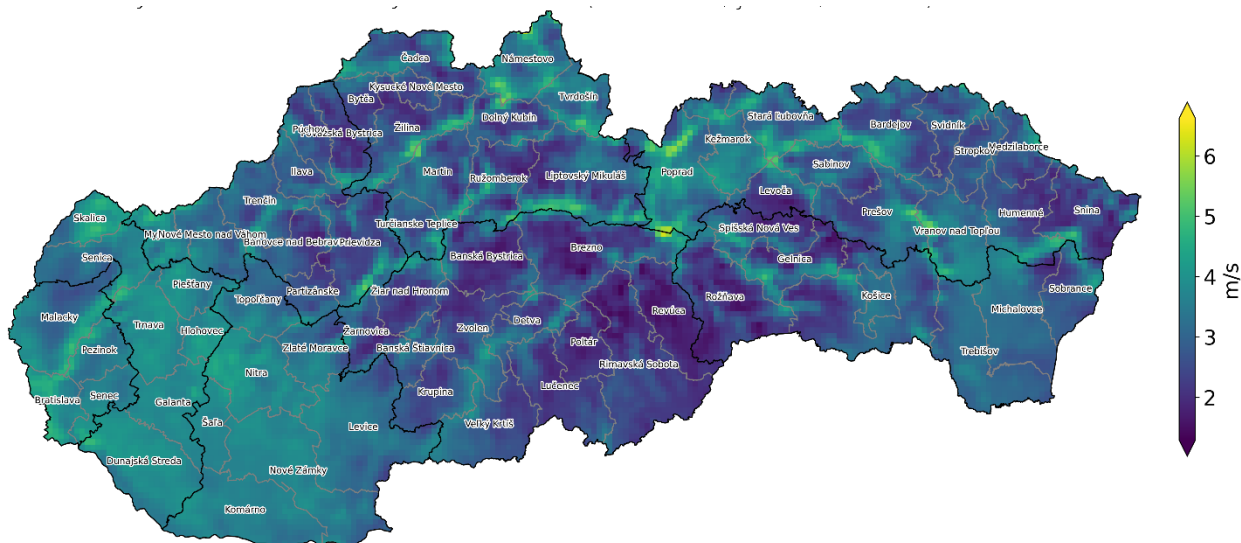
Obr. 1 zobrazuje zaťaženie územia teplotnými inverziami, ktoré je tým výraznejšie, čím sýtejšia je farba na mape. Vidno tu priestorové výrazné zastúpenie inverzných situácií v oblasti Gemera, kde sa dlhodobo vyskytujú vysoké koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu, ako dosvedčujú aj výsledky merania v Jelšave. Problematické rozptylové podmienky ilustruje aj priestorové rozloženie rýchlosti vetra na (**Obr. 2**)

Obr. 1 Mapa teplotných inverzií



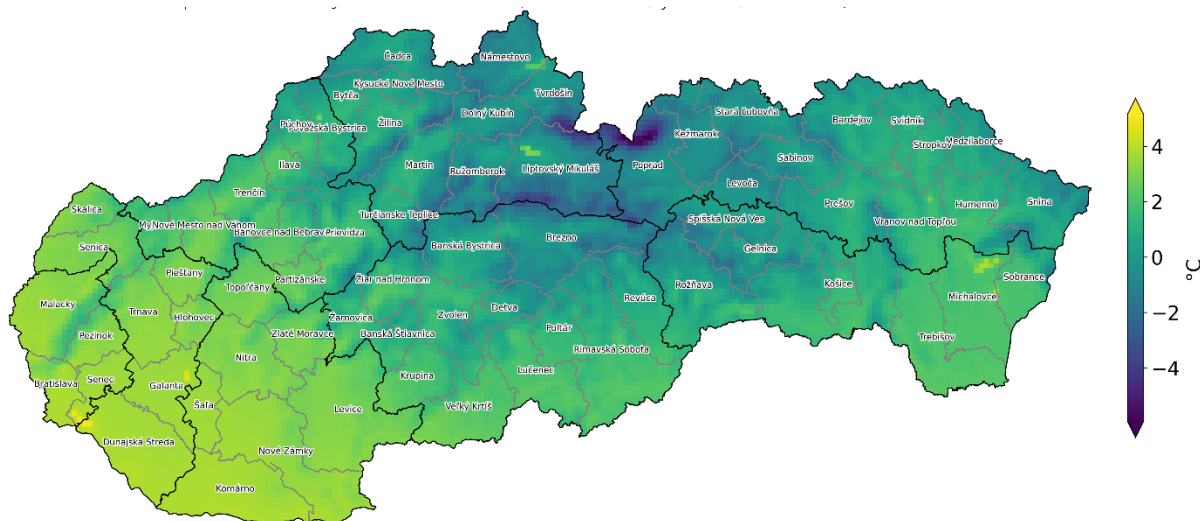
Zdroj dát: Atlas krajiny SR, <https://app.sazp.sk/atlassr/>

Obr. 2 Rýchlosť vetra vo výške 10 m podľa modelu ALADIN. Priemerné hodnoty za január, február a december 2024. Rozlíšenie 2 x 2 km.



Teplota počas vykurovacej sezóny (**Obr. 3**) ovplyvňuje kvalitu ovzdušia nepriamo, ale výrazne tým, že podmieňuje nároky na vykurovanie. Vykurovanie domácností tuhým palivom na Slovensku je v súčasnosti na väčšine lokalít určujúcim faktorom, ktorý spôsobuje zhoršenú kvalitu ovzdušia – zvýšené koncentrácie prachových častíc a najmä benzo(a)pyrénu. Na priestorovom rozložení teploty v zimných mesiacoch vidno potenciálne problematické oblasti najmä v regiónoch Gemer, Novohrad, Horehronie, Spiš, Šariš, Tatry, Liptov, Orava, Kysuce, Turiec a Horné Považie.

Obr. 3 Teplota vo výške 2 m podľa modelu ALADIN. Priemerné hodnoty za január, február a december 2024. Rozlíšenie 2 x 2 km



1.2 Vyhodnotenie meteorologických parametrov v roku 2024

Z hľadiska vplyvu meteorologických podmienok sa v roku 2024 na väčšine lokalít nepriaznivo prejavili najmä dlhotrvajúce a opakované situácie s nepriaznivými rozptylovými podmienkami v novembri a decembri. Na niektorých staniách, vrátane dlhodobo problémovej Jelšavy, bol najnepriaznivejší január. Vo všeobecnosti nepriaznivo pôsobili aj opakované obdobia s nedostatkom atmosférických zrážok.

Podrobnejšie informácie o klimatologických charakteristikách sú uvedené v [zhodnotení roka na webstránke SHMÚ](#). Mesačné hodnotenie sa nachádza v [Bulletin Meteorológia a klimatológia](#). Prevládajúce typy poveternostných situácií sú zverejňované na [webstránke](#). Dennú analýzu prízemného tlakového poľa je možné sledovať v [Bulletin Meteorológia a klimatológia](#).

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA D

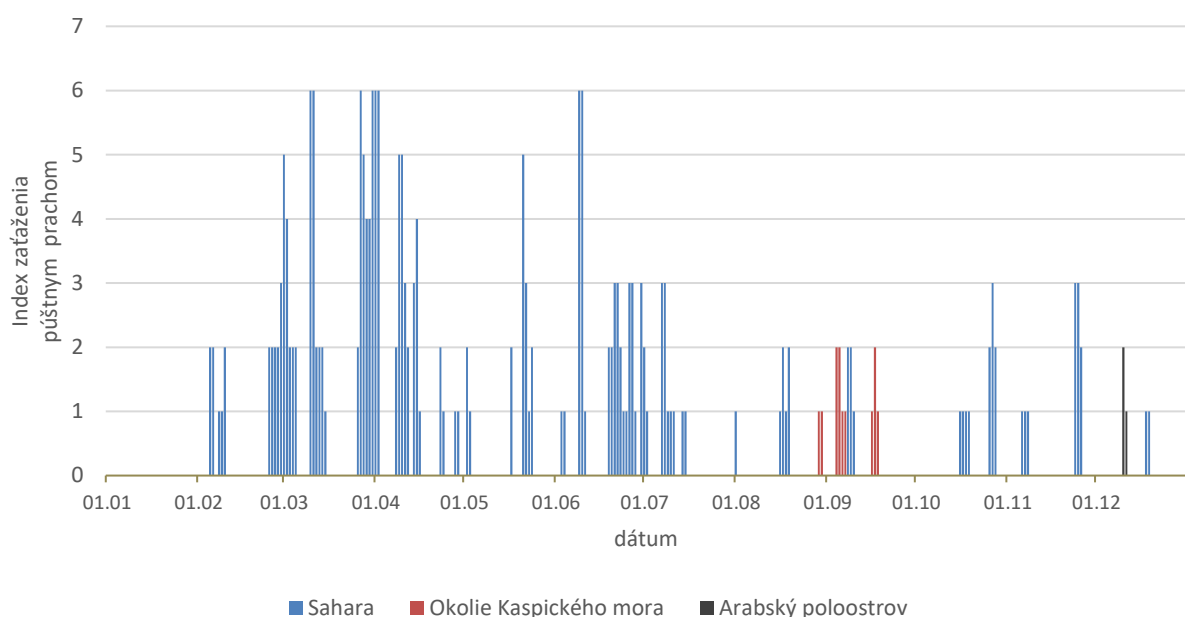
**Odpočítanie príspevku prírodného prachu
od nameraných koncentrácií PM₁₀**



Odpočítanie príspevku prírodného prachu v roku 2024

V roku 2024 bolo zaznamenaných až 107 dní s možným výskytom prírodného prachu, pričom bol dosiahnutý rekordný počet dní s možným výskytom **saharského prachu (96 dní)**. Okrem toho počas **9 dní** išlo o prenos prachu zo suchých **oblastí v okolí Kaspického mora** a **2 dni** pripadli na **prenos z oblasti Arabského polostrova**. Predošlé maximum z roku 2021 84 dní s výskytom prachu zo saharskej oblasti - bolo výrazne prekonané.

Rok 2024 priniesol aj jednu výnimočnú epizódu prenosu saharského prachu, ktorá vyvrcholila 1. apríla. V tento deň dosiahla priemerná denná koncentrácia častíc PM₁₀ úroveň 121 µg/m³. Táto hodnota predstavuje priemer zo všetkých staníc Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia. Maximálny denný priemer s hodnotou 146 µg/m³ bol dosiahnutý na stanici Liptovský Mikuláš, Školská. Pozoruhodnú hodnotu 116 µg/m³ sme zaznamenali aj na najvyššie položenej stanici Kojšovská hoľa.



Obr. 1 Maximálny index zaťaženia púštnym prachom z modelu MONARCH.

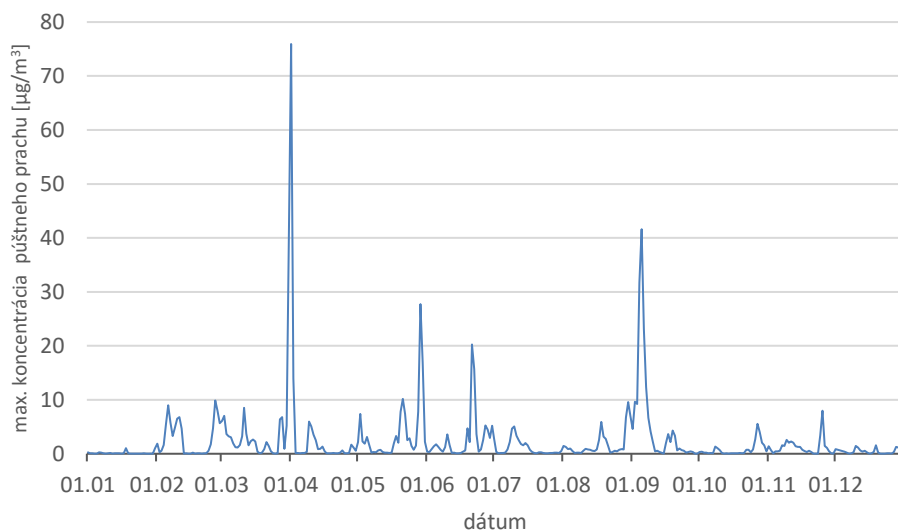
Index je prepočítaný zo zaťaženie pomocou **Tab. 1**.

Tab. 1 Indexy zaťaženia

Hodnota indexu	1	2	3	4	5	6	7
Zaťaženie [g/m ²]	0.1 – 0.2	0.2 – 0.4	0.4 – 0.8	0.8 – 1.2	1.2 – 1.6	1.6 – 3.2	3.2 – 6.4

Výskyt prírodného prachu nad územím Slovenska je monitorovaný pre spomínané tri zdrojové oblasti: Sahara, okolie Kaspického mora a Arabský polostrov. Monitoring spočíva v manuálnej analýze predpovedných výstupov celkového obsahu prachu (produkt dust load) z modelu MONARCH. (**Obr. 1** zobrazuje maximálny index zaťaženia (Hrabčák, 2022) púštnym prachom v jednotlivých dňoch roku 2024.

Príspevok prírodného prachu ku koncentráciám PM₁₀ nameraným na jednotlivých AMS v roku 2024 bol určený pomocou metodiky¹, ktorá je založená na analýze nameraných hodnôt PM₁₀ a PM_{2,5} s využitím koncentrácií prírodného prachu z výstupu modelu CAMS.



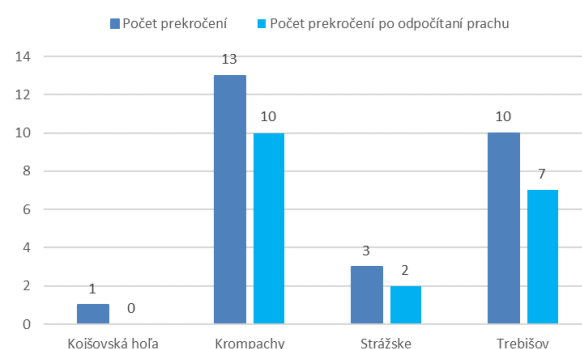
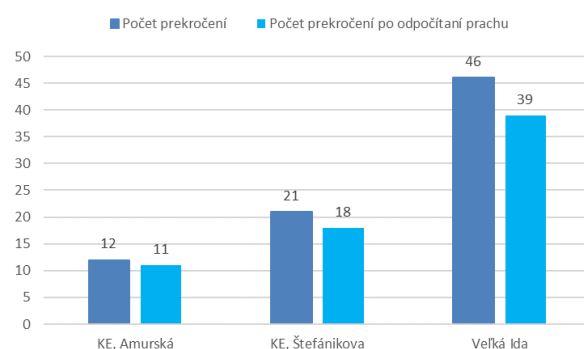
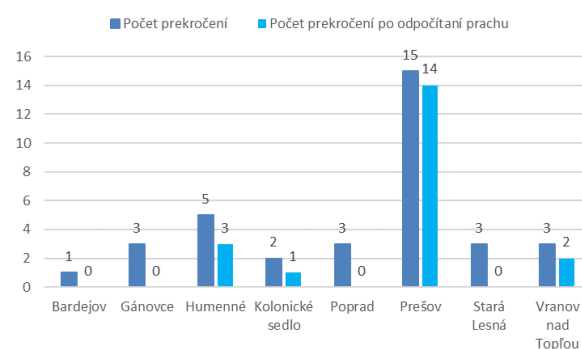
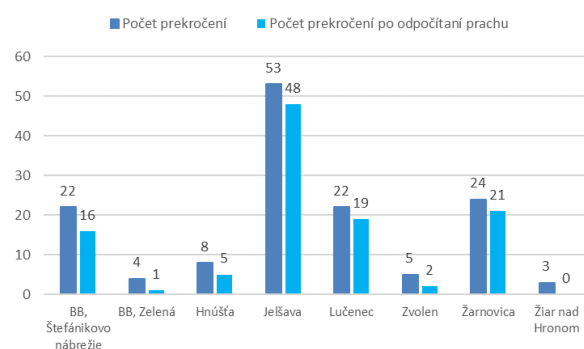
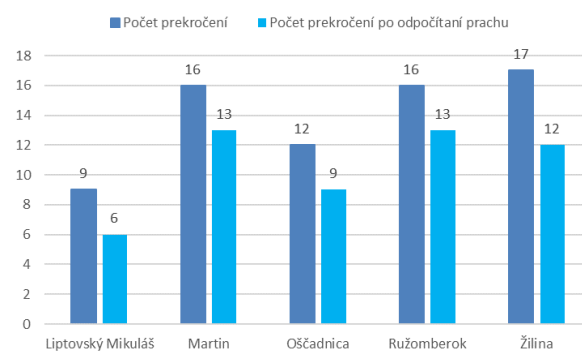
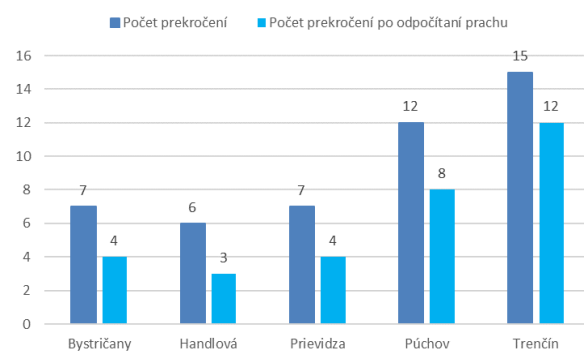
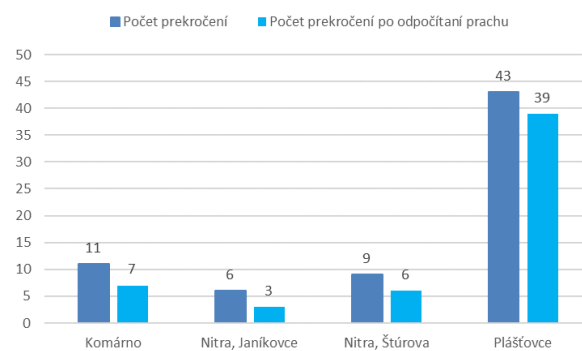
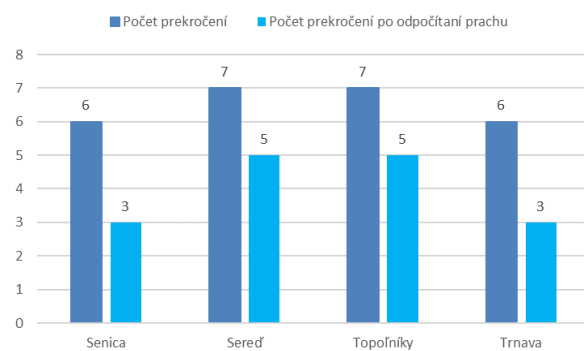
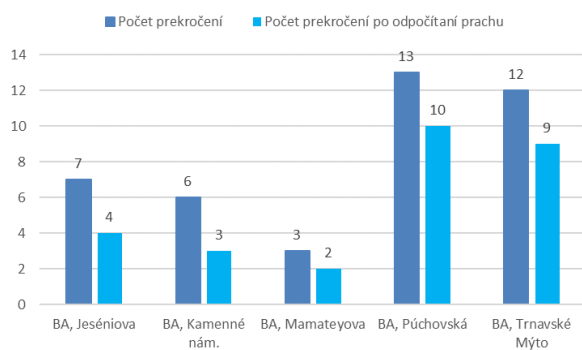
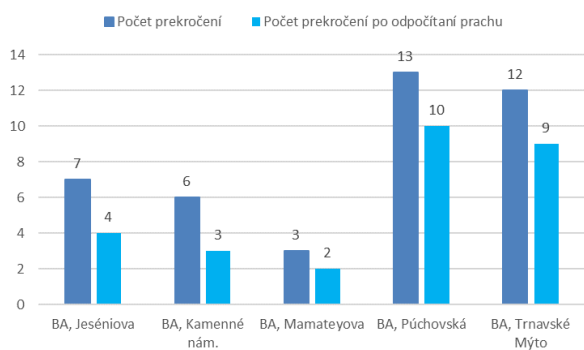
Obr. 2 Maximálna koncentrácia prírodného prachu na území SR v roku 2024 podľa výstupu modelu CAMS.

Tab. 2 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ a počet prekročení podľa meraní a po odpočítaní príspevku prírodného prachu.

Zóna	Kraj	Eol	AMS	Priemer PM10 (µg/m ³)	Priemer PM10 (µg/m ³) po odpočítaní prachu	Počet prekročení	Počet prekročení po odpočítaní prachu
BA	Bratislavský	SK0048A	Bratislava, Jeséniova	19	17	7	4
BA	Bratislavský	SK0004A	Bratislava, Kamenné nám	19	18	6	3
BA	Bratislavský	SK0001A	Bratislava, Mamateyova	18	17	3	2
BA	Bratislavský	SK0061A	Bratislava, Púchovská	21	20	13	10
BA	Bratislavský	SK0002A	Bratislava, Tmavské mýto	22	21	12	9
BSK	Bratislavský	SK0075A	Pezinok, Obrancov mieru	17	16	7	4
BSK	Bratislavský	SK0077A	Rohožník, Senická	21	20	7	4
BSK	Bratislavský		Rovinka	17	16	4	1
BSK	Bratislavský	SK0068A	Senec, Boldocká	20	19	8	5
TT	Tmavský	SK0021A	Senica, Hviezdoslavova	19	17	6	3
TT	Tmavský	SK0063A	Sereď, Vinárska	18	17	7	5
TT	Tmavský	SK0007R	Topoľníky, Aszód, EMEP	17	16	7	5
TT	Tmavský	SK0045A	Tmava, Kollárova	21	20	6	3
NR	Nitriansky	SK0064A	Komárno, Vnútoraná Okružná	20	19	11	7
NR	Nitriansky	SK0134A	Nitra, Janíkovce	18	17	6	3
NR	Nitriansky	SK0269A	Nitra, Štúrova	23	22	9	6
NR	Nitriansky	SK0070A	Plášťovce	28	27	43	39

¹ P. Hrabčák, D. Štefánik: Metóda na odpočítanie príspevku prírodného prachu od nameraných priemerných denných koncentrácií PM₁₀. Slovenský hydrometeorologický ústav, 2025.

Zóna	Kraj	Eol	AMS	Priemer PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Priemer PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) po odpočítaní prachu	Počet prekročení	Počet prekročení po odpočítaní prachu
TN	Trenčiansky	SK0013A	Bystričany, Rozvodňa SSE	18	17	7	4
TN	Trenčiansky	SK0027A	Handlová, Morovnianska cesta	17	16	6	3
TN	Trenčiansky	SK0050A	Prievidza, Malonecpalská	18	16	7	4
TN	Trenčiansky	SK0066A	Púchov, 1. mája	21	20	12	8
TN	Trenčiansky	SK0047A	Trenčín, Hasičská	22	21	15	12
BB	Banskobystrický	SK0214A	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	26	24	22	16
BB	Banskobystrický	SK0263A	Banská Bystrica, Zelená	17	15	4	1
BB	Banskobystrický	SK0022A	Hnúšťa, Hlavná	21	20	8	5
BB	Banskobystrický	SK0025A	Jelšava, Jesenského	30	29	53	48
BB	Banskobystrický	SK0072A	Lučenec, Gemerská cesta	24	23	22	19
BB	Banskobystrický	SK0262A	Zvolen, J. Alexyho	19	18	5	2
BB	Banskobystrický	SK0078A	Žarnovica	24	23	24	21
BB	Banskobystrický	SK0268A	Žiar nad Hronom, Jilemnického	16	15	3	0
ZA	Žilinský	SK0067A	Liptovský Mikuláš, Školská	19	18	9	6
ZA	Žilinský	SK0039A	Martin, Jesenského	22	21	16	13
ZA	Žilinský	SK0071A	Oščadnica	20	19	12	9
ZA	Žilinský	SK0008A	Ružomberok, Riadok	21	19	16	13
ZA	Žilinský	SK0020A	Žilina, Obežná	21	20	17	12
PO	Prešovský	SK0074A	Bardejov, Pod Vinbargom	18	17	1	0
PO	Prešovský	SK0041A	Gánovce, Meteo. st.	13	12	3	0
PO	Prešovský	SK0037A	Humenné, Nám. Slobody	22	21	5	3
PO	Prešovský	SK0406A	Kolonické sedlo	15	14	2	1
PO	Prešovský	SK0069A	Poprad, Železničná	17	15	3	0
PO	Prešovský	SK0266A	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	26	24	15	14
PO	Prešovský	SK0004R	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	12	10	3	0
PO	Prešovský	SK0031A	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika	20	19	3	2
KE	Košický	SK0264A	Košice, Amurská	23	22	12	11
KE	Košický	SK0267A	Košice, Štefánikova	26	25	21	18
KE	Košický	SK0018A	Veľká Ida, Letná	33	31	46	39
KSK	Košický	SK0042A	Kojšovská hoľa	9	8	1	0
KSK	Košický	SK0265A	Krompachy, SNP	23	22	13	10
KSK	Košický	SK0030A	Strážske, Mierová	21	20	3	2
KSK	Košický	SK0073A	Trebišov, T. G. Masaryka	22	21	10	7



Obf. 3 Počet prekročení PM₁₀ podľa merania a po odpočítaní príspevku prírodného prachu, v členení podľa zón a aglomerácií.

Literatúra:

P. Hrabčák, D. Štefánik: *Metóda na odpočítanie príspevku prírodného prachu od nameraných priemerných denných koncentrácií PM₁₀*. Slovenský hydrometeorologický ústav, 2025. <https://www.shmu.sk/sk/?page=996>

Hrabčák, P.: *Saharský prach nad Slovenskom v rokoch 2015 – 2020*, *Meteorologický časopis*, ročník 25, číslo 1, 3 – 15, ISSN 1335-339X, https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/MET_CASOPIS/1658950036_MC_2022-1.pdf, 2022.

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR

2024

PRÍLOHA

Hodnotenie kvality ovzdušia v aglomerácii BRATISLAVA a v zóne BRATISLAVSKÝ KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA AGLOMERÁCIE BRATISLAVA A ZÓNY BRATISLAVSKÝ KRAJ Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA	2
1.1	AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy).....	2
1.2	ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (bez aglomerácie Bratislava).....	3
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII BRATISLAVA A V ZÓNE BRATISLAVSKÝ KRAJ	4
2.1	AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy).....	4
2.2	ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (nezahŕňa aglomeráciu Bratislava)	6
3	ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII BRATISLAVA A V ZÓNE BRATISLAVSKÝ KRAJ	7
3.1	AGLOMERÁCIA BRATISLAVA.....	8
3.1.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	8
3.1.2	Oxid dusičitý	10
3.1.3	Ozón.....	10
3.1.4	Benzo(a)pyrén	11
3.1.5	Chemické zloženie zrážok.....	11
3.2	ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ	12
3.2.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	12
3.2.2	Oxid dusičitý	13
3.2.3	Ozón.....	14
3.2.4	Benzo(a)pyrén	14
4	MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA	15
4.1	Rizikové oblasti	16
5	ZHRNUTIE.....	17

1 POPIS ÚZEMIA AGLOMERÁCIE BRATISLAVA A ZÓNY BRATISLAVSKÝ KRAJ Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Pre účely hodnotenia kvality ovzdušia je územie Slovenska rozdelené na zóny a aglomerácie¹. Územie Bratislavského kraja zahŕňa aglomeráciu Bratislava (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy) a zónu Bratislavský kraj (Bratislavský kraj bez aglomerácie Bratislava).

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky² k 31. decembru 2023 mal Bratislavský kraj najvyššiu hustotu obyvateľstva zo všetkých krajov Slovenska, a to **356 obyvateľov na km²**. Najvyššiu hustotu vykazuje okres Bratislava I s **4 917 obyvateľmi na km²**, okres Malacky má najnižšiu hustotu v kraji s **84 obyvateľmi na km²**. Slovenská republika má priemernú hustotu obyvateľstva 105–117 obyvateľov na km².

1.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy)

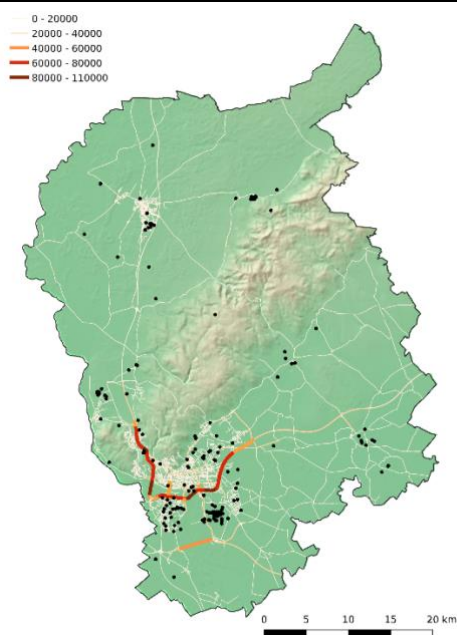
Bratislava sa nachádza v členitom teréne s nadmorskou výškou od 126 m n. m. (Čunovo) po 514 m n. m. (Devínska Kobyla). Od juhozápadu na severovýchod sa tiahne pohorie Malých Karpát, západná časť Bratislavy leží na Záhorskej nížine, východnú a juhovýchodnú časť zaberá Podunajská nížina.

V oblasti Devínskej brány, ktorá oddeľuje Hainburgské vrchy a Devínske Karpaty a v oblasti Lamačskej brány medzi Devínskymi Karpatmi a Pezinskými Karpatmi, dochádza k orografickému zvýšeniu rýchlosti vetra, čo priaznivo pôsobí na ventiláciu mesta. Bratislavou preteká rieka Dunaj využívaná na lodnú dopravu.

Zdroje znečisťovania ovzdušia v aglomerácii Bratislava

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v hlavnom meste je **cestná doprava**. K významným priemyselným zdrojom emisií v Bratislave patrí aj **rafinéria Slovnaft**, ktorá je jedným z najväčších bodových zdrojov v regióne. Najfrekvencovanejšie úseky ciest v Bratislave s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín na základe posledného Celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023³:

Obr. 1.1 Cestná sieť Bratislavského samosprávneho kraja



Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekvencovanejších cestách v Bratislave

Diaľnica/ cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
D1 JV obchvat BA II	101 407	18 284	82 817
D1 BA V. Incheba	74 008	15 154	58 639
D2 BA V. Lanfranconi	94 387	15 688	78 320
D4 obchvat Jarovce	20 127	3 533	16 533
č. 2 Patrónka vozidiel	40 395	3 694	36 293
č. 61 Bajkalská ulica	51 683	3 382	47 970
č. 572 Šancova ulica	34 466	3 444	30 744
R7 od prístavu na juh	42 722	5 098	37 487
č. 502 Račianska	26 074	1 512	24 165
č. 63 BA II	18 434	1 784	16 650

¹ www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_info_az

² Štatistický úrad SR, Bratislavský kraj – charakteristika regiónu; dostupné na <https://slovak.statistics.sk/>

³ <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

1.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (bez aglomerácie Bratislava)

Zóna Bratislavský kraj pokrýva plochu kraja bez aglomerácie Bratislava. Bratislavský kraj je rozlohou najmenší z krajov na území Slovenska. Zahŕňa južnú časť Malých Karpát, Záhorskú a väčšiu časť Podunajskej nížiny. Nadmorská výška územia sa pohybuje v rozmedzí od 126 m n. m. po 754 m n. m. (vrch Vysoká). Najľudnatejšími mestami sú okresné mestá Pezinok, Senec a Malacky. Priemerná hustota osídlenia v okrese Malacky je výrazne nižšia ako v ostatných okresoch.

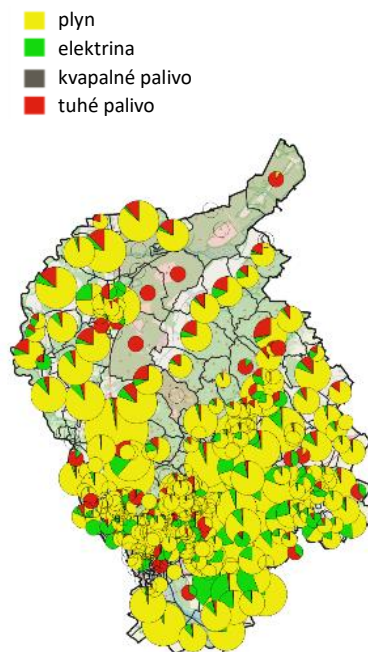
Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Bratislavský kraj

Významným zdrojom emisií v ovzduší v Bratislavskom kraji je cestná doprava, ktorá sa sústreďuje v najväčšej miere na diaľničné ťahy. Najfrekvencovanejšie úseky ciest v kraji s priemerným počtom vozidiel v jednotlivých okresoch za 24 hodín na základe posledného celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023¹:

Tab. 1.2 Počet vozidiel na najfrekvencovanejších cestách Bratislavského kraja

Okres	Diaľnica/cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Malacky	D2 Malacky	32 452	13 002	19 350
	D4 Stupava	12 267	1 042	11 173
	č.2 Stupava	16 254	1 585	14 548
	č. 503 Malacky	16 420	1 345	14 997
	č. 2 Veľké Leváre	14 997	3 382	47 970
Senec	D1 Senec	59 067	8 968	49 958
	R7 Senec	21 236	2 883	18 286
	č. 503 Senec	19 126	2 760	16 247
	č. 62 Senec	15 556	3 137	12 323
	č. 63 Senec	14 904	1 456	13 273
	č. 61 Senec	18 365	1 569	16 648
Pezinok	502 Svätý Jur	19 439	1 727	17 428
	502 Pezinok	18 776	1 716	16 889

Obr. 1.2 Podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v Bratislavskom kraji



Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia, s výnimkou cementárni (ktoré môžu prispievať najmä k zvýšenej koncentrácii hrubšej frakcie prachových častíc), majú z hľadiska lokálneho znečistenia ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menší význam.

Obr. 1.2 znázorňuje podiely jednotlivých druhov palív využívaných na vykurovanie rodinných domoch v obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Bratislavského kraja.

Z mapy je zrejmé, že priestorové rozloženie využívaných palív **nie je geograficky homogénne** – v mnohých oblastiach dominuje vykurovanie plynom a elektrinou. **V severnej a severovýchodnej časti kraja**, najmä v menších a vidieckych obciach okresov **Malacky a Pezinok**, je však **viditeľný vyšší podiel vykurovania tuhými palivami**. **V súhrne za celý Bratislavský kraj v roku 2021 prevládalo vykurovanie zemným plynom.**⁴

⁴ <https://www.scitanie.sk/>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÍ BRATISLAVA A V ZÓNE BRATISLAVSKÝ KRAJ

Tabuľky **Tab. 2.1** a **Tab. 2.3** obsahujú informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v aglomerácii Bratislava a v zóne Bratislavský kraj:

- medzinárodný Eol kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozad'ová, 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.

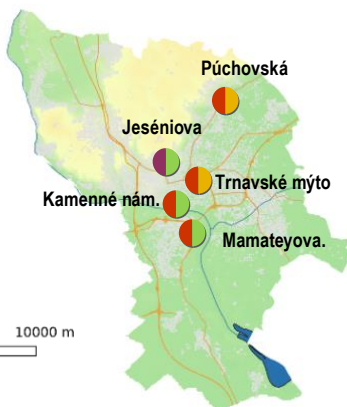
2.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy)

V Bratislave sledujeme kvalitu ovzdušia na piatich monitorovacích staniciach. Dopravné stanice sa nachádzajú na **Trnavskom mýte**, čo je lokalita s vysokou intenzitou dopravy a koncentráciou chodcov v meste, ďalšia stanica je umiestnená v **Rači** na **Púchovskej ulici**.

Sídliskovú zástavbu reprezentuje stanica NAMSKO v Petržalke na **Mamateyovej ulici**, ďalšie monitorovacie stanice sa nachádzajú v rezidenčnej štvrti na **Jeséniovej ulici** na Kolibe (monitoruje pozad'ové hodnoty znečistenia v predmestskej oblasti) a priamo v centre mesta na **Kamennom námestí** (monitoruje mestské pozadie).

Tab. 2.1 Monitorovací program kvality ovzdušia v aglomerácii Bratislava.

Agglomerácia Bratislava								Monitorovací program										
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne			
			oblasť	stanice	dĺžka	šírka		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Co, Ni, Pb	BaP	
Bratislava I	SK0004A	Bratislava, Kamenné nám.	U	B	17°06'49"	48°08'41"	139											
Bratislava III	SK0002A	Bratislava, Trnavské mýto	U	T	17°07'44"	48°09'30"	136											
Bratislava III	SK0048A	Bratislava, Jeséniova	S	B	17°06'22"	48°10'05"	287											
Bratislava V	SK0001A	Bratislava, Mamateyova	U	B	17°07'31"	48°07'29"	138											
Bratislava III	SK0061A	Bratislava, Púchovská	U	T	17°09'29"	48°12'41"	145											
Spolu								5	5	4	3	2	2	2	0	1	3	



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

Typ stanice:
 B – pozad'ová
 T – dopravná
 I – priemyselná

Na predmestskej požadovej monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova sa okrem monitoringu kvality ovzdušia analyzuje aj kvalita zrážok. Monitorovací program tejto stanice je uvedený v **Tab. 2.2**, doba odberu a vzorkovací interval bol 2 týždne.

Tab. 2.2 Merací program zrážok na stanici Bratislava, Jeséniova.

	pH	Vodivosť	Sírany (SO ₄ ²⁻)	Dusičnany (NO ₃ ⁻)	Chloridy (Cl ⁻)	Amónne ióny (NH ₄ ⁺)	Katióny (K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺)	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróom (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Bratislava, Jeséniova	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

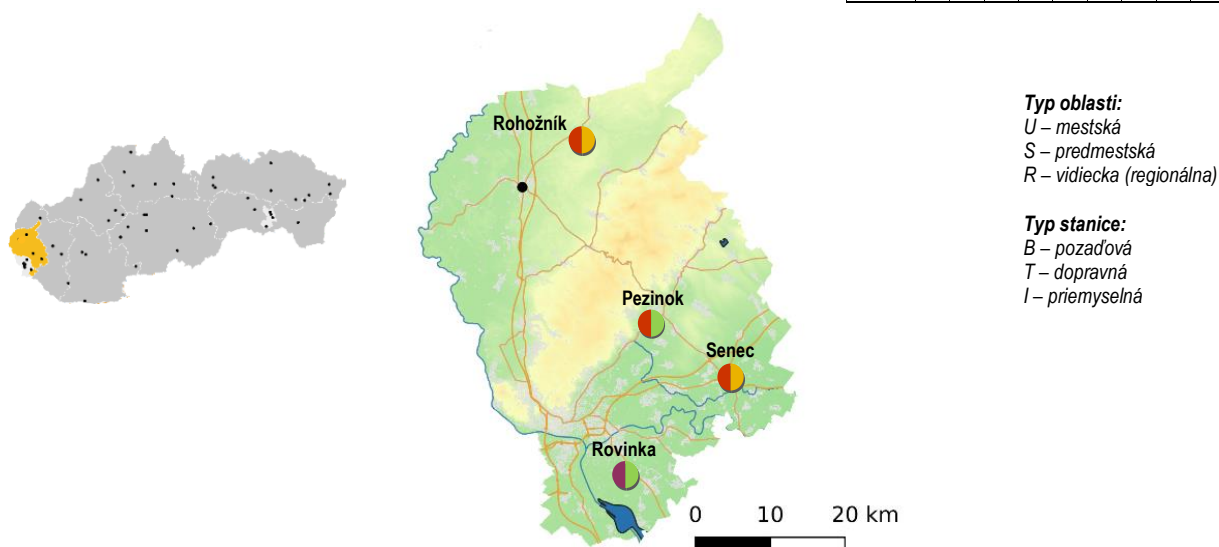
2.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (nezahŕňa aglomeráciu Bratislava)

Kvalita ovzdušia v zóne Bratislavský kraj sa sleduje na štyroch staniciach NAMSKO, stanica monitorujúca vplyv dopravy sa nachádza v **Rohožníku** a v **Seneci**. Obidve stanice v spomínaných okresných mestách sa nachádzajú na križovatkách s intenzívnou dopravou a veľkým pohybom chodcov.

Znečistenie ovzdušia v obytných zónach mimo hlavných dopravných ťahov monitorujú stanice v okresnom meste **Pezinok** a v obci **Rovinka**. Monitoring kvality ovzdušia v tejto obci sa vykonáva aj z dôvodu blízkosti rafinérie Slovnaft.

Tab. 2.3 Monitorovací program kvality ovzdušia v zóne Bratislavský kraj.

Zóna Bratislavský kraj (bez aglomerácie Bratislava)								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		
Pezinok	SK0075A	Pezinok, Obrancov mieru.	U	B	17°15'35"	48°17'00"	150												
Rohožník	SK0077A	Rohožník, Senická cesta	U	T	17°10'17"	48°27'25"	201												
Rovinka	SK0076A	Rovinka, mobilná stanica	S	B	17°13'50"	48°05'59"	129												
Senec	SK0068A	Senec, Boldocká	U	T	17°24'16"	48°13'23"	126												
Spolu								4	3	4	2	2	3	2	0	0	0	1	



3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÍ BRATISLAVA A V ZÓNE BRATISLAVSKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v aglomerácii Bratislava a v zóne Bratislavský kraj na základe výsledkov monitoringu v roku 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v aglomerácii Bratislava a v zóne Bratislavský kraj – 2024.

	Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Parameter Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] Maximálny počet prekročení	Typ Oblasť / stanica	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
			počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]
			350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
			24	3	18		35						
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.	UB					6	19	12			19	2
	Bratislava, Trnavské mýto	UT			0	28	12	22	13	1146	0.3	13	2
	Bratislava, Jeséniova	SB	0	0	0	7	7	18	12			7	0
	Bratislava, Mamateyova	UB	1	0	0	15	3	18	1			15	5
	Bratislava, Púchovská	UT	0	0	0	12	13	21	11	844	0.2	19	2
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru	UB			0	9	0	14	10			14	4
	Rohožník, Senická	UT	0	0	0	11	7	21	11	1687	0.4	21	0
	Rovinka	SB	0	0	0	11	4	17		1146	0.7	24	11
	Senec, Boldocká	UT			0	18	8	20	12	1200		15	4

 ≥ 90 % platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

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

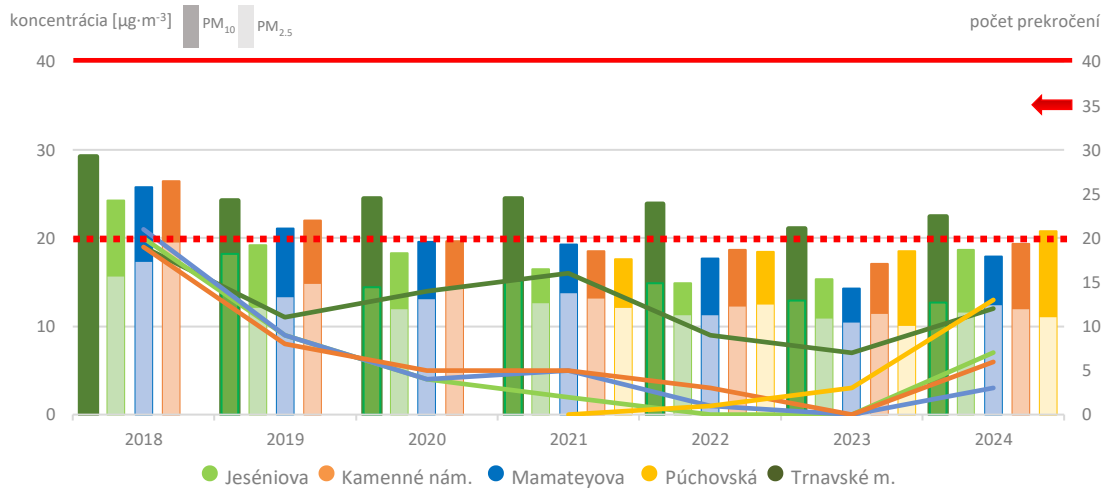
V súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný v aglomerácii Bratislava aj v zóne Bratislavský kraj.

3.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA

3.1.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v aglomerácii Bratislava v rokoch 2018 – 2024.

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



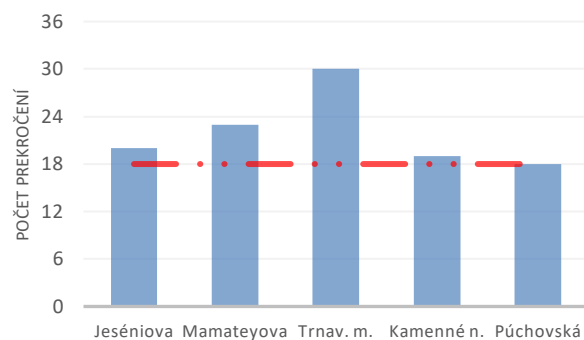
PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – vodorovné lomené čiary

Červené čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), plná PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³); červená prerošovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³);

Červená šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ (40 µg·m⁻³) a PM_{2,5} (20 µg·m⁻³) v aglomerácii Bratislava **nebola** prekročená na žiadnej monitorovacej stanici. Najvyššia priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ 22 µg·m⁻³ v Bratislave bola zaznamenaná na dopravnej stanici Trnavské Mýto, čo je druhá najnižšia nameraná hodnota na tejto stanici. Treba poznamenať, že v rokoch 2021 a 2022 boli koncentrácie PM₁₀ na tejto stanici negatívne ovplyvnené búracími prácami na budove Istropolis. Na dopravnej stanici Púčovská bola priemerná ročná koncentrácia 21 µg·m⁻³ čo je t o 3 µg·m⁻³ viac ako v predchádzajúcich rokoch. Úroveň znečistenia PM₁₀ v mestských pozadových lokalitách bola v roku 2024, v porovnaní s predchádzajúcimi dvoma rokmi vyššia. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej dennej koncentrácie PM₁₀ (50 µg·m⁻³) nepresiahla žiadna stanica,

Obr. 3.2 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{2,5} v r. 2024 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Priemerná denná koncentrácia PM_{2,5} > 25 µg·m⁻³ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

prišlo však k ich nárastu oproti predchádzajúcim dvom rokom (**Obr. 3.1**), odporúčanie WHO (maximálne 3–4 prekročenia⁵) by splnila len AAMS na Mamateyovej ulici.

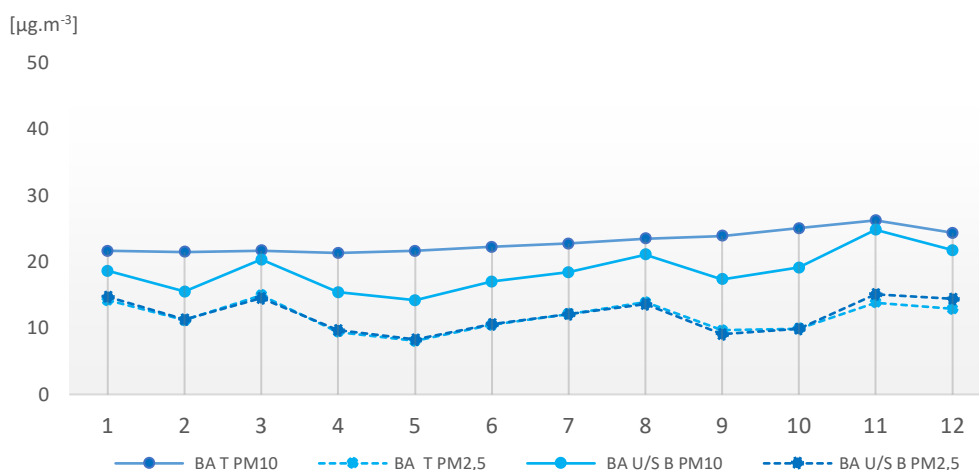
Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia⁶, ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové EÚ limitné a cieľové hodnoty pre mnohé znečisťujúce látky, najväčším problémom pre Slovensko bude splniť nové limitné hodnoty pre PM_{2,5}. Plán pre PM_{2,5} zavádza dennú limitnú hodnotu 25 µg·m⁻³, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18 krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030).

Obr. 3.2 ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre PM_{2,5} by sme dosiahli v roku 2024. V aglomerácii Bratislava by novú EÚ limitnú hodnotu prekračovali všetky AAMS okrem AMS Púčovská, ktorá by tesne splnila povolený počet prekročení, v roku 2023 tento limit spĺňali všetky AMS okrem AMS na Trnavskom mýte. Nová ročná limitná hodnota EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5} (**Obr. 3.1**) je stanovená na 10 µg·m⁻³, v roku 2024 by ju nespĺnila žiadna AMS. V roku 2023 túto limitnú hodnotu spĺňali dve stanice – Mamateyova a Púčovská. Merania na AMS Jeséniova boli v roku 2024 ovplyvnené stavebnými prácami v tesnej blízkosti AMS, zvýšená prašnosť negatívne ovplyvnila najmä koncentrácie PM₁₀.

Najmä záver roku 2024 bol negatívne ovplyvnený dlhodobou pretrvávajúcimi nepriaznivými rozptylovými podmienkami a výraznou epizódou prenosu púštného prachu na prelome marca a apríla čo nám ukázalo, že v prípade nepriaznivých meteorologických faktorov bude aj pre aglomeráciu Bratislava ťažké splniť sprísnené limity novej smernice EU 2881/2024 do roku 2030, preto je nevyhnutné prijať účinné opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na zníženie emisií tuhých častíc PM₁₀ a PM_{2,5}.

Podiel vykurovania tuhými palivami je v Bratislave nízky, napriek tomu v období s nepriaznivými rozptylovými podmienkami môže negatívne ovplyvniť kvalitu ovzdušia v meste. V zimnom období si ľudia v lokalitách s rodinnou zástavbou zvyknú prikurovať v krboch, čo prispieva k vyšším koncentráciám PM₁₀ a PM_{2,5} v týchto mesiacoch.

Obr. 3.3 Priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v aglomerácii podľa typu stanice.



T PM10 a T PM2.5 – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravných staniciach Trnavské mýto a Púčovská; **U/S B PM10 a U/S B PM2.5** – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na mestských/predmestských pozaďových staniciach Jeséniova, Kamenné námestie a Mamateyova.

⁵ 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>

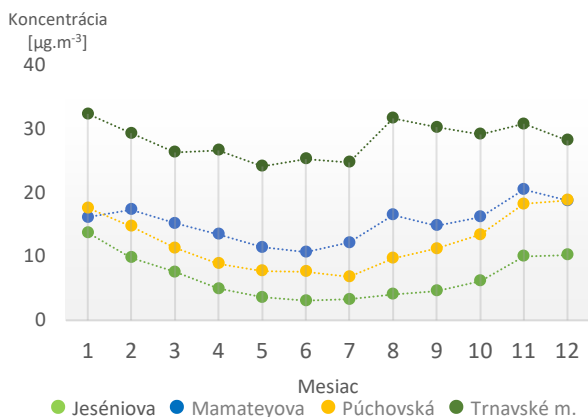
⁶ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>

3.1.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v aglomerácii Bratislava na štyroch staniciach. Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.4**.

Hlavným zdrojom emisií NO₂ je cestná doprava. Na dopravnej stanici Trnavské mýto bola v roku 2024 opäť nameraná druhá najvyššia priemerná ročná koncentrácia NO₂ na Slovensku (28 µg·m⁻³), čo je dôsledkom vysokej intenzity dopravy v tejto lokalite, limitná hodnota (40 µg·m⁻³) nebola prekročená. V ostatných lokalitách Bratislavy je úroveň znečistenia NO₂ na oveľa nižšej úrovni, čo ilustruje **Obr. 3.4**. Mesačné koncentrácie NO₂ na dopravnej stanici Púchovská sú na nižšej úrovni ako na stanici Mamateyova, ktorá je klasifikovaná ako pozadová. Stanica na Jeséniovej ulici (priemerná ročná koncentrácia NO₂ tu dosiahla 7 µg·m⁻³) je jedinou v Bratislave, ktorá splnila odporúčania WHO (10 µg·m⁻³). Všetky pred/mestské pozadové stanice a dopravná stanica Púchovská by splnili novú EÚ limitnú hodnotu (20 µg·m⁻³), platnú od roku 2030.

Obr. 3.4 Priemerné mesačné koncentrácie NO₂ v r. 2024.

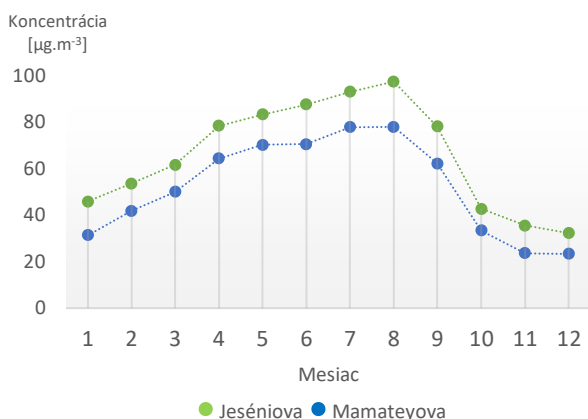


3.1.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v hlavnom meste na dvoch monitorovacích staniciach, Mamateyova a Jeséniova. Druhá z nich sa nachádza vo vyššej nadmorskej výške na Kolibe, na úpätí Malých Karpát. Na tejto stanici sú merané vyššie koncentrácie ako na Mamateyovej ulici v Petržalke.

Najvyššia mesačná koncentrácia prízemného ozónu bola zaznamenaná v nadpriemerne teplom auguste na AMS Jeséniova (**Obr. 3.5**). Koncentrácie prízemného ozónu majú výrazný ročný chod, najvyššie sa vyskytujú v letných mesiacoch. Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu uvádza **Tab. 3.2**.

Obr. 3.5 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v r. 2024.



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

Stanica	2022	2023	2024	Priemer 2022 – 2024
Bratislava, Jeséniova	37	23	26	29
Bratislava, Mamateyova	25	18	18	20

≥ 90 % požadovaných platných údajov

Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

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 alebo oxidu uhoľnatého. Zdrojom oxidov dusíka sú spaľovacie procesy, v podmienkach mestskej aglomerácie najmä cestná doprava, v prípade Bratislavy aj rafinéria. Zdrojom emisií prchavých organických látok je tiež cestná doprava, ale aj priemyselné zdroje

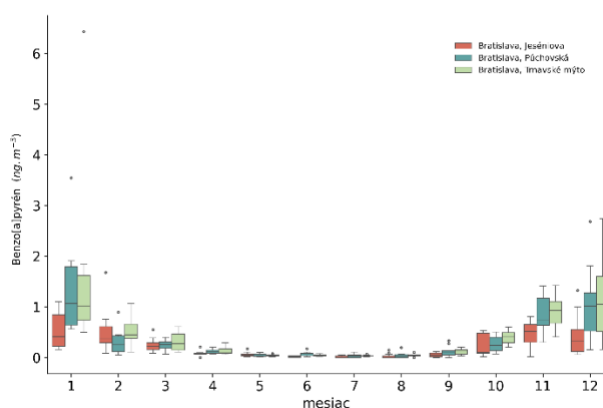
a v teplom polroku je významným zdrojom vegetácia. Prízemný O_3 sa však reakciou s NO pri určitých koncentráciách aj rozkladá (tzv. titráciou ozónu), preto sú v oblastiach s vyšším NO (dopravné hot spoty) nižšie koncentrácie O_3 .

Cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia pre ozón bola v hodnotených rokoch 2022–2024 prekročená v aglomerácii Bratislava na monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova (**Obr. 3.5**) Príčinou nižších hodnôt prízemného ozónu na Mamateyovej ulici oproti Jeséniovej je práve spomenutá titrácia ozónu oxidom dusnatým, ktorý sa v okolí Mamateyovej vyskytuje vo vyšších koncentráciách než na Jeséniovej v dôsledku vplyvu cestnej dopravy a rafinérie, ktorá je zdrojom emisií prchavých organických látok.

3.1.4 Benzo(a)pyrén

Znečisťujúca látka benzo(a)pyrén sa v aglomerácii Bratislava monitoruje na troch monitorovacích staniciach – na Jeséniovej ulici, Trnavskom mýte a na Púchovskej ulici (**Obr. 3.6**). Žiadna zo staníc, neprekročila cieľovú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Koncentrácie v období od mája do septembra dosahovali na všetkých staniciach nízke hodnoty, maximálnu koncentráciu $> 6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ sme zaznamenali na AMS Trnavské mýto v januári.

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2024 na AMS v Bratislave.



Tab. 3.3 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2020–2024.

	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bratislava, Jeséniova	0,2	0,3	0,3	0,3*	0,2
Bratislava, Trnavské Mýto	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5
Bratislava, Púchovská		0,9	0,4	0,4	0,4

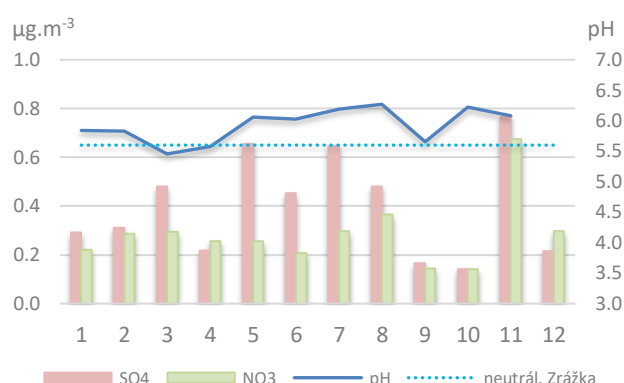
 $\geq 90\%$ platných meraní; * 60% platných meraní

3.1.5 Chemické zloženie zrážok

Kvalita zrážok sa v Bratislave monitoruje na stanici Jeséniova na Kolibe. V roku 2024 bolo množstvo zrážok rozložené v jednotlivých mesiacoch nerovnomerne, zrážkovo podpriemerné boli mesiace január až marec, júl, november a december (údaje z AMS Jeséniova).

Mokrú depozíciu NO_3^- bola $0,15 \text{ g}/\text{m}^2/\text{rok}$, SO_4^{2-} $0,23 \text{ g}/\text{m}^2/\text{rok}$. Mokrú depozíciu olovom bola na úrovni $4,8 \text{ g}/\text{ha}/\text{rok}$. Ročný vážený priemer hodnoty pH bol na úrovni 5,8 (**Obr. 3.7**)⁷. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring *Správy o kvalite ovzdušia za rok 2024*.

Obr. 3.7 Mesačné hodnoty koncentrácie SO_4^{2-} , NO_3^- a pH v zrážkach roku 2024 na AAMS BA, Jeséniova.



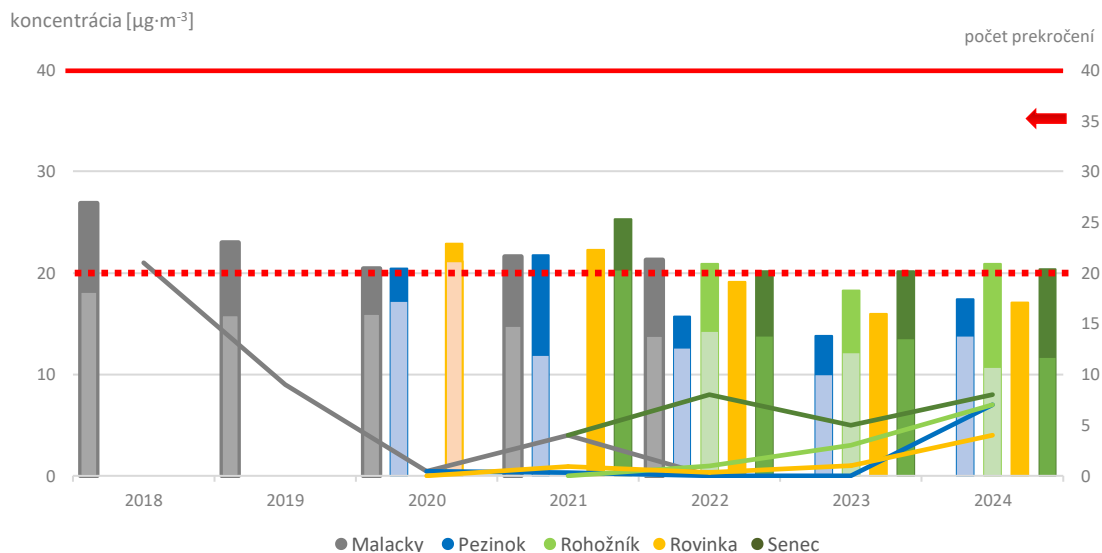
⁷ Neutrálna voda má pH 7. Dážď absorbuje oxid uhličitý z atmosféry a vytvára kyselinu uhličitú, ktorá je mierne kyslá, takže bežné pH dažďa je 5,6. Kyslý dážď má typické pH 4,2 až 4,4.

3.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ

3.2.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.8 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 Bratislavský kraj v rokoch 2018 – 2024.

Obr. 3.8 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

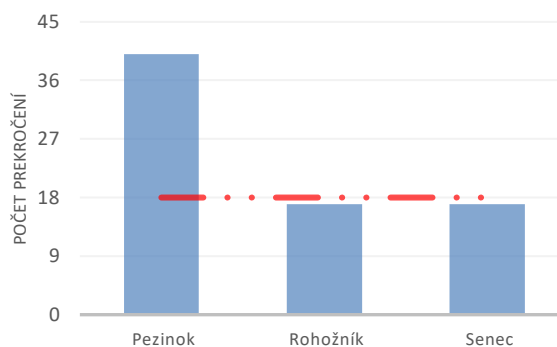
Červené čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), plná PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³); červená prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³);

Červená šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Zóna Bratislavský kraj bola až do roku 2020 pokrytá len jednou monitorovacou stanicou v Malackách, potom sa začala monitorovacia sieť rozširovať. Pribudli stanice v Rovinke a v Senci. Posledná zmena sa udiala v roku 2022 – bol ňou presun dopravnej stanice z Malaciek do Rohožníka. V Bratislavskom kraji máme dlhodobejšie merania len pre monitorovaciu stanicu v Rovinke, koncentrácie PM₁₀ majú na tejto stanici klesajúci trend. V roku 2024 nebola prekročená limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ (40 µg·m⁻³) a PM_{2,5} ako ani denná limitná hodnota PM₁₀ (max. 35 prekročení) (**Obr. 3.8**).

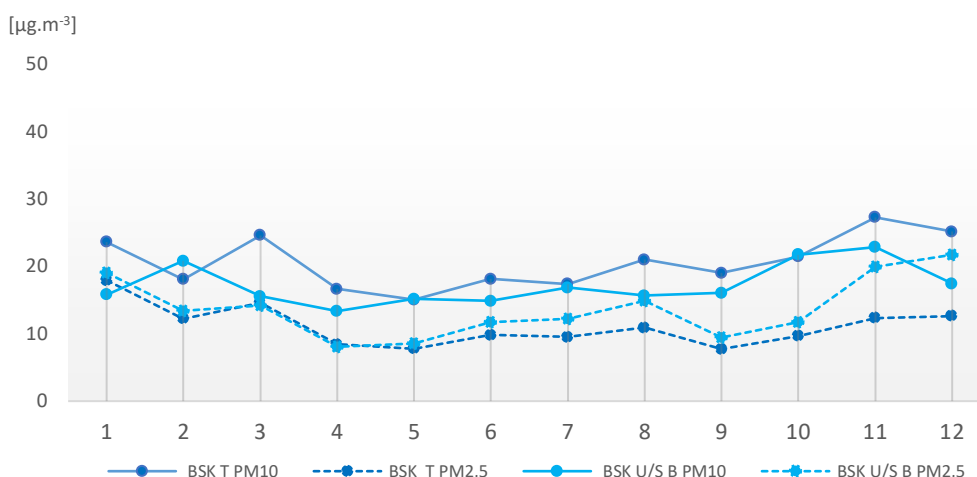
V roku 2024 zaznamenali na všetkých AMS v kraji mierny nárast prekročení denného limitu PM₁₀ (50 µg·m⁻³) a žiadna stanica nespĺňala odporúčania WHO pre denný počet prekročení. Nový EÚ denný limit pre PM_{2,5} (ktorý sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030) by nespĺňala AMS v Pezinku so 40 prekročeniami denného limitu, ostatné stanice by tento limit tesne splnili (**Obr. 3.9**).

Obr. 3.9 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{2,5} v r. 2024 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Priemerná denná koncentrácia PM_{2,5} > 25 µg·m⁻³ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

Obr. 3.10 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.



T PM_{10} a T $PM_{2,5}$ – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Rohožník a Senec (stanica Rohožník začala merať v júni 2022); **U/S B PM_{10} a U/S B $PM_{2,5}$** – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských požadových staniciach Pezinok a Rovinka;

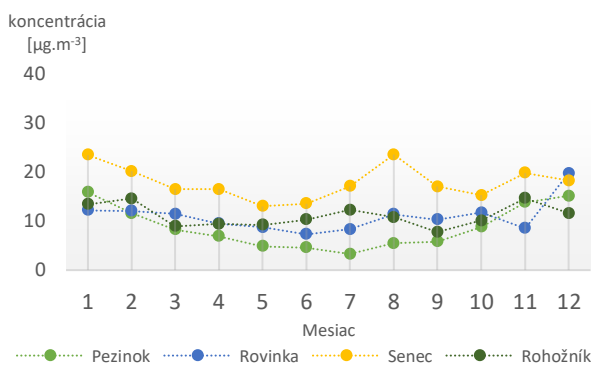
Priebeh priemerných mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roku 2024 zachytáva **Obr. 3.10**. Najvýraznejší sezónny chod koncentrácií $PM_{2,5}$ môžeme pozorovať na mestských a predmestských požadových staniciach, v závere roka, keď boli koncentrácie $PM_{2,5}$ výrazne vyššie ako na dopravných AMS a zachytili vplyv vykurovania domácností tuhým palivom v kombinácii s dlhotrvajúcimi zlými rozptylovými podmienkami. Môžeme sa domnievať, že sa jedná o dodatočné prikurovanie v krboch, keďže v Bratislavskom kraji je majoritným spôsobom vykurovania domácností plyn (**Obr. 1.2**). I v tejto zóne je priemerná ročná koncentrácia na všetkých monitorovacích staniciach vyššia ako odporúčanie WHO ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Toto odporúčanie nebolo splnené v žiadnom mesiaci roka vrátane leta, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ najnižšie.

3.2.2 Oxid dusičitý

Priemerné mesačné hodnoty oxidu dusičitého pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.11**. V zóne Bratislavský kraj nebola limitná hodnota pre ročnú priemernú koncentráciu NO_2 prekročená na žiadnej stanici ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici v Senci ($18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), táto dopravná stanica je umiestnená na mieste s vyššou frekvenciou dopravy ako dopravná stanica v Rohožníku.

Koncentrácie NO_2 sú v zóne Bratislavský kraj na relatívne nízkej úrovni, odporúčanie WHO ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre priemernú ročnú úroveň znečistenia NO_2 rovnako ako minulý rok splnila stanica v Pezinku ($9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Tieto odporúčania WHO viac reflektujú vplyv znečistenia na zdravie. Ambíciou EÚ je viac sa priblížiť odporúčaniam WHO prostredníctvom Akčného plánu nulového znečistenia, ktorého súčasťou sú aj nové EÚ limitné hodnoty pre viaceré znečisťujúce látky vrátane NO_2 ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ktoré nadobudnú platnosť v roku 2030.

Obr. 3.11 Priemerné mesačné koncentrácie NO_2 .

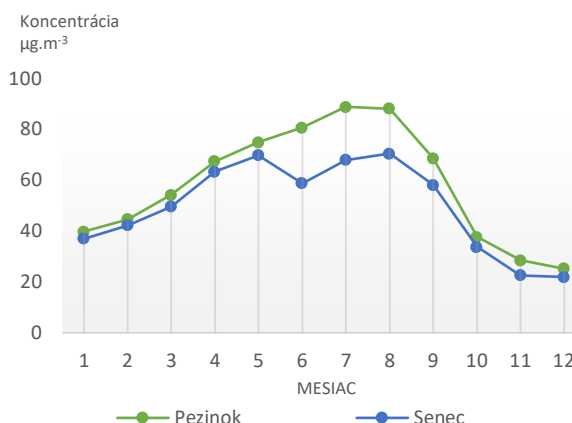


3.2.3 Ozón

Monitoring ozónu (**Obr. 3.12**) prebieha na monitorovacích staniciach v Senci a Pezinku. Najvyššie koncentrácie sme zaznamenali v júli a auguste, v najteplejších mesiacoch roka. September bol nadpriemerne chladný a bohatý na zrážky, čo sa prejavilo výrazným poklesom koncentrácií ozónu v porovnaní s letnými mesiacmi.

Koncentrácie prízemného ozónu majú výrazný denný aj mesačný chod, stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadržanom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

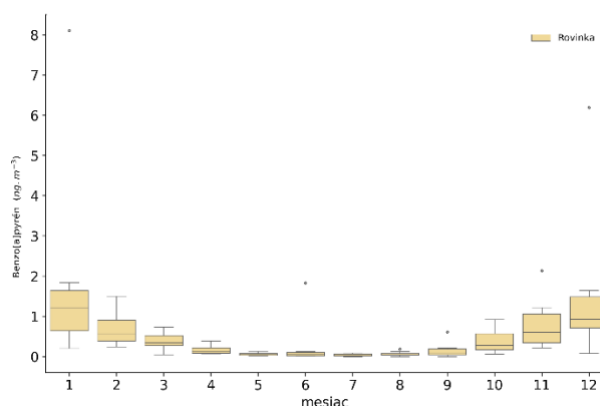
Obr. 3.12 Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2024



3.2.4 Benzo(a)pyrén

Priemerná ročná koncentrácia na monitorovacej stanici v Rovinke mala v roku 2024 hodnotu $0,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, neprekročila teda cieľovú hodnotu $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie mesačné koncentrácie tejto látky boli zaznamenané v zimných mesiacoch s maximom v decembri, najvyššie meranie nad $8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ bolo zaznamenané v januári (**Obr. 3.13**). Je to odrazom zvýšeného využitia tuhých palív v rodinných domoch, kde ľudia zvyknú ako prídavný zdroj vykurovania využívať krbové vložky a piecky.

Obr. 3.13 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v r. 2024.



Tab. 3.4 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2020–2024.

	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Rovinka	0,4	0,6	0,5	*0,4	0,5

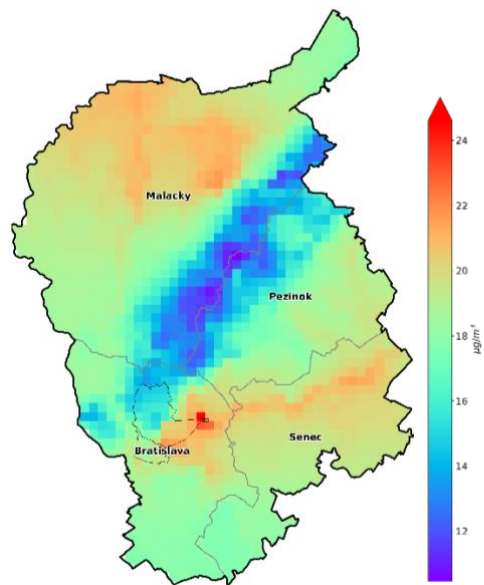
≥ 90 % platných meraní

* 81 % platných meraní

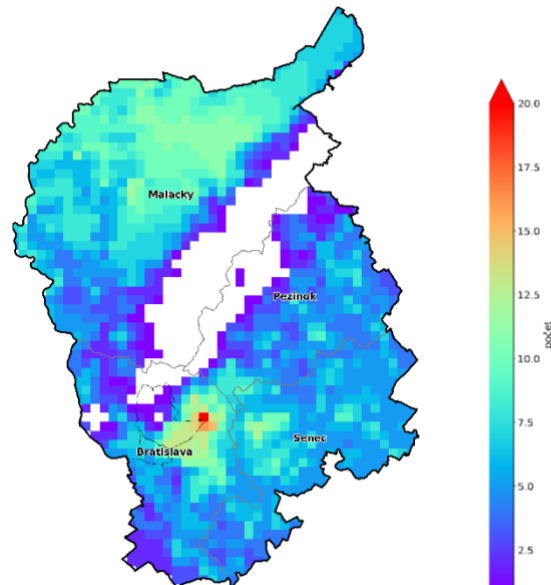
4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA

Na **Obr. 4.1** a **Obr. 4.2** sú výsledky modelovania PM_{10} pre zónu Bratislavský kraj vrátane Bratislavy vypočítané pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R (podrobnejší popis metódy je v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2024*).

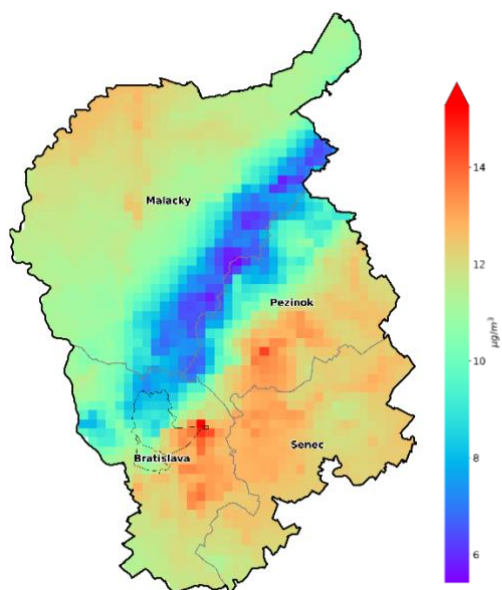
Obr. 4.1 Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} v r. 2024 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



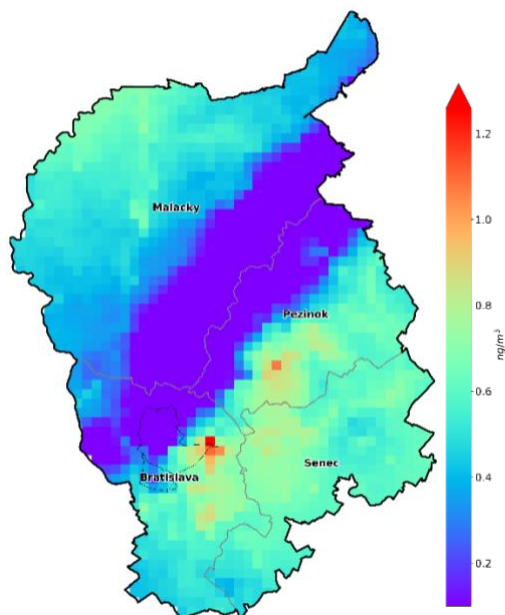
Obr. 4.2 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2024. Zobrazené sú len oblasti, pre ktoré vyšiel nenulový počet prekročení.



Obr. 4.3 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ v roku 2023 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



Obr. 4.4 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu v roku 2023 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



Mapa na **Obr. 4.3** zobrazuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s modelom IDW-R. Podľa výstupov modelu bola priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ na celom území zóny vyššia než limitná hodnota odporúčaná WHO (limitné hodnoty WHO sú prísnejšie než limit EÚ). Najvyššie koncentrácie sú lokalizované v oblasti Podunajskej nížiny a na Záhorí. V Bratislave sú najvyššie koncentrácie v okolí frekventovaných ciest v cestných kaňonoch.

Mapa priestorového rozloženia priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IWD-R (**Obr. 4.4**) ukazuje možný výskyt vyšších koncentrácií v niektorých obciach nachádzajúcich sa východne a severovýchodne od Bratislavy. Pre presnejšie informácie by však bolo potrebné v budúcnosti uskutočniť modelovanie s vysokým rozlíšením.

4.1 Rizikové oblasti

Obr. 4.5 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁸. V zóne Bratislavský kraj boli na základe výstupov z chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledkov modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF identifikované dve oblasti s rizikovým stupňom 3 – Bratislava I. a Bratislava III., z dôvodu rizika vysokých koncentrácií NO_2 v okolí frekventovaných ciest v týchto bratislavských okresoch. Z dôvodu rizika vysokých koncentrácií $PM_{2,5}$ pre vysoký počet lokálnych kúrenísk bola identifikovaná jedna oblasť s rizikovým stupňom I. – Marianka.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 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 zverejnený na web stránke SHMÚ.⁹

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 na rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši. Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne doplňané na web stránke¹⁰.

Obr. 4.5 Mapa rizikových obcí a okresov v Bratislavskom kraji a aglomerácii Bratislava.



⁸ 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>

⁹ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2768>

¹⁰ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

5 ZHRNUTIE

Podľa výsledkov monitoringu nebola v roku 2024 v aglomerácii Bratislava ani v zóne Bratislavský kraj prekročená limitná hodnota pre žiadnu znečisťujúcu látku. Cieľová hodnota pre O_3 bola prekročená na predmestskej pozadovej monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova. Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM (**Obr. 3.1**) a NO_2 majú v tejto aglomerácii a zóne klesajúci charakter.

Na základe výstupov z modelu môžeme usúdiť, že v zóne Bratislavský kraj vrátane aglomerácie Bratislava je riziko výskytu vyšších koncentrácií PM a NO_2 ako sú hodnoty namerané na dopravnej stanici na Trnavskom mýte v okolí frekventovaných cestných komunikácií kaňonovitého typu v okresoch Bratislava I a III. Riziko I. stupňa výskytu vyšších koncentrácií $PM_{2,5}$ bolo identifikované v Marianke na základe integrovanej metodiky.

Ak by sme posudzovali plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia (EÚ) 2024/2881, ktorá stanovuje sprísnené limitné hodnoty platné od 1. januára 2030, najväčšie problémy

s ich dosiahnutím by v aglomerácii Bratislava a zóne Bratislavský kraj vznikli na monitorovacej stanici Trnavské mýto – pre znečisťujúce látky $PM_{2,5}$ a NO_2 .

Rok 2024 bol nepriaznivo ovplyvnený pretrvávajúcimi zhoršenými rozptylovými podmienkami na konci roka a výraznou epizódou prenosu púštneho prachu na prelome marca a apríla. Meteorologické podmienky neboli tak priaznivé ako v rokoch 2022 a 2023, čo jasne ukázalo, že pri zhoršených rozptylových faktoroch môže byť aj pre aglomeráciu Bratislava náročné splniť sprísnené limity pripravovanej európskej legislatívy do roku 2030.

Z tohto dôvodu je nevyhnutné prijať účinné opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia, prioritne zamerané na zníženie emisií tuhých častíc PM_{10} a $PM_{2,5}$, ako aj oxidov dusíka (NO_2), najmä v oblastiach s nadmerným dopravným zaťažením.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO¹¹, žiadna stanica zóny a aglomerácie Bratislava by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia¹² je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

Napriek predchádzajúcim záverom je Zóna Bratislavský kraj a aglomerácia Bratislava z hľadiska kvality ovzdušia najmenej problémovou oblasťou Slovenska.

¹¹ 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>

¹² <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/>

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSSTRICKÝ KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA BANSKOBYSSTRICKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA	2
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSSTRICKÝ KRAJ	4
3	ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSSTRICKÝ 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 BANSKOBYSTRICKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Povrch Banskobystrického kraja je prevažne hornatý, pričom horské kotliny na tomto území sa vyznačujú v závislosti od orografie nízkymi rýchlostami vetra a častými teplotnými inverziami, a to najmä v zimnom období. Na severe sa nachádzajú vyššie pohoria Nízke Tatry a výbežky Veľkej Fatry. Pomerne veľkú časť zaberajú stredne vysoké pohoria – Slovenské Rudohorie, Štiavnické vrchy a Krupinská planina v centrálnej časti kraja. Južná časť Banskobystrického kraja sa vyznačuje nižšími nadmorskými výškami – nachádza sa tu Juhoslovenská kotlina a Cerová vrchovina. Najvyšším bodom je Ďumbier (2 046 m n. m.), najnižší leží vo výške 124 m n. m.

Banskobystrický a Prešovský kraj majú najnižšiu hustotu osídlenia v porovnaní s ostatnými krajinami Slovenska. Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky je priemerná hustota osídlenia v Banskobystrickom kraji 65 obyvateľov na km² (podľa hodnotenia k 31. 3. 2025).

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Banská Bystrica** s 132 obyvateľmi na km², **okres Krupina** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 36 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

Celý Banskobystrický 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 Banskobystrický kraj

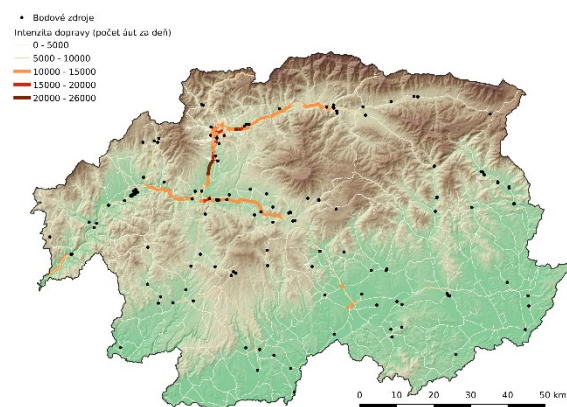
Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Banskobystrickom kraji je vykurovanie domácností. Problémom sú najmä oblasti, kde je vysoký podiel využitia palivového dreva, a na vykurovanie sa používajú vykurovacie zariadenia s vysokými emisiami. Lokálne, najmä vo väčších mestách sa prejavuje aj vplyv cestnej dopravy. Mapa na Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. znázorňuje frekventovanosť úsekov ciest, podľa spracovania Centra dopravného výskumu pre rok 2024.

Najfrekventovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023¹ sú uvedené v **Tab. 1.1**. Výber úsekov vychádza z ich dopravnej záťaže, regionálnej polohy a významu v cestnej sieti Slovenskej republiky.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách Žilinského kraja

Okres	Diaľnica / cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Banská Bystrica	č. 59	14 203	2 652	11 467
	R1	53 018	7 964	44 898
	č. 66	5 833	631	5 154
Brezno	č. 66	32 321	3 358	28 849
	č. 66	10 842	1 461	9 306
Detva	č. 526	7 523	1 137	6 277
	R2	15 129	5 248	9 810
Lučenec	č. 16	9 975	1 398	8 511
	č. 16	12 826	3 093	9 685
	č. 71	5 976	1 116	4 834
Veľký Krtíš	č. 16	9 354	2 134	7 182
	č. 527	5 971	429	5 501
Zvolen	č. 75	8 736	847	7 810
	č. 16	34 579	6 647	27 786
Žarnovica	č. 66	18 354	3 312	14 978
	R1	34 535	7 858	26 532
Žiar nad Hronom	R1	26 419	5 325	20 985
	č. 65	9 653	2 631	6 972
	R1	28 059	6 407	21 581
	č. 9	17 856	1 782	15 987

Obr. 1.1 Rozloženie intenzity cestnej dopravy v Banskobystrickom kraji



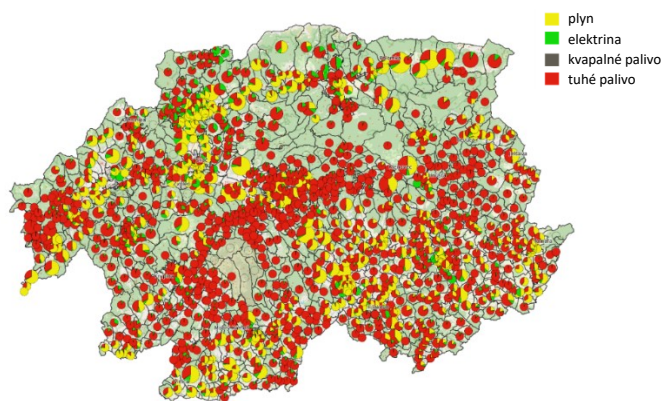
¹ <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej dominantné. V závislosti od meteorologických podmienok sa v tejto zóne môže prejavíť aj vplyv teplární.

Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v zóne je vykurovanie domácností v prípade tuhých častíc a BaP, ale aj cestná doprava v prípade NO₂ a benzénu.

Obr. 1.1 zobrazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach, resp. základných sídelných jednotkách Banskobystrického kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V porovnaní s inými kraji je zrejмый vysoký podiel vykurovania tuhým palivom najmä v oblastiach s dobrou dostupnosťou palivového dreva.

Obr. 1.1 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja².



² <https://www.scitanie.sk>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

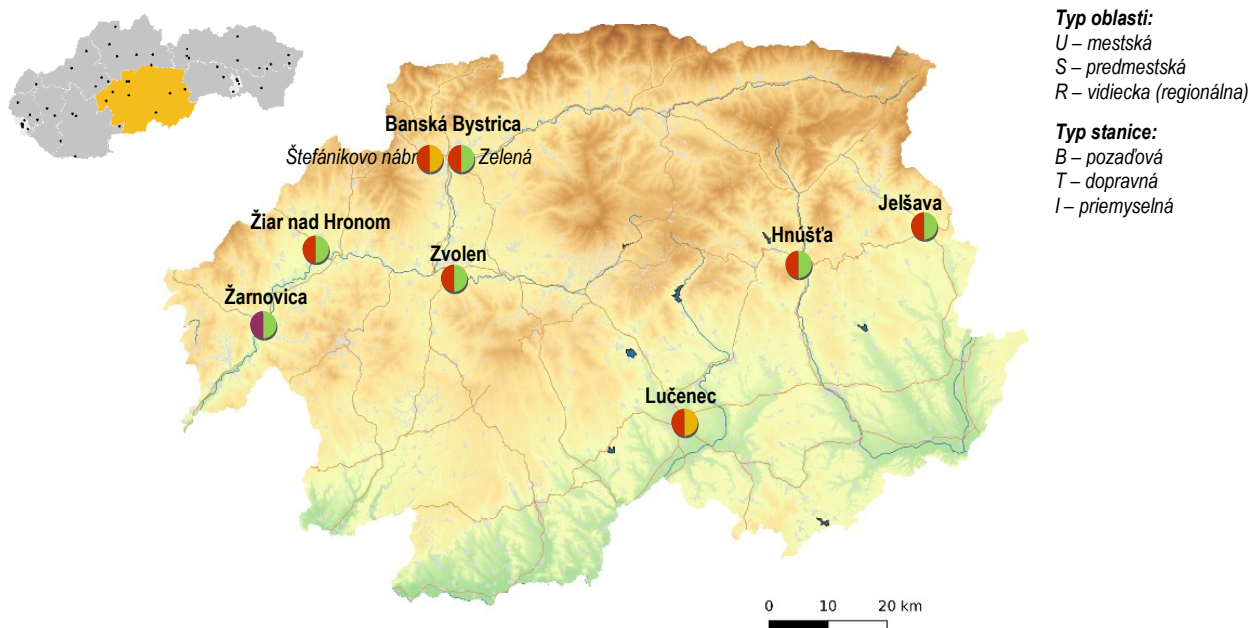
V Banskobystrickom kraji prebieha monitoring kvality ovzdušia na ôsmich automatických monitorovacích staniciach (AMS). Dopravná stanica je v **Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží** a v **Lučenci**. Stanica na **Zelenej ulici v Banskej Bystrici** odráža mestské pozadie, podobne stanice vo **Zvolene** a **Žiari nad Hronom**. Mestské/predmestské pozadové stanice v **Jelšave**, **Hnúšti** a **Žarnovici** majú za cieľ odrážať najmä vplyv vykurovania domácností vo vidieckom prostredí.

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

- medzinárodný Eol 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 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 Banskobystrický kraj.

Zóna Banskobystrický 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	
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	SK0078A	Žarnovica*	S	B	18°43'04"	48°28'59"	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	



3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSSTRICKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5} a benzo(a)pyrén za rok 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Banskobystrický kraj – 2024.

Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Parameter Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] Maximálny počet prekročení	Typ Oblasť / stanice	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
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie pre-kročenia	trvanie pre-kročenia
		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
		24	3	18		35						
Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	UT	0	0	0	23	22	26	15	1 360	0,2	22	8
Banská Bystrica, Zelená	UB			0	7	4	17	11			17	9
Jelšava, Jesenského	UB			0	6	53	30	20			94	0
Hnúšťa, Hlavná	UB					8	21	14			17	6
Lučenec, Gemerská cesta	UT			0	13	22	25	17	1 423	0,2	18	8
Zvolen, J. Alexyho	UB					5	19	14			19	7
Žarnovica	SB			0	11	24	24	20			34	9
Žiar n/H, Jilemnického	UB					3	16	10			20	7

≥ 90 % platných meraní

Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

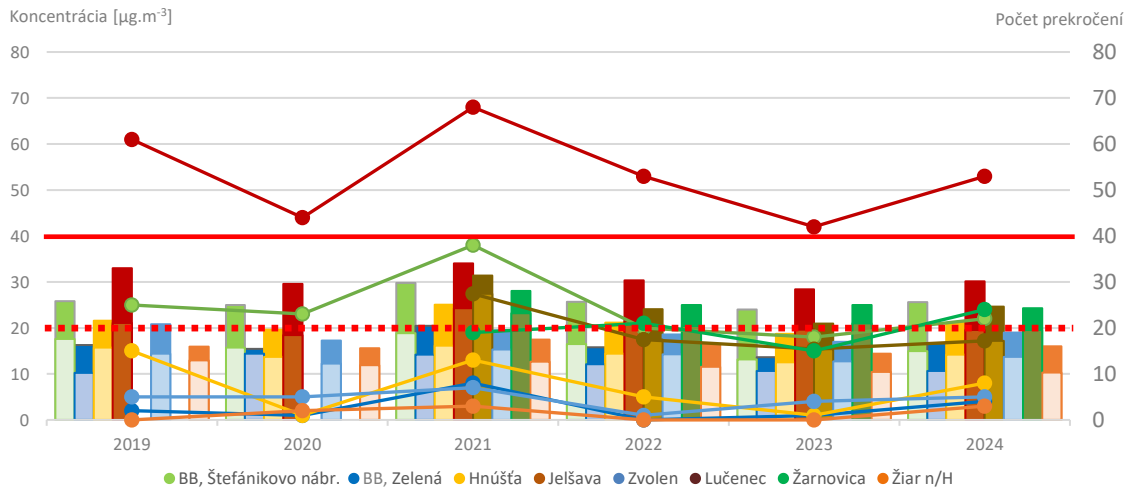
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

V súlade s Prílohou č.1 k Vyhláške MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia bol na monitorovacích staniciach okrem AMS Žarnovica 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 automatických monitorovacích staniciach (AMS) v zóne Banskobystrický kraj v rokoch 2019 – 2024.

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
Vodorovné čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **červená plná** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³);
červená prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³);
Červená plná šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max. počet prekročení 35/kalendárny rok).

Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ ani PM_{2,5} neprekročila limitnú hodnotu v zóne Banskobystrický kraj na žiadnej monitorovacej stanici.

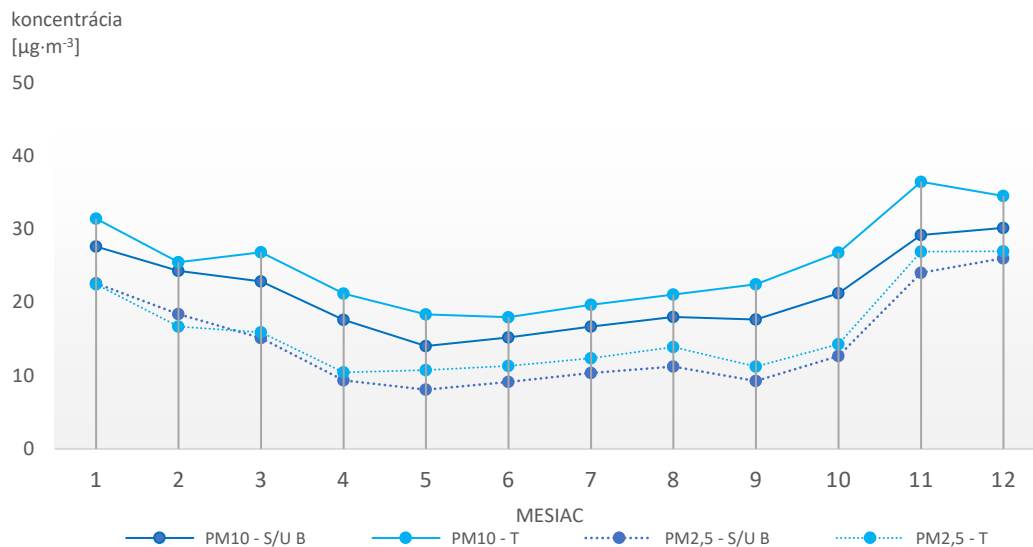
Limitnú hodnotu pre priemernú dennú koncentráciu PM₁₀ (50 µg·m⁻³) prekročila v roku 2024 Jelšava – 53 prekročení, pričom najviac prekročení (18) bolo v Jelšave zaznamenaných v priebehu januára. Na väčšine ostatných staníc sa nepriaznivé rozptylové podmienky výraznejšie prejavili koncom roka. Situácia bola v roku 2024 nepriaznivejšia než v roku 2023, kedy mala Jelšava 42 prekročení, z ktorých bolo najviac (19) nameraných v decembri, na rozdiel od ostatných staníc, pre ktoré bol v roku 2023 najviac problémový február. Dopravná stanica v Banskej Bystrici už dlhodobo neprekračuje denný limit pre PM₁₀. Naposledy sa tak stalo v roku 2021, kedy bola AMS ovplyvnená stavebnou činnosťou v blízkosti stanice.

V roku 2024 boli maximálne hodnoty PM₁₀ namerané 1. 4. 2024 počas epizódy prenosu púštného prachu, kedy priemerné denné koncentrácie PM₁₀ presiahli 130 µg·m⁻³ na 6 staniciach v Banskobystrickom kraji. Na všetkých staniciach v zóne sme zaznamenali počas tejto epizódy na prelome marca a apríla tri dni s prekročením denného limitu pre PM₁₀. Podiel PM_{2,5}/PM₁₀ bol počas tejto epizódy výrazne nižší ako v ostatných dňoch, čo je typické pre prírodné zdroje tohto typu – tie prinášajú relatívne hrubú veľkostnú frakciu častíc.

V roku 2024 sa nepriaznivé rozptylové podmienky v zóne prejavili najmä v novembri, keď boli zaznamenané zvýšené koncentrácie PM₁₀. Výrazná epizóda prenosu saharského prachu na prelome marca a apríla viedla k prekročeniu denného limitu počas troch dní na všetkých AMS v zóne. Tieto dva faktory výrazne prispeli k medziročnému nárastu koncentrácií PM₁₀ v porovnaní s rokom 2023, ktorý bol výnimočne bohatý na zrážky. Vzhľadom na očakávaný pokles množstva zrážok v budúcnosti a častý výskyt nepriaznivých rozptylových podmienok počas vykurovacieho obdobia bude splnenie sprísnených limitov EÚ na kvalitu ovzdušia naďalej predstavovať významnú výzvu.

Obr. 3.2 porovnáva mesačný priemer PM_{10} a $PM_{2,5}$ podľa typov staníc. V septembri sa prejavil pokles koncentrácií v dôsledku výdatných zrážok.

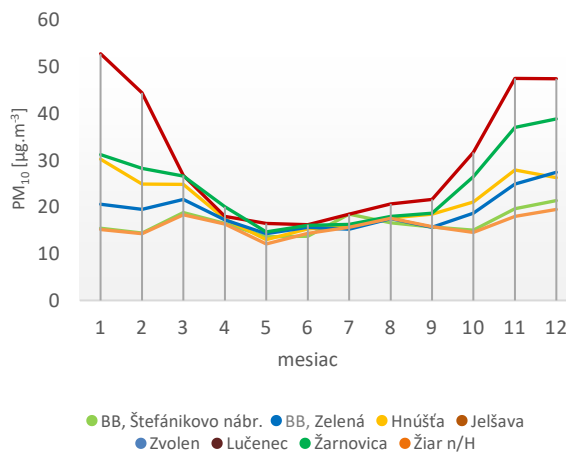
Obr. 3.2 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Banskobystrickom kraji podľa typu stanice.



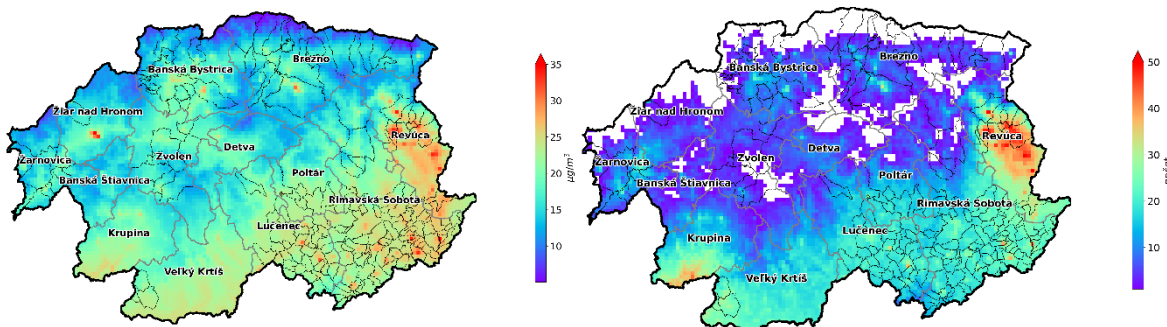
T PM_{10} a T $PM_{2,5}$ – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Banská Bystrica, Štefánikovo nábr. a Lučenec; **U/S PM_{10} a U/S $PM_{2,5}$** – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských požadových staniciach: Banská Bystrica, Zelená; Jelšava, Hnúšťa, Žarnovica, Zvolen, Žiar nad Hronom.

Mesačné koncentrácie pre jednotlivé AMS sú uvedené na obrázku **Obr. 3.2**, na ktorom môžeme vidieť výrazný rozdiel v koncentráciách PM_{10} na AMS Veľká Ida a Žarnovica v zimných mesiacoch vplyvom vykurovania tuhými palivami a tiež častejším výskytom nepriaznivých rozptylových podmienok. Vysoké koncentrácie $PM_{2,5}$ sú rizikové najmä pre ich nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie. V Jelšave a v Žarnovici priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ bola aj v roku 2024 na hranici limitnej hodnoty ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Rovnako ako pri PM_{10} , aj pre $PM_{2,5}$ sme zaznamenali vysoké koncentrácie najmä v januári, novembri a decembri na väčšine staníc Banskobystrického kraja.

Obr. 3.3 Mesačné koncentrácie PM_{10} na jednotlivých AMS v zóne v r.2024.

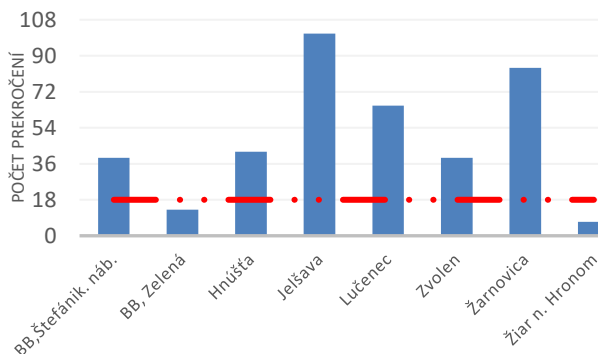


Obr. 3.4 **Vľavo:** priemerná ročná koncentrácia PM_{10} ; **vpravo:** počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2024.

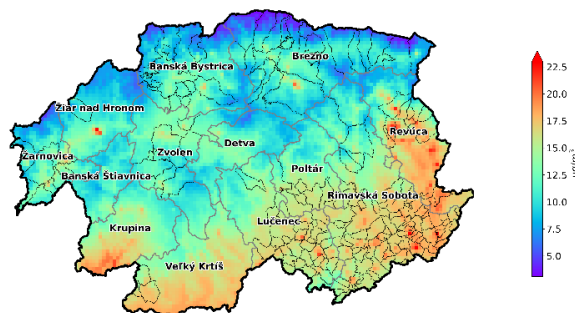


Na Obr. 3.4 a Obr. 3.6 sú zobrazené výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$, vypočítané pre rok 2024 pomocou modelu RIO upraveného následne pomocou regresnej IDW-R metódy. Podrobnejšie informácie sú uvedené v Kapitole 4 Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024.

Obr. 3.5 Počet dní s priemernou dennou koncentraciou $PM_{2,5} > 25 \mu g \cdot m^{-3}$ v r. 2024 – vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



Obr. 3.6 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ v roku 2024. Výstup modelu RIO/IDW



Obr. 3.5 zachytáva koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový limit EÚ, ktorý bude platiť od 1. januára 2030. V tomto prípade novo zavedený limit EÚ určuje, že denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ ($25 \mu g \cdot m^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Túto limitnú hodnotu by v Banskobystrickom kraji splnila iba stanica v Žiari nad Hronom a mestská pozadová stanica v Banskej Bystrici na Zelenej ulici.

Novú EÚ limitnú hodnotu $10 \mu g \cdot m^{-3}$ – čo sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ by opäť tesne splnila v r. 2024 len stanica v Žiari nad Hronom.

Nová smernica EP 2024/2881 obsahuje výhľadový cieľ a nové limity EÚ pre znečisťujúce látky v ovzduší. Tieto limity sú záväzné pre členské štáty EÚ a majú byť dosiahnuté, do 1. januára 2030.

Pri porovnaní hodnôt PM_{10} za rok 2024 vzhľadom na tento cieľ vyplýva, že nový limit EÚ – $20 \mu g/m^3$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} – by bol prekročený na dopravnej stanici v Banskej Bystrici a Lučenci, ako aj na mestskej pozadovej stanici v Jelšave, Žarnovici a Hnúšti.

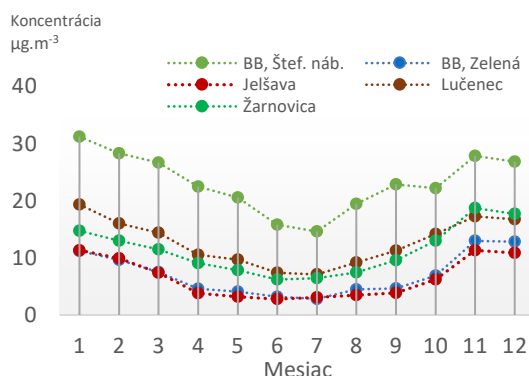
3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na piatich staniaciach. Limitná hodnota pre priemernú ročnú ani hodinovú koncentráciu **nebola prekročená** na žiadnej monitorovacej stanici. Priemerné mesačné koncentrácie pre jednotlivé stanice sa nachádzajú na Obr. 3.7.

Priemerné ročné koncentrácie NO_2 v zóne presiahli $10 \mu g \cdot m^{-3}$ na všetkých monitorovacích staniaciach okrem AMS Jelšava a Banská Bystrica, Zelená. Táto úroveň NO_2 predstavuje odporúčanie WHO (z r. 2021). Vo všeobecnosti platí, že odporúčania WHO sú výrazne prísnejšie než limity EÚ.

Novú limitnú hodnotu EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 ($20 \mu g/m^3$), ktorú je potrebné dosiahnuť do 1. 1. 2030 podľa novej smernice Európskeho parlamentu 2024/2881, **by prekročila** iba dopravná stanica v **Banskej Bystrici**.

Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie NO_2 .



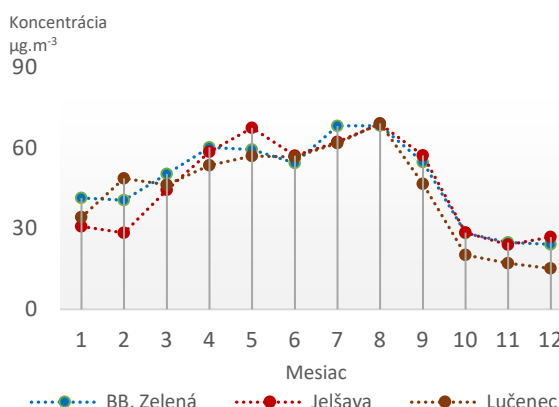
3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha na troch monitorovacích staniciach, a to v krajskom meste Banská Bystrica, Zelená, v Jelšave a Lučenci.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu, čo je podmienené fotochemickou reakciou, pri ktorej vzniká prízemný ozón (**Obr. 3.8**).

V Banskobystrickom kraji sme v roku 2024 nezaznamenali prekročenie informačného ani výstražného prahu pre prízemný ozón.

Obr. 3.8 Priemerné mesačné koncentrácie O_3 .



3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén sa v Banskobystrickom kraji monitoruje na jednej mestskej a dvoch predmestských požadových staniciach (v Banskej Bystrici na ulici Zelená, v Jelšave a od r. 2021 aj v Žarnovici) a na dopravnej stanici v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží.

V roku 2024 bola cieľová hodnota prekročená v Jelšave a v Žarnovici. (**Tab. 3.2**). V zimných mesiacoch sú hodnoty BaP v Žarnovici podobne ako v Jelšave alarmujúco vysoké ako môžeme vidieť na **Obr. 3.9**.

Priemerná ročná koncentrácia BaP v Jelšave je viac než trojnásobkom cieľovej hodnoty. Najvyššie koncentrácie boli namerané v decembri.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	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	0,6
Dolná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie	2,1	1,7	1,6	1,7	1,4	1,2	1,0
Banská Bystrica, Zelená		1,1	1,2	1,3	0,9	0,9	0,8
Jelšava, Jesenského	3,9	4,0	3,0	2,8	2,7	3,4	3,4
Žarnovica				2,2	2,7	*1,9	2,2

≥ 90 % platných meraní

* premiestnenie stanice, výpadok v novembri a menej meraní v decembri, 82 % platných meraní

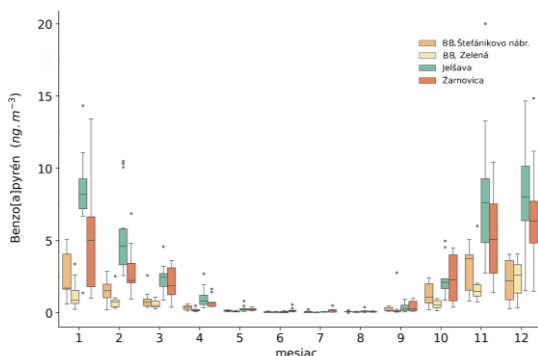
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty v prípade, že na stanici bolo v danom roku dostatok (≥ 90 %) platných meraní.

Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom, najmä nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu). Moderné vykurovacie zariadenia dosahujú pri správnej údržbe a prevádzke relatívne nízke emisie. V problémových oblastiach sa však pravdepodobne používajú moderné kotle len v malej miere, čo súvisí s výrazným zastúpením nízkopríjmových domácností v týchto lokalitách.

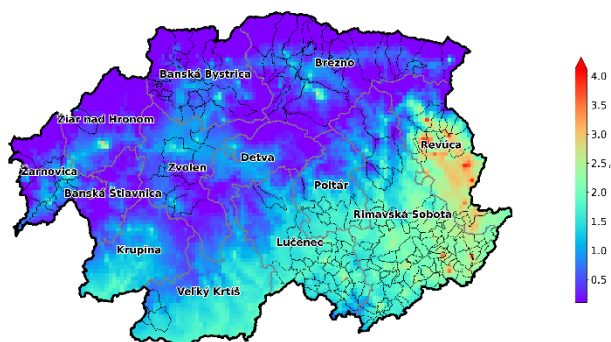
V Jelšave, ktorá sa dlhodobo vyznačuje zníženou úrovňou kvality ovzdušia, boli vzorky na analýzu polycyklických aromatických uhľovodíkov odoberané každý druhý a na ostatných staniciach každý tretí deň. Na **Obr. 3.9** vidíme, že výrazné maximá koncentrácií boli zaznamenané na AMS v Jelšave a v Žarnovici, najvyššie v novembri a decembri.

Obr. 3.10 znázorňuje priemernú ročnú koncentráciu podľa výstupov matematického modelovania. V oblastiach s extrémne nepriaznivými rozptylovými podmienkami, akou je Jelšava, predstavuje znečistenie ovzdušia touto látkou s karcinogénnymi účinkami výrazný problém.

Obr. 3.9 Výsledky meraní benzo(a)pyrénu v roku 2024.



Obr. 3.10 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2024).

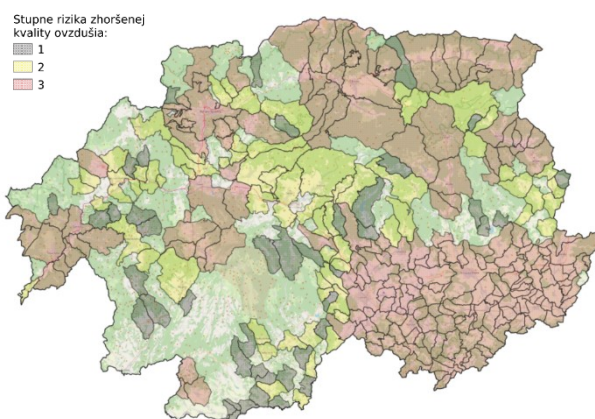


3.5 Rizikové oblasti

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.

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.

Obr. 3.11 Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia.



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

³ 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>

⁴ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2768>

poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ⁵.

3.6 Zhrnutie

Cieľová hodnota pre **priemernú ročnú koncentráciu benzo(a)pyrénu** bola **prekročená v Jelšave a v Žarnovici**. Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu na monitorovacej stanici v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží bola na úrovni cieľovej hodnoty ($1\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Na oboch monitorovacích stanicích v Banskej Bystrici možno pozorovať klesajúci trend koncentrácií B(a)P.

Limitná hodnota pre **priemernú dennú koncentráciu PM₁₀** bola **prekročená** na monitorovacej stanici **Jelšava, Jesenského**.

Nové limitné hodnoty, ktoré začnú platiť od roku 2030, by boli v roku 2024 v zóne Banskobystrický kraj prekročené na väčšine staníc. Najvýraznejším problémom sú vysoká úroveň koncentrácií PM_{2,5}. Len AMS v Žiari nad Hronom by v roku 2024 bola v súlade so sprísnenými limitmi pre rok 2030. Naopak, novú limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ by prekročila iba dopravná stanica v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží.

Znečistenie ovzdušia je výrazné najmä v slabo ventilovaných oblastiach s častým výskytom teplotných inverzií. Dominantným zdrojom znečistenia je vykurovanie domácností tuhým palivom, pravdepodobne často nedostatočne vysušeným drevom, prípadne rôznymi druhmi odpadu, pri využití vykurovacích zariadení s vysokými emisiami.

Lokality s vyššími hodnotami znečisťujúcich látok, najmä B(a)P, sa vyskytujú v uzavretých horských údoliach. Situáciu ovplyvňuje aj sociálne zloženie obyvateľstva, ktorému ekonomická situácia neumožňuje nákup a prevádzku nízkoemisných vykurovacích zariadení.

Pri analýze dlhodobého vývoja znečistenia v [Banskobystrickom kraji](#) vidíme síce zlepšenie v porovnaní so stavom pred niekoľkými desaťročiami, v posledných rokoch však hodnoty skôr kolíšu v závislosti od meteorologických podmienok. Ilustráciou sú vysoké hodnoty namerané v studenom januári 2017, či v menšej miere počas anticyklonálnych situácií s nepriaznivými rozptylovými podmienkami v kombinácii s diaľkovým prenosom prachu zo suchých oblastí v marci roku 2022, potom prešiel priaznivejší rok 2023 (ale s nepriaznivým februárom, resp. decembrom) a nepriaznivejší rok 2024, kedy boli najvyššie hodnoty namerané počas januára, novembra a decembra.

Prekročenie **limitnej hodnoty** pre **SO₂, NO₂, CO a benzén**, ani prekročenie limitnej hodnoty pre **priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}** v roku 2024 v zóne Banskobystrický kraj namerané **nebolo**.

⁵ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR

2024

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA AGLOMERÁCIE KOŠICE A ZÓNY KOŠICKÝ KRAJ Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA.....	2
1.1	AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida).....	2
1.2	ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)	3
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ	4
2.1	AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida).....	4
2.2	ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)	5
3	ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ.....	6
3.1	AGLOMERÁCIA KOŠICE.....	7
3.1.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	7
3.1.2	Oxid dusičitý.....	9
3.1.3	Ozón.....	9
3.1.4	Benzo(a)pyrén.....	9
3.2	ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ	10
3.2.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	10
3.2.2	Oxid dusičitý.....	11
3.2.3	Ozón.....	12
3.2.4	Benzo(a)pyrén.....	12
4	MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA.....	13
4.1	Rizikové oblasti.....	15
5	ZHRNUTIE.....	16

1 POPIS ÚZEMIA AGLOMERÁCIE KOŠICE A ZÓNY KOŠICKÝ KRAJ Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Pre účely hodnotenia kvality ovzdušia je územie Slovenska rozdelené na zóny a aglomerácie¹. Územie Košického kraja zahŕňa aglomeráciu Košice (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida) a zónu Košický kraj (Košický kraj bez aglomerácie Košice).

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky² je priemerná hustota osídlenia v Košickom kraji 115 obyvateľov na km².

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Okres Košice III** s 1 630 obyvateľmi na km², okres **Sobrance** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 41 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

1.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE (zahŕňa územie Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida)

Mesto Košice sa nachádza v údolí Hornádu v Košickej kotline a podľa orografického členenia patrí do pásma vnútorných Karpát. Z juhozápadu zasahuje do oblasti Slovenský kras, na severe sa rozprestiera Slovenské Rudohorie a na východ od mesta sú Slanské vrchy. Veterné pomery v Košiciach sú charakteristické prevládajúcim prúdením zo severných smerov, oblasť je relatívne dobre ventilovaná.

Zdroje znečisťovania ovzdušia v aglomerácii Košice

V aglomerácii Košice, mestskej časti Košice-Šaca, sa nachádza priemyselný komplex zameraný na metalurgiu železa, ocele a výrobu koksu, ktorý je dominantným priemyselným zdrojom znečisťovania ovzdušia. Medzi ďalšie priemyselné zdroje patria cementárne.

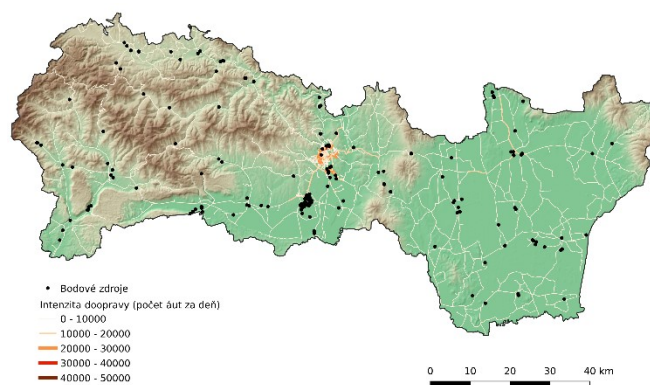
Kvalita ovzdušia v obciach Veľká Ida, Haniska, Sokoľany a Bočiar a v menšej miere aj v Košiciach je ovplyvnená zdrojmi znečisťovania z neďalekého priemyselného komplexu. Relatívne priaznivou okolnosťou je tu prevládajúce prúdenie zo severných smerov.

Zdrojom znečisťovania ovzdušia v Košiciach je aj cestná doprava. Najfrekventovanejšie úseky ciest vo východoslovenskej metropole s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín na základe posledného celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023³ sú uvedené v **Tab. 1.1**. Mapa na **Obr. 1.2** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty dopravy a bodových zdrojov⁴ na najfrekventovanejších úsekoch ciest, spracované centrom dopravného výskumu pre rok 2024.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách v aglomerácii

Diaľnica / cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
č. 20 – KE III	38 939	6 178	32 684
č. 16 KE IV	52 733	9 400	43 159
č. 19 KE III	18 151	2 137	15 960
č. 552 KE IV	18 273	2 706	15 512
č. 17	21 993	4 264	17 608

Obr. 1.1 Cestná sieť Košického samosprávneho kraja



¹ https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_info_az

² Dostupné online: ŠÚ SR [cit. 23. 6. 2025], statdat.statistics.sk

³ <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

⁴ Pod pojmom bodové zdroje sa rozumejú veľké a stredné stacionárne zdroje emisií znečisťujúcich látok, ktoré sú evidované v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS).

1.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (nezahŕňa aglomeráciu Košice)

Reliéf východnej časti zóny Košický kraj má prevažne rovinatý charakter vďaka Východoslovenskej rovine, ktorú od Košickej kotliny oddeľujú Slanské vrchy. Na hranici s Prešovským krajom sa tiahnu Vihorlatské vrchy, zo západu na východ sa rozprestiera Hornádska kotlina. V západnej, hornatejšej časti kraja, sa tiahnu Volovské vrchy oddelené od Slovenského krasu Rožňavskou kotlinou. Hornádska kotlina v severnej časti územia zasahuje do južnej časti Prešovského kraja. Najvyšším bodom Košického kraja je vrch Stolica (1 476 m n. m.) v Stolických vrchoch, najnižší bod má nadmorskú výšku 94 m.

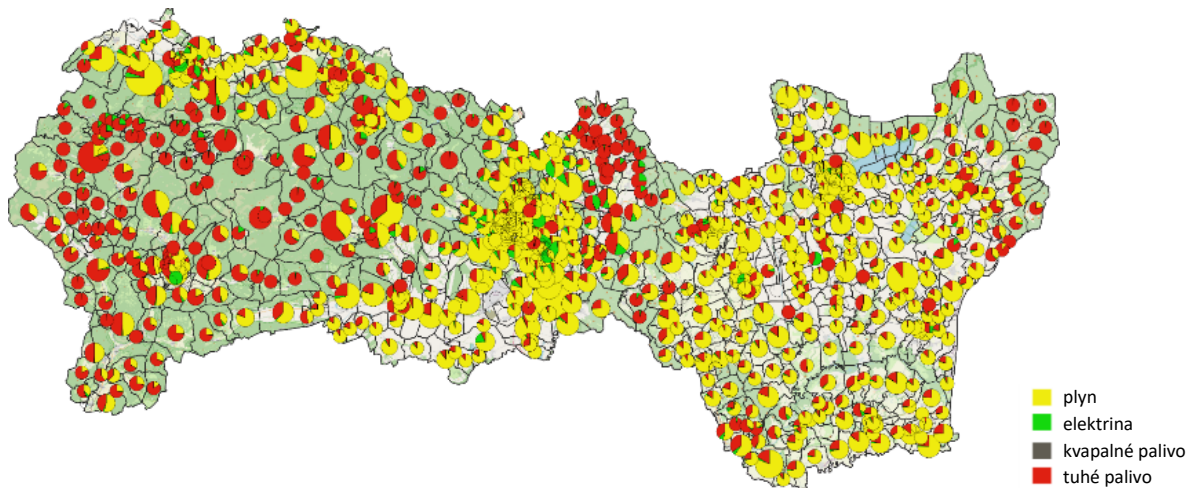
Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Košický kraj

Najfrekventovanejšie úseky ciest v Košickom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa posledného celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023:

Tab. 1.2 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách v zóne

Okres	Diaľnica / cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Spišskej Nová Ves	č. 533	15 077	1 562	13 398
Trebišov	č. 19	13 653	2 467	11 154
	č. 79	9 988	1 604	8 335
Michalovce	č. 19	20 536	2 444	18 007
Strážske	č. 18	9 269	1 566	7 661
Sobrance	č. 19	7 976	1 045	6 903
Rožňava	č. 16	10 980	1 890	9 045
	č. 526	11 910	866	10 973
Košice-okolie	16	13 192	1 773	11 352
	č. 526 Moldava	10 239	839	9 362

Obr. 1.2 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja⁵



Obr. 1.2 znázorňuje podiely jednotlivých druhov palív využívaných na vykurovanie rodinných v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Košického kraja. Priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V západnej časti, na severe Košickej kotliny a na krajnom severovýchode prevládajú tuhé palivá, v Košiciach a okolí a vo východnej časti sa vo veľkej miere využíva na vykurovanie plyn.

⁵ <https://www.scitanie.sk>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÍ KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ

Tabuľky **Tab. 2.1** a **Tab. 2.2** obsahujú informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj:

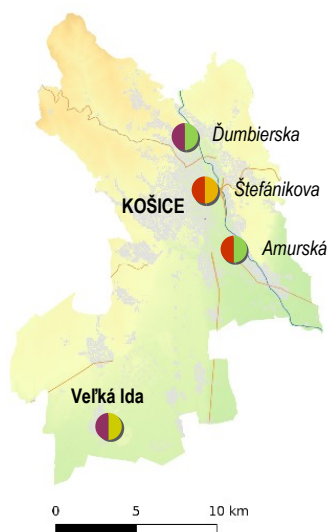
- medzinárodný Eol kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozad'ová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho 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.

2.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida)

Monitoring kvality ovzdušia v Košiciach začal v roku 1971. V súčasnosti sa tu kvalita ovzdušia meria na štyroch automatických monitorovacích staniciach (AMS). Stanica Košice, Štefánikova odráža vplyv cestnej dopravy, monitorovacie stanice Košice, Amurská a Košice, Ďumbierska charakterizujú mestské (či predmestské) pozad'ové znečistenie. Monitorovacia stanica vo Veľkej Ide meria v blízkosti železničnej stanice na zatrávnenom otvorenom priestranstve na juhovýchodnom okraji obce. Severovýchodným smerom od stanice sa nachádza metalurgický komplex s výrobou železa, ocele a koksu (areál U. S. Steel), na juhovýchod od stanice je zväčša zatrávnená halda odpadu.

Tab. 2.1 Monitorovací program kvality ovzdušia v aglomerácii Košice.

Agglomerácia Košice								Monitorovací program												
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne					
			oblasť	stanice	dĺžka	šírka		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP			
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	0	1	1			



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

Typ stanice:
 T – dopravná
 B – pozad'ová
 I – priemyselná

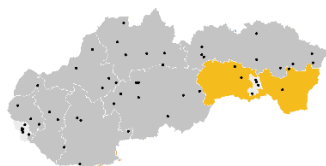
2.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice)

Monitoring kvality ovzdušia v zóne Košický kraj je komplikovaný rôznorodosťou terénu a veľkosťou rozlohy. Nachádzajú sa tu štyri monitorovacie stanice, pričom dve z lokalít majú relatívne dlhodobú históriu meraní. Začiatky monitoringu kvality ovzdušia v Krompachoch a Strážskom siahajú do 80-tych rokov 20. storočia. Cieľom bolo zachytiť vplyv priemyselnej činnosti. V priebehu rokov vplyv priemyselných zdrojov poklesol, stanica v Krompachoch je kategorizovaná ako mestská dopravná a v Strážskom ako mestská pozadová. V roku 2020 pribudla predmestská monitorovacia stanica v Trebišove.

Stanica na Kojšovskej holi sa nachádza pri radarovom pracovisku v nadmorskej výške 1232 m n. m., vo východnej časti okresu Snina. Charakterizuje kvalitu ovzdušia v menej znečistenej oblasti. Monitoring kvality ovzdušia sa tu začal v roku 2009.

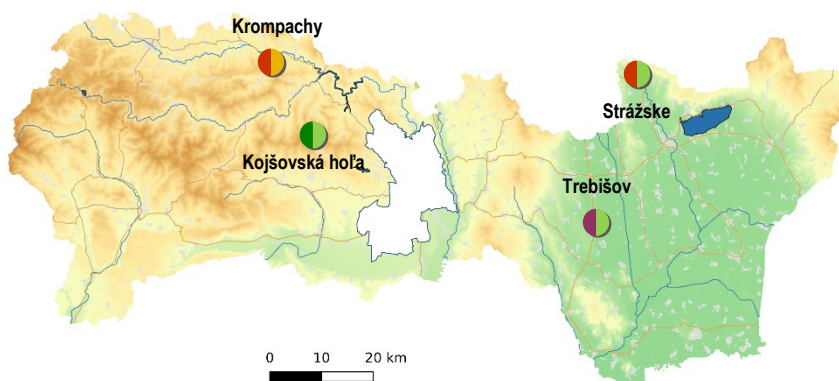
Tab. 2.2 Monitorovací program kvality ovzdušia v zóne Košický kraj.

Zóna Košický kraj (bez aglomerácie Košice)							Monitorovací program												
Okres	Kód Eol	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Kontinuálne							Manuálne				
			oblastí	stanice	dĺžka	šírka		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO, NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP		
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												
Spolu								3	3	3	1	2	1	1	0	0	1		



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

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



3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÍ KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ

Táto kapitola sa venuje podrobnejšej analýze kvality ovzdušia na základe výsledkov monitoringu v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj za rok 2023. Pripomeňme, že aglomerácia Košice zahŕňa mesto Košice a obce Veľká Ida, Haniska, Sokoľany a Bočiar. Dôvodom zavedenia takto rozšírenej oblasti pre hodnotenie kvality ovzdušia v Košiciach je skutočnosť, že metalurgický komplex s výrobou železa, ocele a koksu, nachádzajúci sa južne od Košíc pri týchto štyroch obciach, ovplyvňuje do istej miery celú aglomeráciu Košice. Zóna Košický kraj pokrýva územie kraja okrem aglomerácie Košice.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj – 2024.

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka Doba spriemerovania Parameter Limitná hodnota [µg·m ⁻³] Maximálny počet prekročení	Typ Oblasť / stanice	Ochrana zdravia									IP ²⁾ PM ₁₀	VP ²⁾ PM ₁₀		
			SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén				
			1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok				
			počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer			trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]
			350	125	200	40	50	40	20	10 000	5			100	150
KOŠICE	Košice, Štefánikova	UT	0	0	0	21	21	26	16	1 997	1,0	21	0		
	Košice, Amurská	UB					12	23	16			16	0		
	Veľká Ida, Letná	SI					46	33	20	2 223		0	0		
Košický kraj	Kojšovská hoľa	RB			0	2						55	0		
	Trebišov, T. G. Masaryka	SB			0	11	10	22	15			19	0		
	Strážske, Mierová	UB					3	21	15			15	0		
	Krompachy, SNP	UT	0	0	0	12	13	23	18	1 505	0,9	16	0		

≥ 90 % platných meraní

Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

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

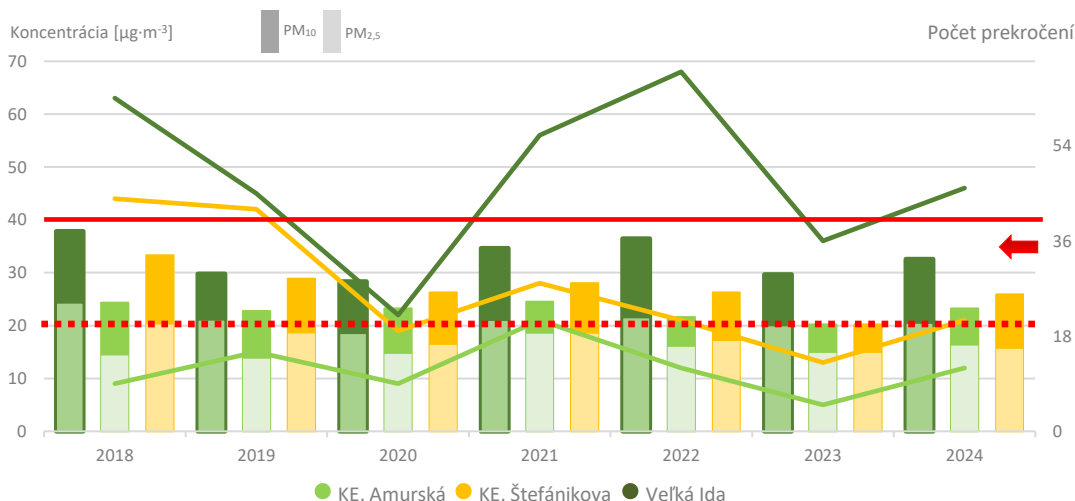
V súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný.

3.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE

3.1.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v aglomerácii Košice v rokoch 2018 – 2024.

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



Stĺpce: PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; vodorovné lomené čiary – počet prekročení

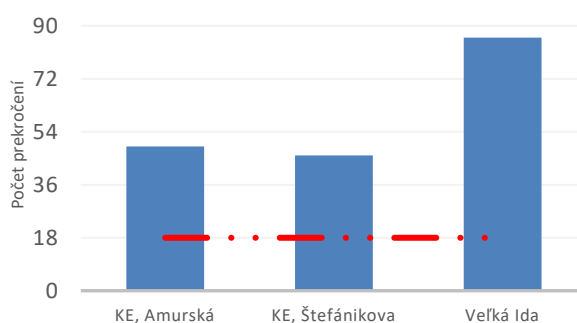
Červené vodorovné čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **plná** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³); **prerušovaná** PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³); **šípka** – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ (40 µg·m⁻³) a PM_{2,5} (20 µg·m⁻³) v aglomerácii **prekročená nebola**. Limitná hodnota pre počet prekročení (35) priemernej dennej koncentrácie PM₁₀ (50 µg·m⁻³) **bola prekročená** Veľkej Ide (46). Výrazný pokles počtu prekročení denného limitu pre PM₁₀ môžeme pozorovať na AMS Košice, Štefánikova (**Obr. 3.1**).

Šestnásť prekročení denného limitu koncentrácie PM₁₀ sme vo Veľkej Ide zaznamenali opäť mimo vykurovacej sezóny, čo je v porovnaní s inými lokalitami nezvyčajné. Ak vylúčime aprílové prekročenia spôsobené prenosom púštného prachu, zvyšné prípady sa vyskytli v mesiacoch júl až október, pričom najviac – sedem prekročení

– bolo zaznamenaných v septembri. Tieto letné a jesenné epizódy pravdepodobne súvisia s emisiami z priemyselných zdrojov v blízkom okolí. Tento predpoklad potvrdzuje aj výrazný rozdiel v koncentráciách PM₁₀ a PM_{2,5} na AMS Veľká Ida v septembri a októbri, ale aj v iných mesiacoch roka (**Obr. 3.3**). Hrubšia frakcia PM₁₀ je totiž vo väčšej miere spojená s mechanickou prašnosťou (napr. z priemyslu, dopravy či stavebných činností), zatiaľ čo jemnejšia frakcia PM_{2,5} pochádza prevažne zo spaľovacích procesov. Z uvedeného vyplýva, že **cielené opatrenia na zníženie prašnosti z**

Obr. 3.2 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{2,5} v r. 2024 vzhľadom na novo zavedený limit EÚ*.



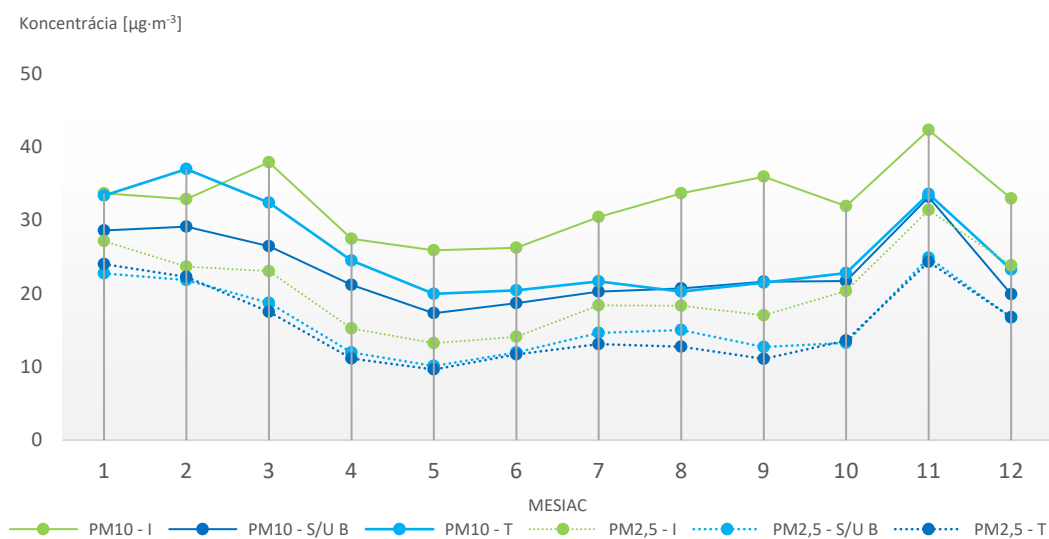
* Denná priemerná koncentrácia PM_{2,5} 25 µg·m⁻³ nesmie byť prekročená viac ako 18-krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

priemyselných zdrojov by mohli významne prispieť k zníženiu počtu prekročení denného limitu – a ten by na tejto stanici nemusel byť prekročený.

Európska únia v rámci Európskej zelenej dohody prijala Akčný plán nulového znečistenia s víziou do roku 2050 znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň neškodnú pre zdravie a prírodu. Súčasťou plánu sú nové limitné a cieľové hodnoty, pričom najväčšou výzvou pre Slovensko bude splnenie limitu pre $PM_{2,5}$ – $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za deň, ktorý nesmie byť prekročený viac ako 18-krát ročne od 1. 1. 2030.

Obr. 3.2 znázorňuje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre $PM_{2,5}$ by sme dosiahli v roku 2024. V aglomerácii Košice by všetky monitorovacie stanice výrazne prekračovali novú EÚ limitnú hodnotu. Na stanici vo Veľkej Ide by išlo až o 86 prekročení, čo výrazne presahuje povolený počet. Aj ostatné AMS v aglomerácii sú od splnenia tejto požiadavky výrazne vzdialené.

Obr. 3.3 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v aglomerácii Košice podľa typu stanice.



T PM10 a T PM2.5 – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici: Košice, Štefánikova; U B PM10 a U B PM2.5 – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestskej pozadovej stanici: Košice, Amurská; I PM10 a I PM2.5 – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na priemyselnej stanici: Veľká Ida, Letná;

Z grafu na **Obr. 3.3** je zreteľný sezónny priebeh koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$; najmä na pozadovej a dopravnej AMS, čo zodpovedá typickému vplyvu vykurovacej sezóny. Zvýšené hodnoty v novembri súvisia s nástupom vykurovacej sezóny, ktorá bola podporená chladným priebehom mesiaca.

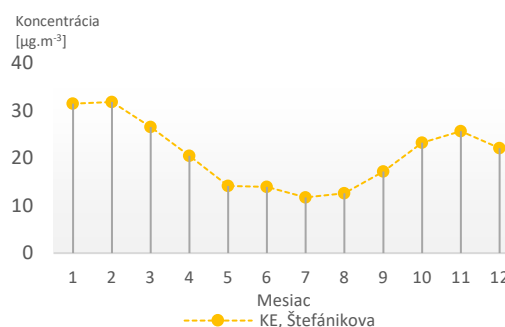
AMS **Veľká Ida** dosahuje počas celého roka **najvyššie koncentrácie PM_{10}** , pričom jej sezónny chod je **menej výrazný** než na ostatných staniciach. Vysoké hodnoty aj mimo zimy poukazujú na **dominantný vplyv prašnosti z priemyselných zdrojov**. Najväčší rozdiel medzi PM_{10} a $PM_{2,5}$ je viditeľný na stanici **Veľká Ida** počas teplejších mesiacov, čo potvrdzuje podiel hrubej frakcie z mechanickej prašnosti. Predpokladáme, že jednou z príčin týchto zvýšených koncentrácií je **resuspenzia prachu z nekyretej a nezabezpečenej skládky**, ktorá sa nachádza severne od monitorovacej stanice.

3.1.2 Oxid dusičitý

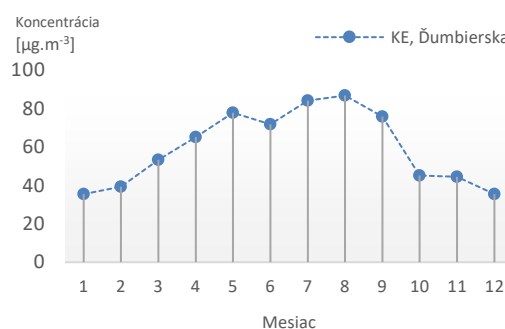
Graf **Obr. 3.4** zobrazuje mesačné priemerné koncentrácie NO₂, najvyššie koncentrácie sme zaznamenali v zimnom období – maximálnu v januári a februári čo súvisí so zhoršenými rozptylovými podmienkami. V letných mesiacoch boli koncentrácie výrazne nižšie, v týchto mesiacoch býva aj nižšia intenzita premávky (prázdniny, dovolenky) a vyskytujú sa priaznivejšie rozptylové podmienky.

Priemerná ročná koncentrácia (21 µg·m⁻³) neprekračuje limitnú hodnotu (40 µg·m⁻³). Novú EU limitnú hodnotu pre ročný priemer by však stanica tesne nesplnila.

Obr. 3.4 Priemerné mesačné hodnoty NO₂ v roku 2024.



Obr. 3.5 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v roku 2024.



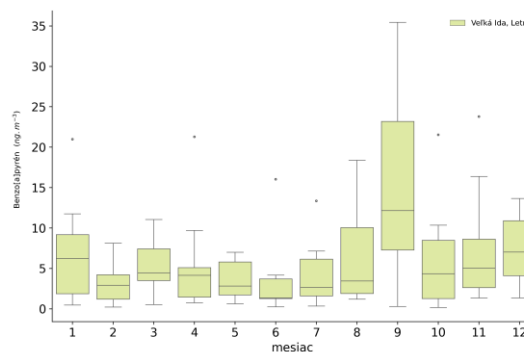
3.1.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha na predmestskej požadovej stanici v Košiciach na Ďumbierskej ulici. Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch (**Obr. 3.5**), v roku 2024 to bolo v auguste, v dôsledku mimoriadne teplého počasia. Graf ukazuje typický sezónny priebeh koncentrácií O₃ s výraznými rozdielmi v koncentráciách v teplom a chladnom období.

3.1.4 Benzo(a)pyrén

Znečisťujúca látka benzo(a)pyrén [B(a)P] sa v aglomerácii Košice monitoruje na predmestskej priemyselnej stanici vo Veľkej Ide, na Letnej ulici. Cieľová hodnota pre B(a)P bola na tejto stanici prekročená viac než šesťnásobne (6,2 ng·m⁻³). Lokalita je výrazne ovplyvnená emisiami z metalurgického závodu, čo potvrdzuje relatívne vyrovnaný mesačný priebeh koncentrácií počas celého roka (**Obr. 3.6**).

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie B(a)P na stanici Veľká Ida v r. 2024.



Na rozdiel od iných monitorovacích staníc, kde hlavným zdrojom znečistenia je vykurovanie domácností a koncentrácie B(a)P v letných mesiacoch výrazne klesajú, vo Veľkej Ide tento pokles nie je výrazný. Koncentrácie pod 1 ng·m⁻³ sa vyskytli len v 16 % meraní, zatiaľ čo 41 % vzoriek presiahlo 5 ng·m⁻³ a 20 % vzoriek dokonca 10 ng·m⁻³.

Maximálna koncentrácia benzo(a)pyrénu bola zaznamenaná v septembri (35,4 ng·m⁻³), čo predstavuje extrémnu hodnotu a poukazuje na epizodický výskyt vysokého znečistenia, pravdepodobne v dôsledku priemyselnej činnosti a nepriaznivých rozptylových podmienok.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	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	6,2

≥ 90 % platných meraní

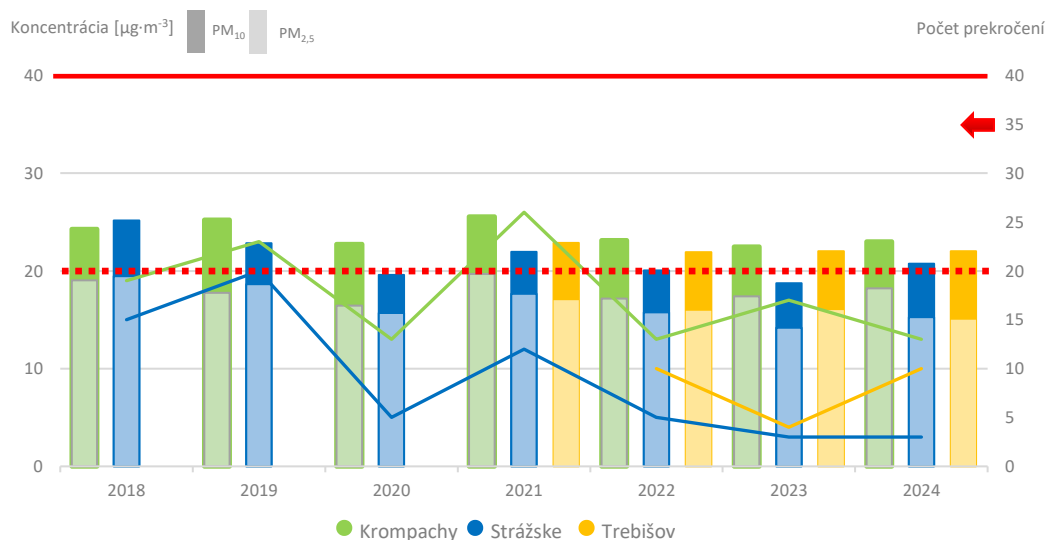
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

3.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ

3.2.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.7 zobrazuje 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 Košický kraj v rokoch 2018 – 2024.

Obr. 3.7 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM₁₀.



Stĺpce: PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; vodorovné lomené čiary – počet prekročení

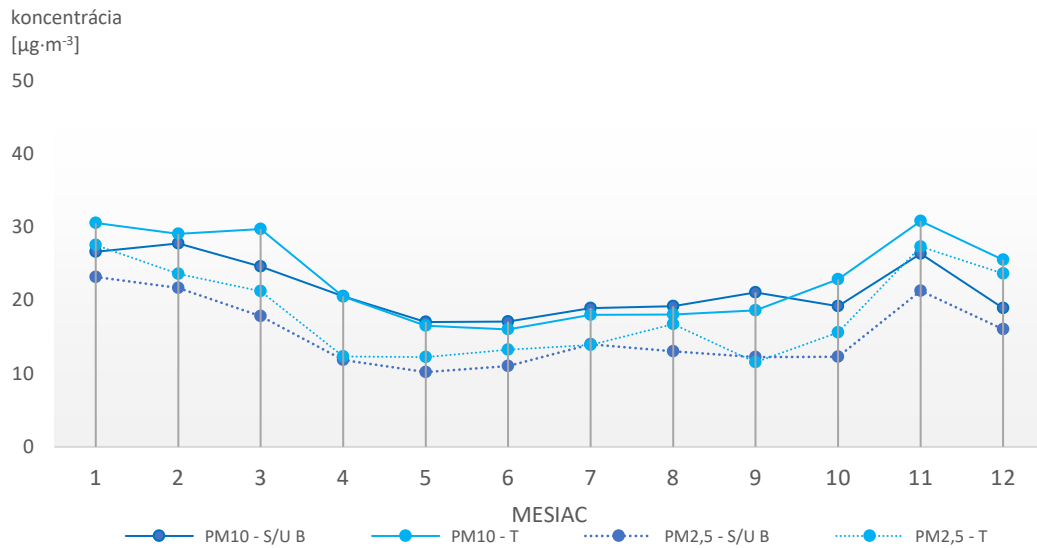
Červené čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **plná** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³); **prerušovaná** PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³); **šípka** – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ (40 µg·m⁻³) a PM_{2,5} (20 µg·m⁻³) v zóne Košický kraj nebola prekročená. Podobne, limitnú hodnotu pre počet prekročení za rok (35-krát) priemernej dennej koncentrácie PM₁₀ (50 µg·m⁻³) nepresiahla žiadna stanica (Obr. 3.7). V **Strážskom má počet prekročení denného limitu PM₁₀** výrazne klesajúcu tendenciu a v posledných rokoch (2023–2024) je na úrovni odporúčaní WHO. V Trebišove bol monitoring spustený v roku 2021, koncentrácie tuhých častíc obidvoch frakcií sa pohybujú na úrovni dopravnej AMS v Kropachoch.

Mesačné koncentrácie PM₁₀ zobrazené na **Obr. 3.8** vykazujú najvýraznejší sezónny priebeh na dopravnej monitorovacej AMS v Kropachoch, kde sú v zimných mesiacoch (január – marec a november – december) hodnoty výrazne vyššie než v letnom období. Tento trend súvisí s kombinovaným vplyvom premávky, lokálneho vykurovania a nepriaznivých rozptylových podmienok typických pre zimné obdobie.

Na rozdiel od toho, mestské a predmestské pozadové AMS v Strážskom a Trebišove (S/U B) vykazujú miernejší sezónny priebeh, pričom rozdiely medzi zimou a letom sú menej výrazné. Rozdiel medzi PM₁₀ a PM_{2,5} je pritom najväčší práve v zimných mesiacoch na začiatku roka v Kropachoch, čo poukazuje na významný podiel hrubšej frakcie častíc, typickej pre dopravné a mechanické zdroje.

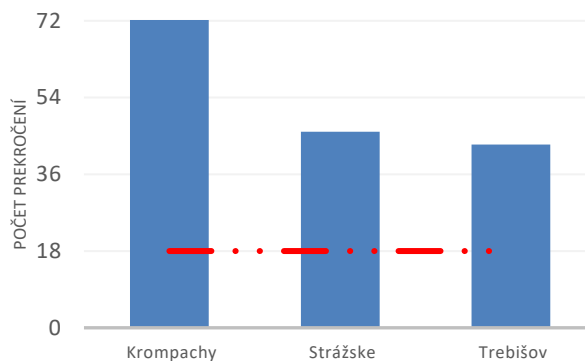
Obr. 3.8 Priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v kraji podľa typu stanice.



T PM10 a T PM2.5 – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravnej stanici v Krompachoch; **U/S B PM10 a U/S B PM2.5** – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na mestských/predmestských pozadových staniciach Strážske a Trebišov.

Ako je uvedené v kapitole 3.1.1, Európska únia vypracovala Akčný plán nulového znečistenia⁶, ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Plán pre PM_{2,5} zavedie dennú limitnú hodnotu 25 µg·m⁻³, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18 krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030). **Obr. 3.9** ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre PM_{2,5} by sme dosiahli v roku 2024. V zóne Košický kraj by novú EÚ limitnú hodnotu nespĺnila žiadna monitorovacia stanica. Na monitorovacej stanici Krompachy by sa jednalo až o 74 prekročení, aj na ostatných AMS boli počty prekročení výrazne nad limitnú hodnotu 18 prekročení.

Obr. 3.9 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{2,5} v r. 2024 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Denná priemerná koncentrácia PM_{2,5} 25 µg·m⁻³ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

3.2.2 Oxid dusičitý

Monitoring koncentrácií oxidu dusičitého prebieha na troch staniciach, pričom priemerné mesačné hodnoty sú znázornené na **Obr. 3.10**.

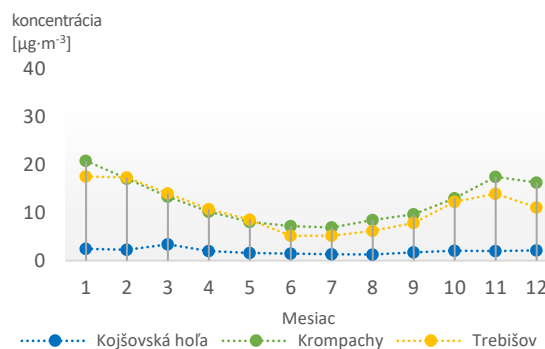
Hlavným zdrojom emisií NO₂ je cestná doprava, čo sa prejavuje najvyššími koncentraciami na dopravnej stanici v Krompachoch, kde bol zaznamenaný ročný priemer 12 µg·m⁻³. Ide však o relatívne nízku hodnotu v porovnaní s inými dopravnými lokalitami, čo naznačuje, že vplyv dopravy v tejto lokalite nie je výrazný.

⁶ <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/>

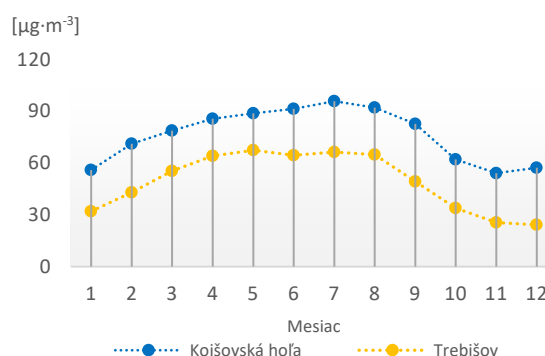
Koncentrácie NO₂ v Kropkach tak s veľkou rezervou spĺňajú nielen súčasné, ale aj navrhované sprísnené limitné hodnoty EÚ, ktoré sú súčasťou revízie smernice o kvalite ovzdušia. V ostatných lokalitách – Trebišove a na pozadovej stanici Kojšovská hoľa – sú koncentrácie NO₂ výrazne nižšie a stabilné počas celého roka.

V Košickom kraji boli v r. 2024 priemerné ročné koncentrácie NO₂ v súlade s odporúčaním WHO (10 µg·m⁻³) na AMS Kojšovská hoľa (2 µg·m⁻³).

Obr. 3.10 Priemerné mesačné koncentrácie NO₂.



Obr. 3.11 Priemerné mesačné koncentrácie O₃.



3.2.3 Ozón

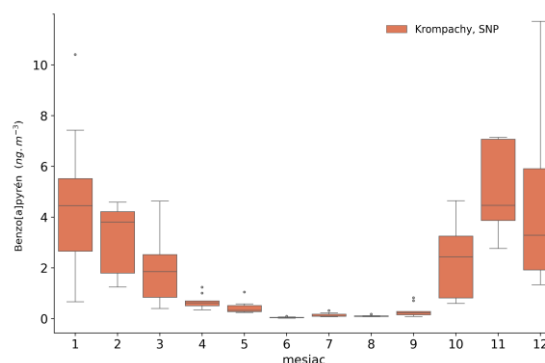
Monitoring prízemného ozónu prebieha v rámci zóny na dvoch monitorovacích staniciach – Trebišov a Kojšovská hoľa. Stanica na Kojšovskej holi sa nachádza vo vyššej nadmorskej výške, čo sa prejavuje výrazne vyššími koncentraciami ozónu počas celého roka. Tento jav pravdepodobne súvisí s prenosom ozónu z vyšších vrstiev atmosféry a efektívnejším slnečným žiarením, ktoré podporuje fotochemické procesy.

Obe stanice vykazujú typický sezónny priebeh s najvyššími koncentraciami v letných mesiacoch (máj – august), (Obr. 3.11) čo súvisí s vyššou intenzitou slnečného žiarenia potrebného pre tvorbu prízemného ozónu. Najnižšie hodnoty sú pozorované v zime (december – február), keď je slnečné žiarenie slabšie a atmosférické podmienky menej priaznivé pre tvorbu ozónu.

3.2.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén (BaP) sa v zóne Košický kraj monitoruje na jednej stanici – Kropachy, SNP (UT). Cieľová hodnota pre BaP (1 ng·m⁻³) je v tejto lokalite **výrazne prekračovaná každý rok** (Tab. 3.3). Ako ukazuje (Obr. 3.12) koncentrácie BaP v Kropkach majú výrazný sezónny priebeh s maximom v zimných mesiacoch. Mimo vykurovacej sezóny sú hodnoty veľmi nízke až zanedbateľné, čo je výrazný kontrast oproti lokalite Veľká Ida (Obr. 3.8), kde sú hodnoty zvýšené aj počas leta. Dominantným zdrojom benzo(a)pyrénu v Kropkach je pravdepodobne vykurovanie domácností, ktoré v zimnom období výrazne prispieva k znečisteniu ovzdušia touto karcinogénnou látkou.

Obr. 3.12 Priemerné mesačné koncentrácie B(a)P Kropachy.



Tab. 3.3 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Kropachy, SNP		2,7	2,1	2,2	2,2	2,1	1,8

≥ 90 % platných meraní

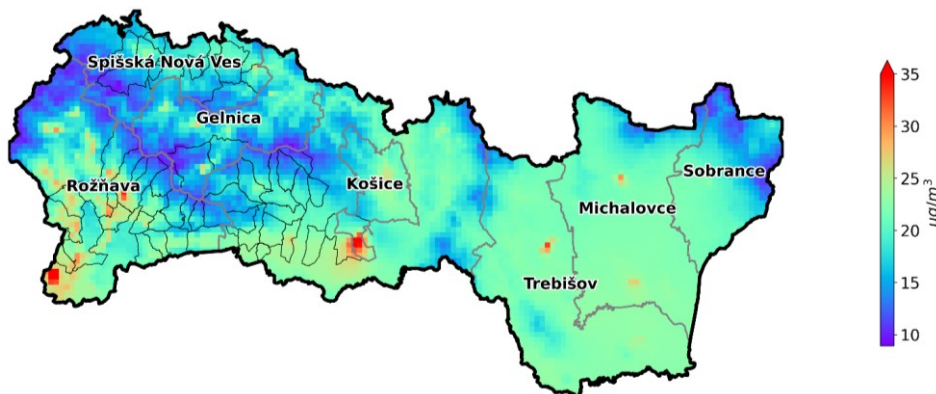
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA

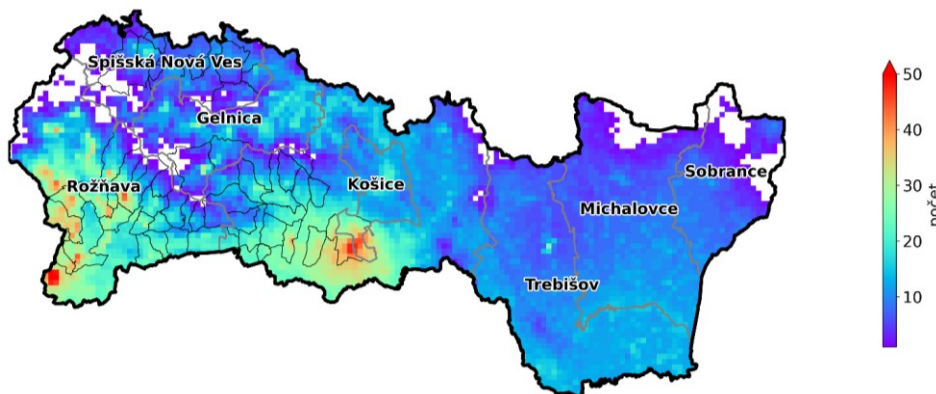
Na **Obr. 4.1** sú výsledky modelovania PM_{10} vypočítané pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R (podrobnejší popis metódy je v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR 2024*).

Na základe výsledkov matematického modelovania interpolačným modelom RIO, IDW-R môžeme predpokladať, že najvyššie koncentrácie PM_{10} sa vyskytujú v južnej časti aglomerácie Košice (v obciach Veľká Ida, Sokoľany, Haniska, Bočiar) a sú ovplyvnené emisiami z metalurgického komplexu. V zóne Košický kraj budú pravdepodobne najvyššie hodnoty PM_{10} najmä v Above a v okresoch Rožňava, Spišská Nová Ves a Gelnica (**Obr. 4.1**). V rovnakých lokalitách by sme na základe modelovania zaznamenali aj najviac prekročení denného limitu pre PM_{10} (**Obr. 4.2**).

Obr. 4.1 Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} v roku 2024.



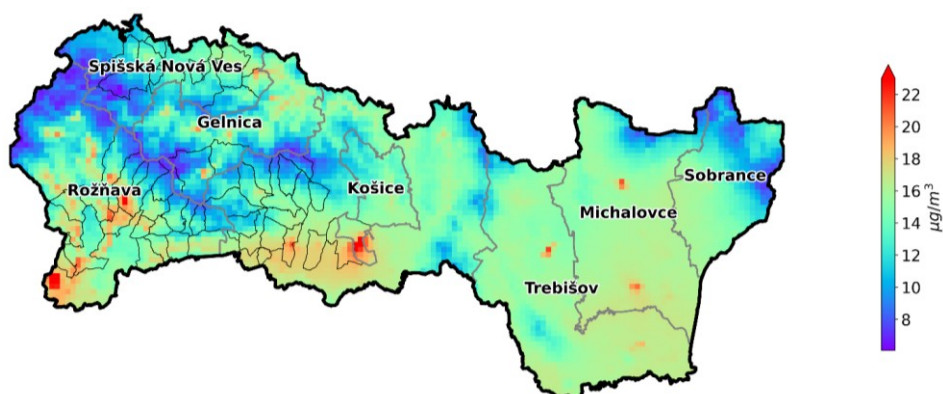
Obr. 4.2 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2024. Zobrazené sú len oblasti, pre ktoré vyšiel nenulový počet prekročení.



Mapa na **Obr. 4.3** zobrazuje priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie $PM_{2,5}$ podľa výstupu z modelu RIO v kombinácii s modelom IDW-R. Podľa výstupov modelu bola priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ na celom území zóny okrem neobývaných horských oblastí vyššia než limitná hodnota odporúčaná WHO (limitné hodnoty WHO sú prísnejšie než limity EÚ).

Priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie $PM_{2,5}$ podľa modelu RIO, IDW-R má podobný charakter ako pre PM_{10} . Maximálne hodnoty sa okrem aglomerácie Košice vyskytujú v Above, v okrese Rožňava a Spišská Nová Ves.

Obr. 4.3 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ v roku 2024 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R

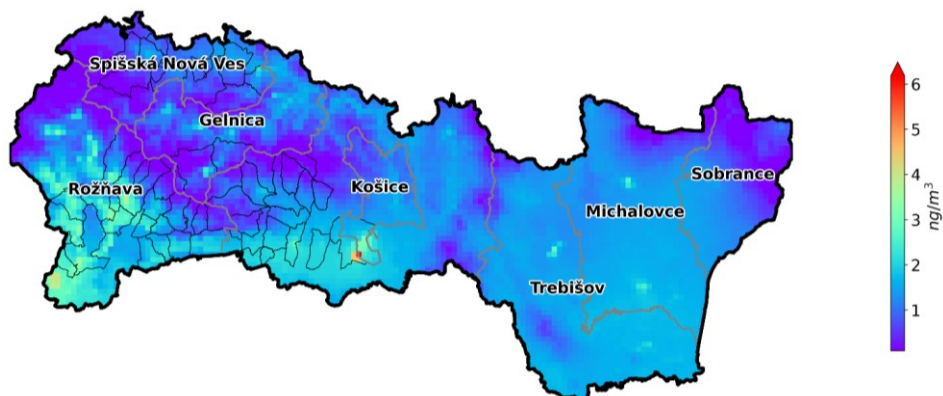


Obr. 4.4 zachytáva priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu podľa výstupu z modelu RIO, IDW-R. Keďže model vychádza z nameraných údajov (a pomocných polí), výstupy sú na rozľahlom území Košického kraja zaťažené značnou neistotou.

Model môže koncentrácie benzo(a)pyrénu nadhodnocovať najmä v okolí Košíc a Východoslovenskej nížiny. Je totiž silne ovplyvnený vysokou priemernou ročnou koncentráciou nameranou vo Veľkej Ide. Tá je spolu s Krompachmi jednou z dvoch staníc v zóne Košický kraj, kde sa benzo(a)pyrén monitoruje.

Na získanie detailnejšej predstavy o priestorovom rozložení je potrebné modelovanie s vysokým rozlíšením s použitím detailných údajov o emisiách (t. j. údajov o množstve a druhu palív, o type zariadení používaných pri vykurovaní domácností a pod.). Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu v aglomerácii Košice je výroba koksu, v menšej miere vykurovanie domácností. Situácia je opačná v zóne Košický kraj, kde je najvýznamnejším zdrojom vykurovanie domácností tuhým palivom, predovšetkým nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu).

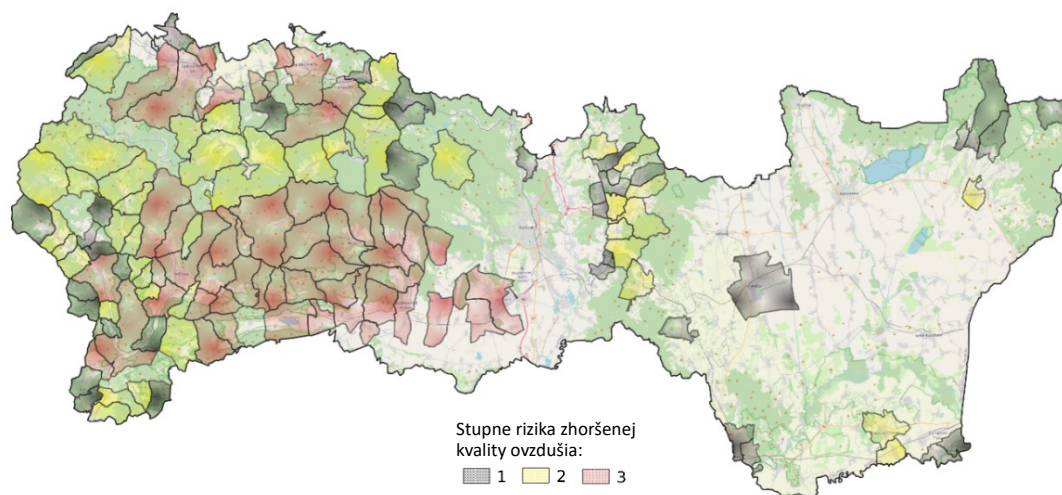
Obr. 4.4 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu v roku 2024 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



4.1 Rizikové oblasti

Obr. 4.5 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁷. 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. 4.5 Rizikové obce v Košickom kraji a v aglomerácii Košice.



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 SHMÚ⁸.

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 na 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 SHMÚ⁹.

⁷ 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>

⁸ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

⁹ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

5 ZHRNUTIE

Výsledky monitoringu z roku 2024 ukazujú, že v aglomerácii Košice¹⁰ došlo k **prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu PM₁₀** na monitorovacej stanici **Veľká Ida – Letná**. Aj v tomto roku bolo zaznamenaných viacero prekročení v teplých mesiacoch, čo poukazuje na pretrvávajúci problém. *Cielené opatrenia zamerané na zníženie prašnosti z priemyselných zdrojov by mohli významne prispieť k zníženiu počtu týchto prekročení.*

Cieľová hodnota pre **benzo(a)pyrén (BaP)** bola **prekročená** na monitorovacích staniciach **Krompachy a Veľká Ida, Letná**, na tejto AMS bola **cieľová hodnota prekročená viac ako 6-násobne**. Na žiadnej zo staníc nebolo zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty pre ročnú priemernú koncentráciu PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO₂, CO, benzénu ani cieľovej hodnoty pre ozón (O₃).

V zóne **Košický kraj** **nebolo** v roku 2024 zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty pre SO₂, NO₂, CO a benzén, ani prekročenie limitných hodnôt pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ a PM_{2,5}.

Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM (**Obr. 3.1**) a NO₂ majú klesajúci charakter na všetkých monitorovacích staniciach zóny a aglomerácie s výnimkou AMS Veľká Ida, Letná.

Na základe výstupov z modelu RIO, IDW-R môžeme usúdiť, že v zóne Košický kraj je riziko výskytu vyšších koncentrácií PM_{2,5} a BaP v obciach na juhozápade kraja v okresoch Rožňava, Spišská Nová Ves a Gelnica a v aglomerácii Košice v jej južnej časti.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia 2024/2881, ktorá stanovuje prísnejšie limitné hodnoty (nadobudnú platnosť od 1. januára 2030), v zóne Košický kraj a v aglomerácii Košice by najväčším problémom bolo neprekročiť nové limitné hodnoty pre PM_{2,5} a BaP. Všetky stanice kraja v súčasnosti nespĺňajú viaceré sprísnené požiadavky novej smernice na kvalitu ovzdušia..

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO¹¹, žiadna stanica v zóne a aglomerácii by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia¹² je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

V Košickom kraji je z hľadiska kvality ovzdušia veľkým problémom vysoká úroveň znečistenia BaP v južnej časti aglomerácie Košice – obec Veľká Ida, ktorá je výrazne ovplyvnená emisiami z metalurgického komplexu. Toto územie patrí na Slovensku medzi oblasti najviac zaťažené nepriaznivou kvalitou ovzdušia.

¹⁰ územie mesta Košíc a obcí Bočiar, Haniska, Sokoľany a Veľká Ida

¹¹ 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>

¹² <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/>

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ

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



1 POPIS ÚZEMIA NITRIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Nitriansky kraj sa z väčšej časti rozkladá na Podunajskej nížine, čiastočne sem zasahujú pohoria Považský Inovec, Tríbeč, Pohronský Inovec a Štiavnické vrchy. Najvyšším bodom je Panská Javorina (943 m n. m.) v severnom cípe zóny, najnižšia nadmorská výška v Nitrianskom kraji dosahuje okolo 100 m n. m. Oblasť kraja je z väčšej časti dobre ventilovaná.

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky je priemerná hustota osídlenia v Nitrianskom kraji 105 obyvateľov na km² (podľa hodnotenia k 31. 3. 2025).

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Nitra** s 189 obyvateľmi na km², okres **Levice** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 70 obyvateľmi na km². Pre porovnanie - Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

Celý Nitriansky 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 Nitriansky kraj

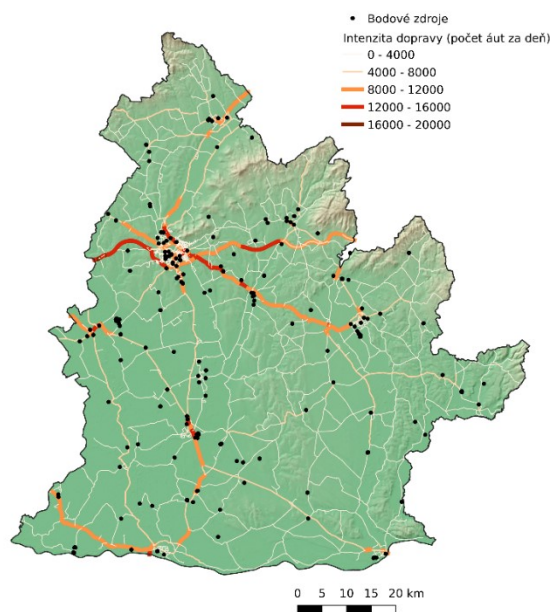
Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Nitrianskom kraji je vykurovanie domácností a vo väčších mestách aj cestná doprava. Pre vykurovanie domácností sa využíva najmä zemný plyn, podiel tuhých palív je v porovnaní s ostatnými zónami nižší, s výnimkou hornatejšej oblasti na severe kraja (podľa údajov zo sčítania obyvateľstva).

V **Tab. 1.1** je intenzita dopravy na významnejších cestách v kraji podľa celoštátneho sčítania dopravy v roku 2022 a 2023. Mapa na **Obr. 1.1** znázorňuje frekventovanosť ciest a bodové zdroje¹, na základe spracovania Centra dopravného výskumu za rok 2024.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách Nitrianskeho kraja

Okres	Diaľnica/cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Komárno	č. 63	19412	2746	16530
Komárno	č. 64	9634	1832	7753
Levice	č. 51	17229	1739	15405
Levice	č. 564	14590	1567	12934
Nitra	R1	33116	5767	27221
Nitra	č. 51	24279	3309	20845
Nitra	č. 64	29816	3484	26236
Nové Zámky	č. 64	16958	2683	14195
Topoľčany	č. 64	12357	1584	10703
Trnava	R1	35479	7491	27941
Šaľa	č. 75	20306	2976	17187

Obr. 1.1 Rozloženie intenzity cestnej dopravy a bodových zdrojov v Nitrianskom kraji²



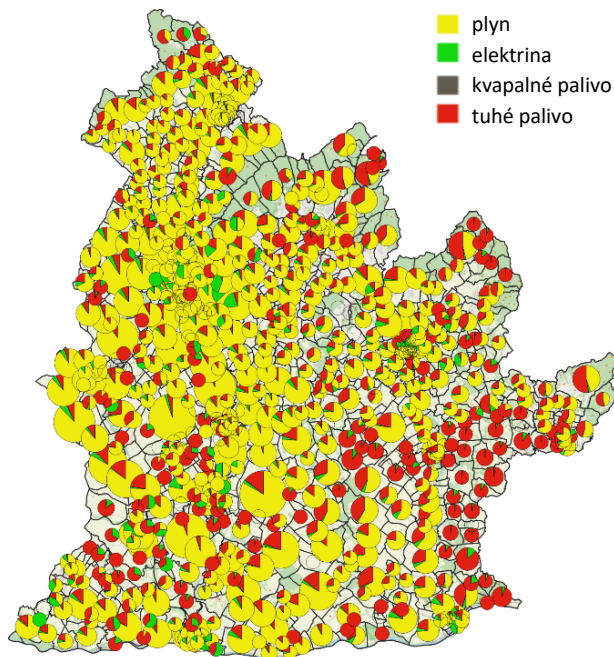
¹ Pod pojmom bodové zdroje sa rozumejú veľké a stredné stacionárne zdroje emisií znečisťujúcich látok, ktoré sú evidované v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS).

² Zdroj: CDV, spracovanie pre rok 2024

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú tu z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. V závislosti od meteorologických podmienok sa v Nitrianskom kraji môže prejavíť vplyv chemického priemyslu.

Obr. 1.2 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Nitrianskeho kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V súčte za celú zónu v r. 2021 prevažovalo vykurovanie plynom v juho-východnej časti kraja, zatiaľ čo v oblasti južného Hontu, južnej oblasti Tekova a Dolnej Nitry sa takmer výlučne kúri tuhým palivom.

Obr. 1.2 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja³.



³ <https://www.scitanie.sk>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ

V Nitrianskom kraji sa kvalita ovzdušia monitoruje na 4 staniciach. Monitorovacia stanica **Nitra, Štúrova** odráža vplyv cestnej dopravy cca 150 metrov od kruhového objazdu, predmestská pozadová stanica sa nachádza na juhovýchodnom okraji mesta Nitry v mestskej časti **Nitra, Janíkovce** v areáli školy. Juhovýchodne cca 500 m od monitorovacej stanice sa nachádza letisko s nepravidelnou prevádzkou.

Ako posledné pribudli v Nitrianskom kraji v roku 2021 monitorovacie stanice v Plášťovciach a Komárne. AMS **v Komárne** je umiestnená na sídlisku na ulici Vnútorná Okružná, v lokalite charakterizujúcej mestské pozadové znečistenie ovzdušia. Predmestská pozadová AMS v **Plášťovciach** – stredne veľkej obci so zástavbou prevažne rodinných domov, leží na východe Nitrianskeho kraja v okrese Levice. Prúdenie vzduchu je tu ovplyvnené zvlneným tvarom terénu, ktorý sa smerom na juh zvažuje a otvára, čo ovplyvňuje šírenie a rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.

Tabuľka **Tab. 2.1** obsahuje informácie o AMS v zóne Nitriansky kraj:

- medzinárodný Eol 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 a benzénu. Skúšobné laboratórium SHMÚ v rámci manuálneho monitoringu analyzuje polycyklické aromatické uhľovodíky, výsledkom sú priemerné 24-hodinové hodnoty.

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

Zóna Nitriansky 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		
Nitra	SK0269A	Nitra, Štúrova	U	T	18°04'37"	48°18'34"	143												
Nitra	SK0134A	Nitra, Janíkovce	S	B	18°08'27"	48°16'59"	149												
Komárno	SK0064A	Komárno, Vnútorná Okružná	U	B	18°08'19"	47°45'51"	110												
Levice	SK0070A	Plášťovce	S	B	18°58'42"	48°09'35"	149												
Spolu								4	4	4	1	3	1	1	0	0	2		



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

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

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Nitriansky kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5} a benzo(a)pyrén za rok 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Nitriansky kraj – 2024.

Znečisťujúca látka	Typ	Ochrana zdravia									IP ²⁾	VP ²⁾
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén		
Doba spriemerovania	Oblasť / stanice	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	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	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						
Nitra, Janíkovce	SB			0	9	6	18	15			22	7
Nitra, Štúrova	UT	0	0	0	24	9	23	13	1 328	0.4	28	9
Komárno, Vnútnorná Okružná	UB			0	12	11	20	14			23	5
Plášťovce	SB			0	7	43	28	22			57	9

≥ 90 % platných meraní

Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

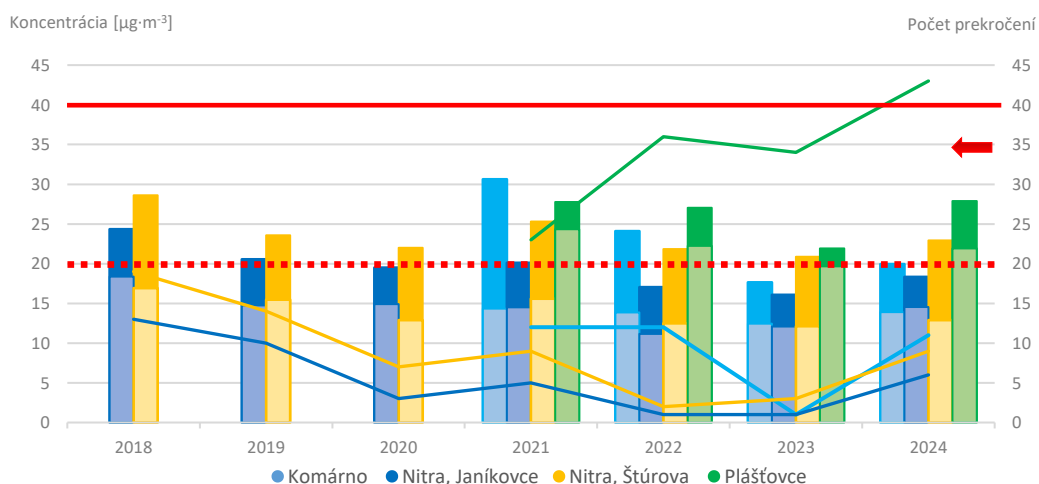
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

V súlade s Prílohou č.1 k Vyhláske 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 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 Nitriansky kraj v rokoch 2018 – 2024.

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

Vodorovné čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), červená plná PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³); červená prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³);

Červená plná šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max. počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu **PM₁₀** v zóne Nitriansky kraj **nebola** prekročená. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej **dennej limitnej koncentrácie PM₁₀** ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) **prekročila** monitorovacia stanica v **Plášťovciach** kde bola v roku 2024 **prekročená** aj limitná hodnota pre priemernú **ročnú koncentráciu PM_{2,5}**. Situácia je tu, podobne ako na väčšine ostatných monitorovacích staníc, horšia než v roku 2023, kedy však v Nitrianskom kraji neprekročila limitnú hodnotu pre PM žiadna monitorovacia stanica. Hodnoty PM₁₀ aj PM_{2,5} v Plášťovciach sú, ako po minulé roky, výrazne vyššie ako na ostatných staniciach v Nitrianskom kraji. Nárast priemernej ročnej koncentrácie PM₁₀ v roku 2024 oproti roku 2023 je v rozmedzí od 10% na dopravnej stanici v Nitre na Štúrovej ulici po takmer 30 % v Plášťovciach. Pri porovnaní monitorovacích staníc v Nitre vykazuje AMS Štúrova vyššie koncentrácie PM₁₀ v dôsledku intenzívnej dopravy, zatiaľ čo vyššie hodnoty PM_{2,5} sú zaznamenané v Janíkovciach, kde má výraznejší vplyv lokálne vykurovanie.

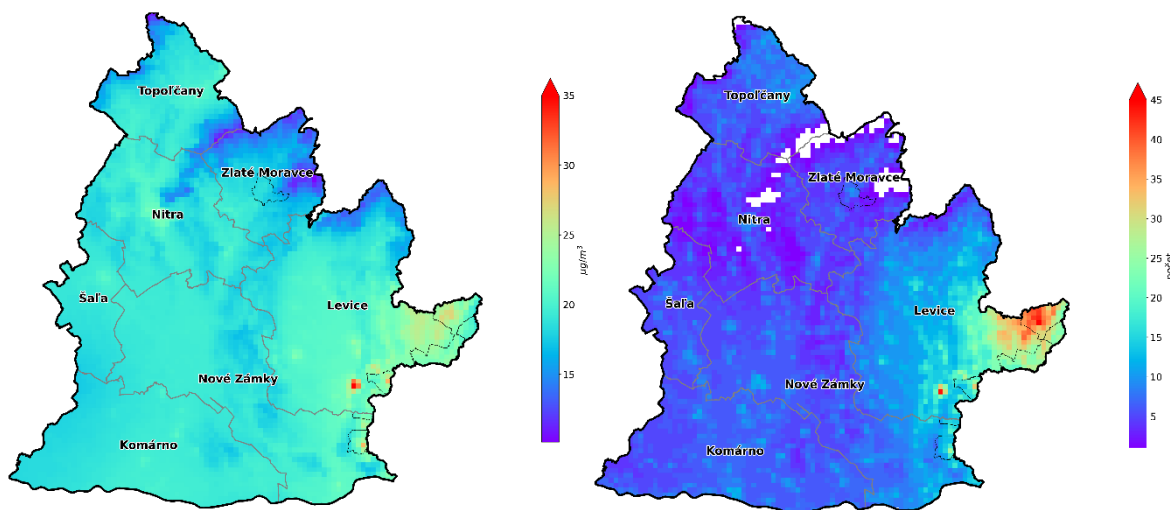
V apríli 2024 bola schválená smernica EU 2024/2881 o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe⁴, obsahujúca výhľadový cieľ a nové EÚ limity pre znečisťujúce látky v ovzduší, ktoré majú členské štáty EÚ dosiahnuť do 1. januára 2030. Keď porovnáme hodnoty PM₁₀ v roku 2024 vzhľadom na tento výhľadový cieľ (**Obr. 3.1**), vidíme, že nový limit EÚ ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ neprekračujú AMS Nitra, Janíkovce a Komárno, zvyšné dve stanice ho prekročili, AMS Plášťovce výrazne.

Na **Obr. 3.2** a **Obr. 3.4** sú zobrazené výsledky modelovania PM₁₀ a PM_{2,5} vypočítané pre rok 2024 pomocou modelu RIO upraveného následne pomocou regresnej IDW-R metódy. Podrobnejšie informácie sú uvedené v *Správe o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024*, kapitola 4.

V roku 2024 sa z hľadiska znečistenia ovzdušia tuhými časticami (PM) ako problémové ukázali tri mesiace vykurovacieho obdobia – január, november a december. V Plášťovciach bolo zaznamenaných 10 prekročení denného limitu ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v januári a až 12 v decembri.

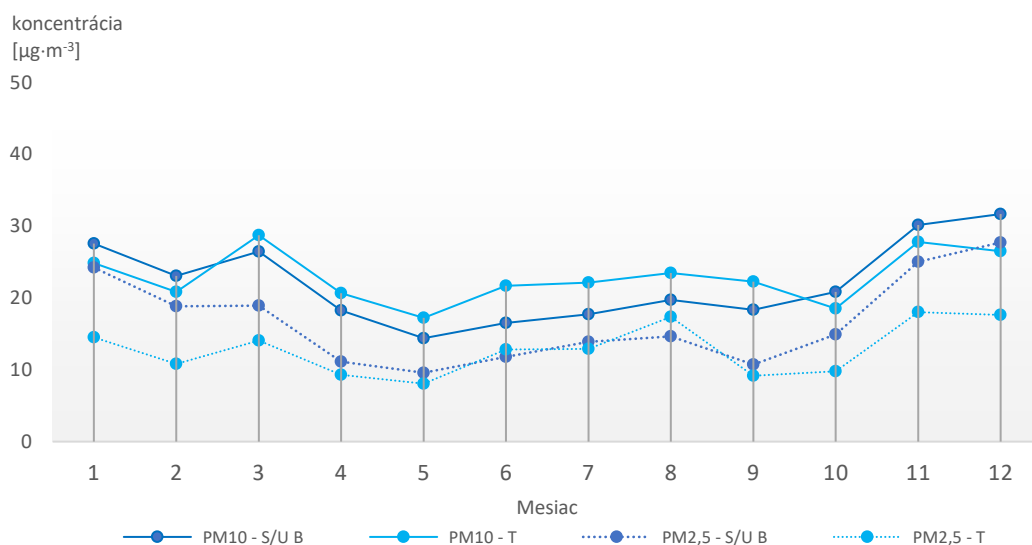
Na prelome marca a apríla došlo k výraznej epizóde prenosu saharského prachu, ktorá spôsobila prekročenie dennej limitnej hodnoty počas troch dní na všetkých monitorovacích staniciach kraja.

Obr. 3.2 *Vľavo: Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀; vpravo: počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM₁₀ v roku 2024. Výstup modelu RIO/IDW-R.*



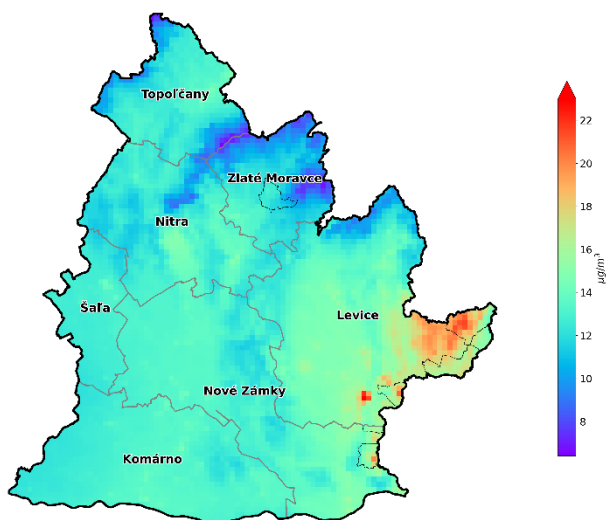
⁴ <https://www.europarl.europa.eu/news/sk/press-room/20240419IPR20587/zneistenie-ovzdušia-parlament-prijal-zakon-pre-vyssia-kvalitu-ovzdušia>

Obr. 3.3 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Nitrianskom kraji podľa typu stanice.



U/S B PM_{10} a U/S B $PM_{2,5}$ – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Nitra, Janíkovce; Komárno a Plášťovce; **T PM_{10} a T $PM_{2,5}$** – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Nitra, Štúrova.

Obr. 3.4 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ v roku 2024. Výstup modelu RIO/IDW-R.



Na v grafe na **Obr.3.3** priemerných mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ vidno vysoké hodnoty PM_{10} v marci, spôsobené epizódou prenosu púštneho prachu zo saharskej oblasti. Charakteristické pre takéto epizódy sú výrazné rozdiely medzi koncentráciami PM_{10} a $PM_{2,5}$. Naopak, vplyv vykurovania sa často prejavuje veľmi podobnými hodnotami PM_{10} a $PM_{2,5}$, tak ako to vidíme na pozaďových staniciach v decembri.

Na všetkých štyroch staniciach v zóne bola priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ vyššia ako odporúčanie WHO⁵ (do $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), pričom to platí aj pre všetky mesačné koncentrácie. I v lete, keď bývajú hodnoty $PM_{2,5}$ nižšie, dosiahol mesačný priemer na všetkých AMS viac ako dvojnásobok odporúčania WHO.

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

⁵ 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>

Obr. 3.5 zachytáva koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na výhľadový cieľ a nový EÚ limit, ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť (t.j. 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. 2024, vidíme, že nový limit by v tomto kraji nespĺnila žiadna AMS. V Plášťovciach (115 prekročení) presiahol počet prekročení novú limitnú hodnotu viac ako 6-násobne, v Komárne (34 prekročení) takmer dvojnásobne. Ani monitorovacie stanice v Nitre (34 a 21 prekročení), na rozdiel od roku 2023, novú limitnú hodnotu nespĺnili.

Novú EÚ limitnú hodnotu $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ nespĺnila v r. 2024 ani jedna stanica v zóne.

3.2 Oxid dusičitý

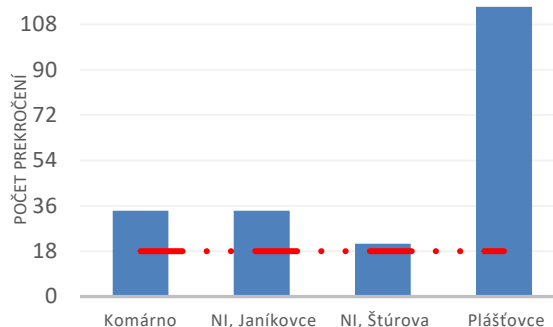
Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na štyroch staniciach, priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.6** Koncentrácie NO_2 nemajú charakteristický ročný chod, mierne minimum v letnom období sa prejavilo na AMS Nitra, Štúrova. Koncentrácie NO_2 sú v zóne Nitriansky kraj na relatívne nízkej úrovni.

Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej AMS Nitra, Štúrova; s priemernou ročnou koncentráciou NO_2 $24 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, platná limitná hodnota ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebola prekročená. Nová EÚ limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), platná od roku 2030 by bola na tejto AMS prekročená. Priemerné ročné koncentrácie namerané na stanici Plášťovce ($7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Nitra, Janíkovce ($9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) novú EÚ limitnú hodnotu spĺňajú, rovnako ako odporúčania WHO ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ktoré sú výrazne prísnejšie než limity EÚ.

3.3 Ozón

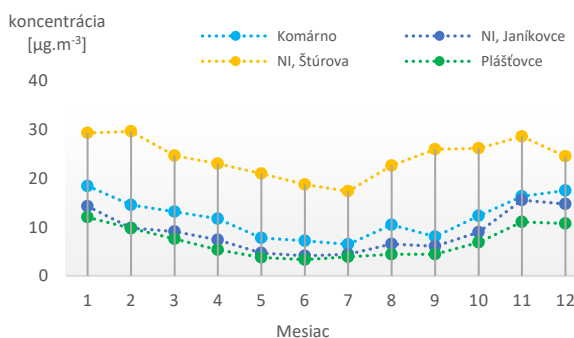
Monitoring ozónu prebieha v tejto zóne na troch monitorovacích staniciach Komárno, Plášťovce a Nitra, Janíkovce.

Obr. 3.5 Počet dní s priemernou dennou koncentráciou $PM_{2,5} > 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v r. 2024 – vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.

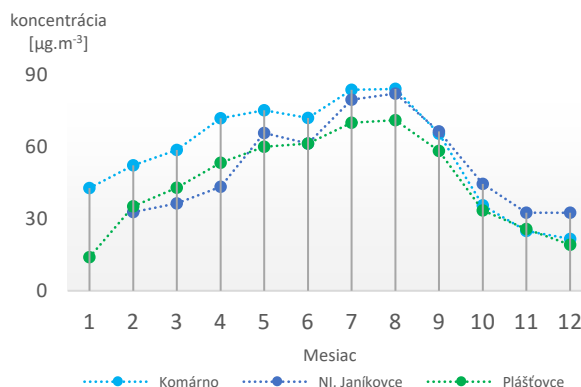


* Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1. 1. 2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie NO_2 v r. 2024.



Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2024.



Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (**Obr. 3.7**). Ich hodnoty stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poľudnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadržanom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame v teplom a chladnom období.

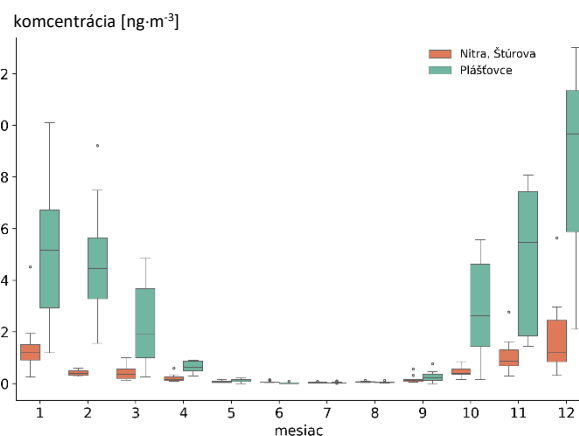
V zóne sme v roku 2024 nezaznamenali prekročenie informačného ani výstražného prahu pre prízemný ozón na rozdiel od roku 2023, kedy bolo namerané prekročenie v Komárne.

3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén sa v zóne Nitriansky kraj monitoruje na dvoch monitorovacích staniách – v Nitre na Štúrovej ulici a v Plášťovciach. Ročný priebeh koncentrácií má v porovnaní s PM časticami ešte výraznejšie maximum v chladných mesiacoch (**Obr. 3.3**)

V Plášťovciach bola v roku 2024 priemerná ročná hodnota 2,2 ng·m⁻³. Hoci v Plášťovciach nebol dosiahnutý požadovaný podiel platných meraní (90 %), výpadok meraní bol počas vykurovacej sezóny v decembri, predpokladáme preto, že priemerná ročná koncentrácia pri úplnom pokrytí roku by bola len vyššia. Cieľovú hodnotu pre BaP pokladáme v roku 2024 v Plášťovciach za prekročenú. (**Tab. 3.2**).

Obr. 3.8 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2024.



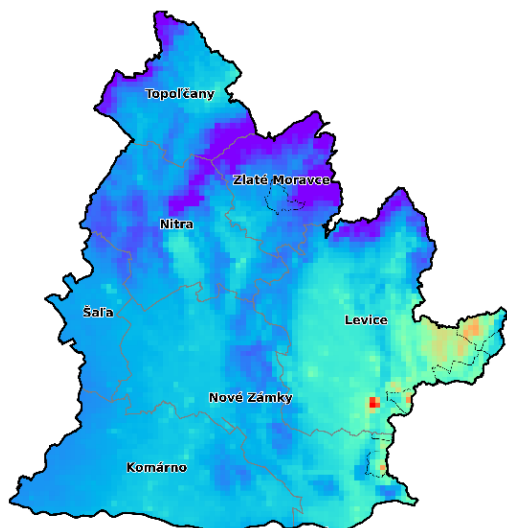
Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Nitra, Štúrova	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,5	0,5
Plášťovce				2,2	2,4	2,7	*2,2

≥ 90 % platných meraní * 80 % platných meraní v roku 2024

Obr. 3.9 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2024).

Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom, najmä nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu).



Obr. 3.9. znázorňuje priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu podľa výstupov modelu RIO v kombinácii s IDW-R. Pre získanie detailnejších výstupov je potrebné matematické modelovanie s vysokým priestorovým rozlíšením a detailným časovým a priestorovým rozložením emisií. V oblastiach s vysokým podielom tuhých palív pri vykurovaní domácností a nepriaznivými rozptylovými podmienkami v zimných mesiacoch predstavuje znečistenie ovzdušia benzo(a)pyrénom potenciálny problém.

3.5 Rizikové oblasti

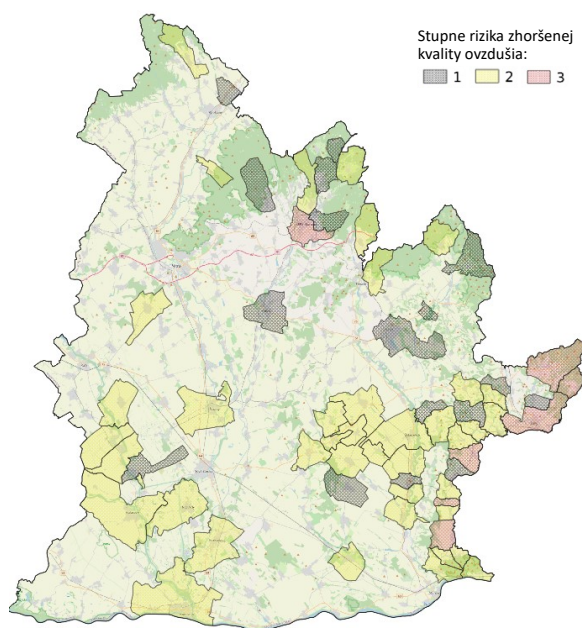
Obr. 3.10 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁶. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého 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, 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 SHMÚ⁷.

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 ovzdušia 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 SHMÚ⁸.

Obr. 3.9 Rizikové obce v Nitrianskom kraji (2024).



3.6 Zhrnutie

Na všetkých staniciach v Nitrianskom kraji sme v roku 2024 v porovnaní s rokom 2023 zaznamenali medziročné zvýšenie koncentrácií PM₁₀. Koncentrácie NO₂ mierne poklesli na všetkých staniciach, okrem dopravnej stanice v Nitre na Štúrovej ulici, kde bol v roku 2024 zaznamenaný nárast priemernej ročnej koncentrácie NO₂ v porovnaní s rokom 2023 približne o 10 %.

V roku 2024 v zóne Nitriansky kraj nebolo namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO₂, NO₂, CO a benzén. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici. Limitnú hodnotu pre **priemernú dennú koncentráciu PM₁₀** v roku 2024 prekročila stanica v **Plášťovciach**, rovnako aj **priemerná ročná koncentrácia PM_{2,5} prekročila** na tejto stanici úroveň limitnej hodnoty.

Cieľová hodnota pre **benzo(a)pyrén bola** v roku 2024 prekročená na stanici v **Plášťovciach**. Hoci môžeme predpokladať, že v zóne Nitriansky kraj sa vyššie koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu budú vyskytovať

⁶ 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>*

⁷ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

⁸ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

najmä v zimných mesiacoch aj v ďalších oblastiach, charakter kraja je prevažne rovinatý a vyznačuje sa zväčša dobrou ventiláciou, čo toto riziko mierne znižuje. Problematické môžu byť oblasti s nepriaznivými rozptylovými podmienkami a vysokým podielom tuhých palív pri vykurovaní domácností.

Ak by sme hodnotili plnenie **požiadaviek** (platné od 1. 1. 2030) **vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia 2024/2881**, v zóne Nitriansky kraj by najväčším problémom bolo **splnenie nových limitných hodnôt pre PM_{2,5}**. Nový limit EÚ pre ročný priemer PM_{2,5} by nespĺnila žiadna stanica v Nitrianskom kraji. Novú limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ splnili v roku 2024 dve stanice.

Hodnoty znečistenia tuhými časticami PM v kraji závisia nielen od emisií, ale aj od meteorologických podmienok, ako sa ukázalo výrazne práve v roku 2024, aj od prírodných zdrojov – ako je diaľkový prenos púštneho prachu. Hoci je málo pravdepodobné, že by epizódy prenosu púštneho prachu nadobúdali v ďalších rokoch takú intenzitu ako z tohto hľadiska raritný rok 2024.

Epizódy s dlhotrvajúcimi nepriaznivými rozptylovými podmienkami, aké sa vyskytli koncom roka 2024, možno očakávať aj v nasledujúcich rokoch. Situáciu často zhoršuje aj nedostatok zrážok – výnimkou bol rok 2023, ktorý bol zrážkovo nadpriemerný a priaznivejší aj z hľadiska kvality ovzdušia. Na splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné prijať dodatočné opatrenia, ktoré prispievajú k zníženiu znečistenia na požadovanú úroveň.

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ

1	POPIS ÚZEMIA PREŠOVSKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA	2
2	MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ	4
3	ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ	6
3.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	6
3.2	Oxid dusičitý	9
3.3	Ozón	9
3.4	Benzo(a)pyrén	9
3.5	Chemické zloženie zrážok	10
3.6	Rizikové oblasti	12
3.7	Zhrnutie	12



1 POPIS ÚZEMIA PREŠOVSKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Prešovský kraj sa vyznačuje prevažne hornatým reliéfom, najvyšším bodom je Gerlachovský štít – výška 2 655 m n.m., najnižší bod má nadmorskú výšku 109 m. Jeho územie zaberajú prevažne vonkajšie Karpaty (Spišská Magura, Podtatranská brázda, Spišsko-šarišské medzihorie, Levočské vrchy, Bachureň, Šarišská vrchovina, Pieniny, Ľubovnianska vrchovina, Čergov, Busov, Ondavská a Laborecká vrchovina, Beskydské predhorie a Bukovské vrchy). Vysoké Tatry, naše najvýznamnejšie pohorie, patria k vnútorným Karpatom.

Podľa údajov Štatistického úradu¹ Slovenskej republiky je priemerná hustota osídlenia v Prešovskom kraji 90 obyvateľov na km². V kraji sa nachádzajú oblasti s najnižšou hustotou osídlenia na Slovensku. **Najvyššiu** hustotu osídlenia vykazuje **okres Prešov** s 187 obyvateľmi na km², okres **Medzilaborce** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 25 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

Celý Prešovský 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.

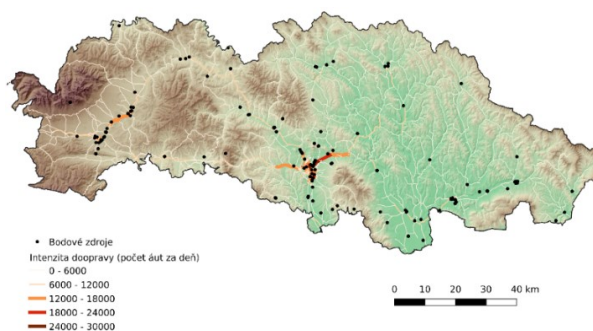
Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Prešovský kraj

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v zóne Prešovský kraj je vykurovanie domácností, najmä v menších obciach v hornatej časti územia, kde je najvyšší podiel využitia palivového dreva v porovnaní s ostatnými oblasťami kraja.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekvencovanejších cestách Prešovského kraja

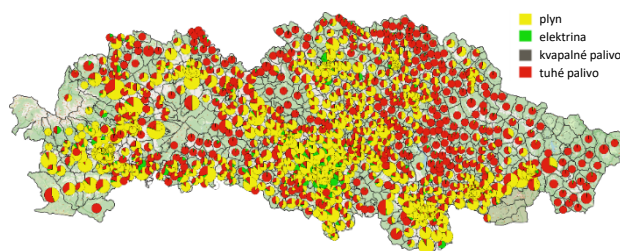
Okres	Diaľnica/cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Bardejov	č. 21	9 157	993	8 143
Kežmarok	č. 68	13 628	1 623	11 931
Košice	D1	40 805	6 810	33 710
Poprad	D1	27 492	4 533	22 792
	č. 68	16 231	2 330	13 685
Prešov	D1	31 185	5 352	25 585
	č. 18	16 988	1 685	15 231
Prešov St.	č. 77	11 730	1 392	10 290
Prešov St.	č. 68			
Ľubovňa		12 048	1 289	10 687
Stropkov	č. 77	10 082	1 034	9 043
Svidník	č. 77	11 023	1 247	9 701
Vranov	č. 18	11 561	1 337	10 181

Obr. 1.1 Rozloženie intenzity cestnej dopravy a bodových zdrojov v Nitrianskom kraji



Ďalším zdrojom emisií je cestná doprava. V **Tab. 1.1** je popísaná intenzita dopravy na najvýznamnejších cestách v kraji podľa Celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023. Mapa na **Obr. 1.1** znázorňuje najfrekvencovanejšie úseky ciest a bodové zdroje³, podľa spracovania Centrom dopravného výzkumu pre rok 2024.

Obr. 1.2 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja².



Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Prešovský kraj sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. V závislosti od meteorologických podmienok sa tu môže prejavíť vplyv drevospracujúceho priemyslu a teplární.

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Prešovský kraj sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. V závislosti od meteorologických podmienok sa tu môže prejavíť vplyv drevospracujúceho priemyslu a teplární.

¹ Dostupné online: ŠÚ SR [cit. 23. 6. 2025], statdat.statistics.sk

² <https://www.scitanie.sk>

³ Pod pojmom bodové zdroje sa rozumejú veľké a stredné stacionárne zdroje emisií znečisťujúcich látok, evidované v NEIS.

Obr. 1.2 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Prešovského kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V oblasti Horného Zemplína prevažuje používanie tuhých palív, najmä palivového dreva (najvyšší podiel tuhých palív v zóne majú podľa SODB 2021 okresy Medzilaborce a Snina), podobne v oblasti Šariša, Spiša a v menších obciach v centrálnej a juhozápadnej časti zóny. V súčte za celú zónu v r. 2021 prevažovalo vykurovanie plynom.

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ

V Prešovskom kraji sa nachádza deväť monitorovacích staníc kvality ovzdušia, z toho štyri stanice (**Stará Lesná, Gánovce, Starina a Kolonické sedlo**) sú vidiecke pozadové. Tie monitorujú oblasti vzdialené od hlavných zdrojov znečisťovania ovzdušia a odrážajú vďaka rôznej nadmorskej výške zmenu znečistenia vo vertikálnom profile. Monitorovacie stanice v Starej Lesnej a v Starine sa riadia monitorovacím programom EMEP. Stanica na Kolonickom sedle sa nachádza pri Astronomickom observatóriu v nadmorskej výške 454 m n. m., vo východnej časti okresu Snina. Charakterizuje kvalitu ovzdušia v menej znečistenej oblasti. Monitoring kvality ovzdušia sa tu začal v roku 2009. Monitorovacia stanica v **Prešove** na ulici Arm. gen. L. Svobodu zachytáva vplyv cestnej dopravy na lokalite s relatívne vysokou intenzitou dopravy. Stanice v **Humennom, Poprade, Vranove nad Topľou** a v **Bardejove** reprezentujú mestské, resp. predmestské pozadové znečistenie.

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

- medzinárodný Eol 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.

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

Zóna Prešovský 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	
Humenné	SK0037A	Humenné, Nám. Slobody	U	B	21°54'50"	48°55'51"	149											
Kežmarok	SK0004R	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	R	B	20°17'22"	49°09'05"	808										*	
Poprad	SK0041A	Gánovce, Meteo. st.	R	B	20°19'22"	49°02'05"	706											
Poprad	SK0069A	Poprad, Železničná	S	B	20°17'09"	49°03'42"	678											
Prešov	SK0266A	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	U	T	21°16'00"	48°59'33"	252											
Snina	SK0006R	Starina, Vodná nádrž, EMEP	R	B	22°15'36"	49°02'34"	345										*	
Snina	SK0406A	Kolonické sedlo, Hvezdáreň	R	B	22°16'26"	48°56'06"	454											
Vranov n/Topľou	SK0031A	Vranov n/Topľou, M. R. Štefánika	U	B	21°41'15"	48°53'11"	133											
Bardejov	SK0074A	Bardejov, pod Vinbargom	S	B	21°16'38"	48°18'00"	263											
Spolu								7	7	7	1	5	1	1	1	2	2	



* Monitoring ťažkých kovov na staniciach Stará Lesná a Starina 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

Monitorovacie stanice Stará Lesná a Starina sú zaradené do monitorovacieho programu EMEP⁴. Na monitorovacích staniciach sa vykonáva rozšírený monitoring ťažkých kovov (Tab. 2.2.) a odber vzoriek atmosférických zrážok (Tab. 2.3). Monitorovací program kvality ovzdušia na Starine a Starej Lesnej v roku 2024 uvádza Tab. 2.2.

Tab. 2.2 Monitorovací program na EMEP staniciach Starina a Stará Lesná.

	Odb. interval	SO ₂	NO ₂	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻ -HNO ₃	Cl ⁻	NH ₃ , NH ₄ ⁺	Alkalicke ióny K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	VOC	PM ₁₀	EC/OC	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Zn
Starina	D/T*	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Stará Lesná	T									x	x	x	x	x	x	x	x	x

Poznámka: D - deň platí pre odber hlavných iónov, T- týždeň platí pre ostatné látky;

Na odber zrážok slúži zrážkomer „wet-only“, ktorý zachytáva iba zrážky – mokrú depozíciu. Vzorky sa analyzujú v Skúšobnom laboratóriu SHMÚ, slúžia na hodnotenie mokrej depozície sledovaných látok.

Tab. 2.3 Monitorovací program zrážok na EMEP staniciach Starina a Stará Lesná.

	Oberový interval / počet dní*	pH	Vodivosť	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Alkalicke ióny K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Zn
Starina	1/7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stará Lesná	7/M	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Poznámka: prvý údaj platí pre odber na analýzu hlavných parametrov zrážok, druhý pre analýzy ťažkých kovov

⁴ <https://www.emep.int/>

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Prešovský kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5} a benzo(a)pyrén za rok 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Prešovský kraj – 2024.

Znečisťujúca látka	Typ	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
Doba spriemerovania	počet prekročení		počet prekročení		počet prekročení		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]	
Parameter	Oblasť / stanice		Oblasť / stanice		Oblasť / stanice		Oblasť / stanice	Oblasť / stanice	Oblasť / stanice	Oblasť / stanice	Oblasť / stanice	
Limitná hodnota [µg·m ⁻³]	350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150	
Maximálny počet prekročení	24	3	18		35							
Gánovce, Meteo. st.	RB			0	6					24	0	
Humenné, Nám. slobody	UB			0	8	5	22	17		25	0	
Prešov, Arm. gen. L. Svobodu	UT			0	34	15	26	17	1 515	0,6	18	0
Vranov n/T, M. R. Štefánika	UB	0	0			3	20	15		15	0	
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	RB			0	4	3	12	8		26	0	
Starina, Vodná nádrž, EMEP	RB			0	3					0	0	
Kolonické sedlo, Hvezdáreň	RB					2	15	11		14	0	
Poprad, Železničná	SB			0	11	3	17	11		24	4	
Bardejov, Pod Vinbargom	SB			0	10	1	18	13		19	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 k Vyhláške 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}

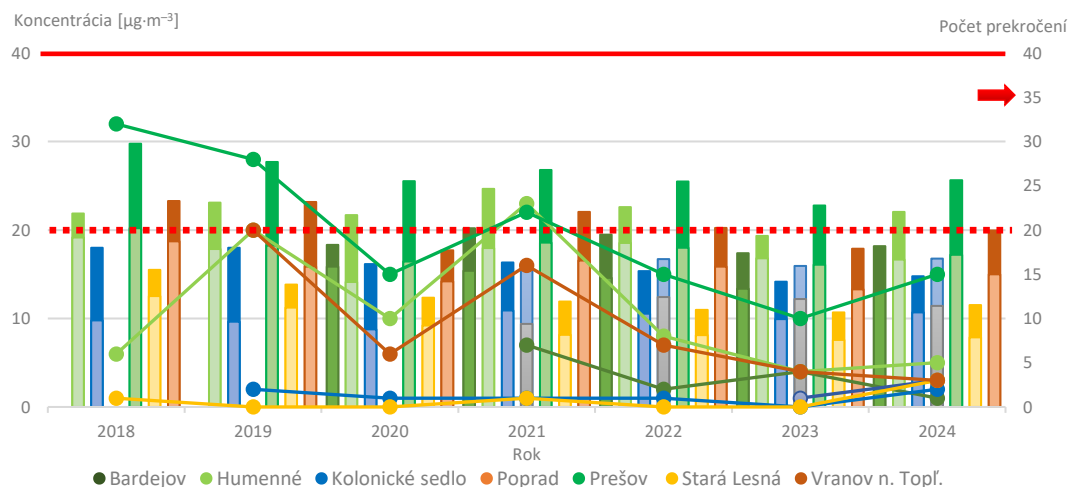
Obr. 3.1 zachytáva priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Prešovský kraj v rokoch 2018 – 2024.

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀, PM_{2,5} ani limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM₁₀ nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici v zóne od roku 2018. Najviac dní (Obr. 3.1), s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ bolo v roku 2024 zaznamenaných na dopravnej stanici v Prešove, celkovo 15 a najviac vo februári. Táto stanica zaznamenala aj najvyššiu priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ v Prešovskom kraji (26 µg·m⁻³). Priemerná ročná koncentrácia PM_{2,5} mala v Prešove aj v Humennom hodnotu 17 µg·m⁻³. Hodnoty priemerných ročných koncentrácií na všetkých staniciach v Prešovskom kraji vzrástli oproti roku 2023 o 5-14 %, najmenej v Poprade, najviac v Humennom. Hlavným dôvodom sú dlhotrvajúce nepriaznivé rozptylové podmienky najmä v novembri roku 2024, vplyv epizódy prenosu púštného

V roku 2024 viedli nepriaznivé rozptylové podmienky k zvýšeným koncentráciám PM₁₀ najmä vo februári, marci a novembri. Na prelome marca a apríla ich ešte zhoršil prenos saharského prachu, čo viedlo k krátkodobému prekročeniu limitov na viacerých staniciach. V porovnaní so zrážkovo bohatým rokom 2023 boli hodnoty PM₁₀ celkovo vyššie. V budúcnosti možno očakávať menej zrážok a nie je vylúčený výskyt zlých rozptylových podmienok počas vykurovacej sezóny, plnenie nových limitov EÚ bude vyžadovať špeciálne opatrenia.

prachu, ktorý sa prejavil mimoriadne vysokými koncentráciami PM_{10} na jar. Zvýšené koncentrácie v roku 2024 tiež súvisia s nižším množstvom zrážok a horšími rozptylovými podmienkami ako v roku 2023.

Obr. 3.1 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} , $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} .



PM_{10} – tmavá farba stĺpca, $PM_{2,5}$ – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – vodorovné lomené čiary

Vodorovné čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **červená plná** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$);

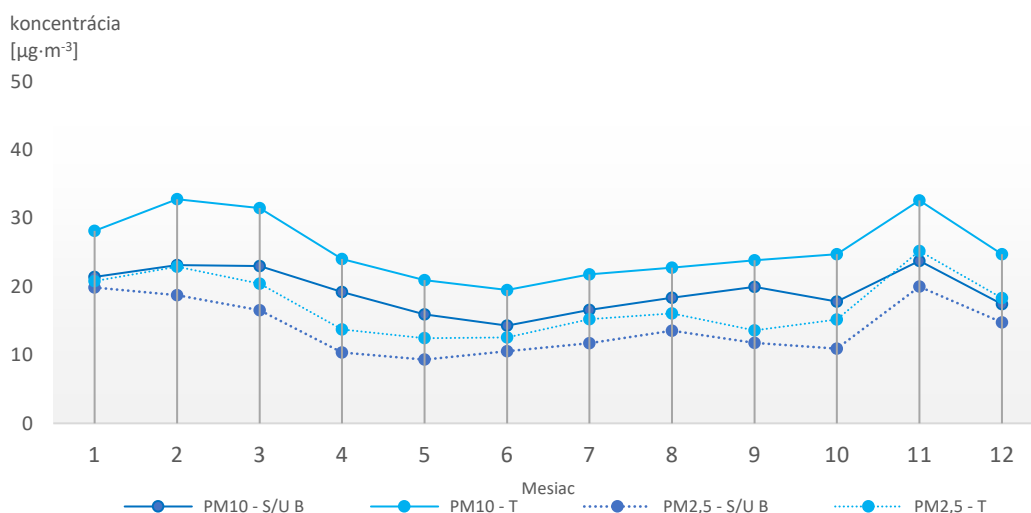
červená prerušovaná $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$);

červená plná šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Nový limit EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) by v roku 2024 nespĺnili monitorovacie stanice Prešov a Humenné.

Podľa očakávania boli v zóne koncentrácie tuhých častíc PM_{10} aj $PM_{2,5}$ najnižšie na vidieckej pozadovej stanici v Starej Lesnej a spolu s monitorovacou stanicou na Kolonickom sedle by aj v roku 2024 spĺňali nielen nový limit EÚ pre ročný priemer PM_{10} , ale aj prísnejšie odporúčanie WHO (ročný priemer PM_{10} do $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Tieto monitorovacie stanice nám dávajú obraz o úrovni znečistenia ovzdušia vo voľnej prírode.

Obr. 3.2 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.



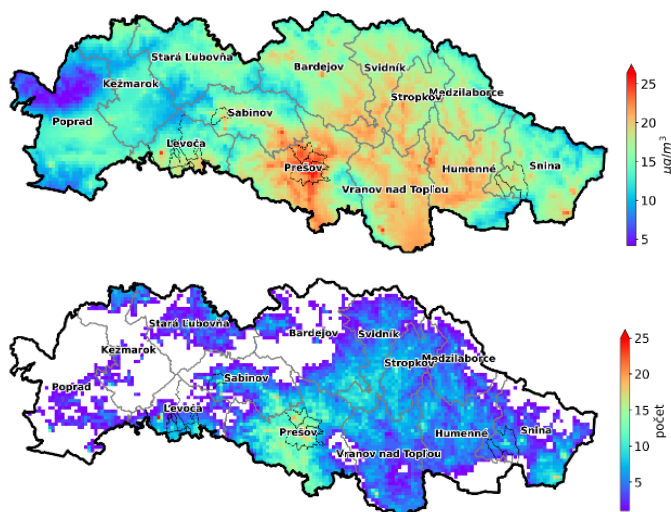
T PM_{10} a T $PM_{2,5}$ – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Prešov; **U/S PM_{10} a U/S B $PM_{2,5}$** – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozadových staniciach: Humenné, Vranov nad Topľou a Poprad.

Obr. 3.2 porovnáva priebeh mesačných priemerov PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici v Prešove, a mestských/predmestských pozadových staniciach. V Prešovskom kraji sa podobne ako na ostatnom území SR prejavili dlhotrvajúce nepriaznivé rozptylové podmienky koncom roka, v tomto prípade bola horšia situácia v novembri. Extrémna epizóda prenosu saharského prachu, ktorá sa vyskytla na prelome marca a apríla, priniesla priemernú dennú koncentráciu nad $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ aj na vidieckej monitorovacej stanici Kolonické sedlo.

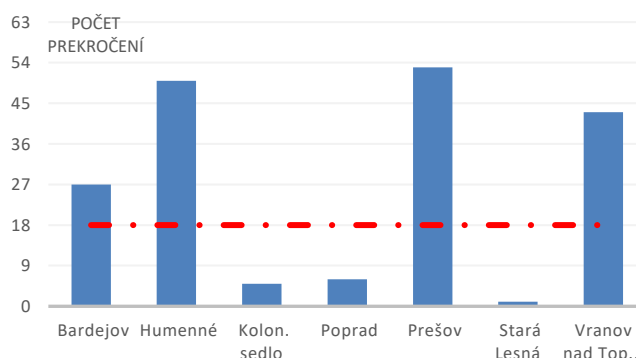
V porovnaní s PM_{10} majú výrazne negatívnejší vplyv na ľudské zdravie jemné častice $PM_{2,5}$. Na **Obr. 3.2** sú priemerné mesačné koncentrácie jemných častíc znázornené prerušovanou čiarou. Vysoké hodnoty $PM_{2,5}$ sme zaznamenali v chladných mesiacoch roka, čo je rovnako ako pri PM_{10} pravdepodobne spôsobené emisiami z vykurovania domácností tuhým palivom. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ boli namerané v Humennom ($17 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Prešove ($16 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.8** sú zobrazené výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$, vypočítané pre rok 2024 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy, podrobnejšie informácie sú uvedené v 4. kapitole *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024*.

Obr. 3.3 Hore: priemerná ročná koncentrácia PM_{10} .
Dole: počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2024.

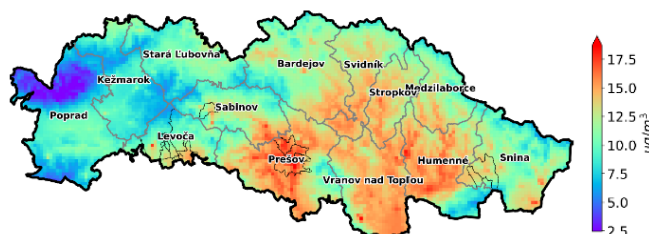


Obr. 3.4 Počet dní s priemernou dennou koncentráciou $PM_{2,5} > 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v r. 2024 - vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Podľa nového limitu EÚ, 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. 3.5 Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ v roku 2024.



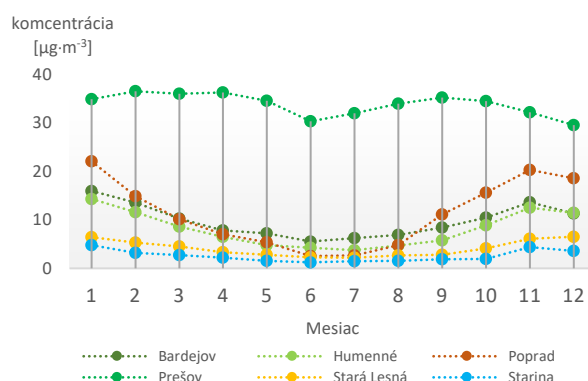
3.2 Oxid dusičitý

Hlavným zdrojom emisií NO₂ je prevažne cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici v **Prešove, kde bola opäť nameraná najvyššia priemerná ročná koncentrácia NO₂ na Slovensku: 34 µg·m⁻³** rovnako ako v roku 2023. Priebeh koncentrácií NO₂ počas roka sa vyznačuje viac, či menej výrazným minimom v letných mesiacoch, ktoré sa nevyskytuje na dopravnej monitorovacej stanici v Prešove (Obr. 3.6). Znečistenie ovzdušia NO₂ je v zóne na relatívne nízkej úrovni, čo neplatí pre Prešov.

Nový limit EÚ by nespĺnila iba dopravná stanica AMS Prešove. Na piatich staniciach boli priemerné koncentrácie NO₂ v roku 2024 nižšie alebo rovné ako odporúčanie WHO (10 µg·m⁻³), ktoré je dvakrát prísnejšie ako nový limit EÚ, platný od 1. 1. 2030.

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na siedmich staniciach. Limitné hodnoty pre NO₂ **neboli** v Prešovskom kraji **prekročené** od r. 2018. Priemerné mesačné koncentrácie pre jednotlivé stanice sa nachádzajú na Obr. 3.6

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie NO₂ v r. 2024.



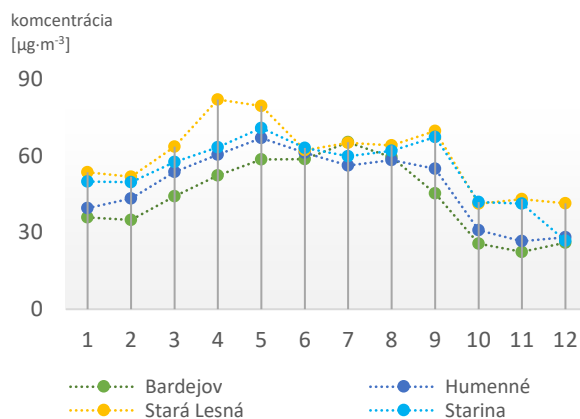
3.3 Ozón

Monitoring ozónu je v zóne realizovaný na štyroch monitorovacích staniciach – v Starej Lesnej, na Starine, situovanej na severovýchodnej hranici Slovenska a v dvoch okresných mestách Bardejov a Humenné.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (Obr. 3.7). Rastú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia s postupným poklesom večer. Minimum sa vyskytuje nadržanom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

Na žiadnej stanici sme v roku 2024 nezaznamenali prekročenia informačného ani výstražného prahu O₃.

Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v r. 2024.



3.4 Benzo(a)pyrén

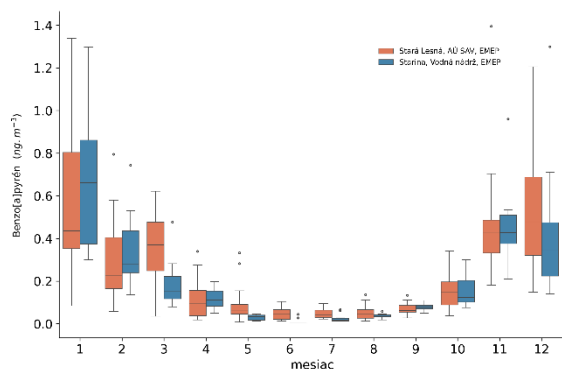
Benzo(a)pyrén sa v zóne monitoruje na dvoch monitorovacích staniciach – na Starine a v Starej Lesnej. Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén (1 ng·m⁻³) prekročená nebola (Tab. 3.2). Ide však o vidiecke požadové stanice a tie nie sú priamo ovplyvnené emisiami z vykurovania domácností tuhým palivom, preto tu nízke koncentrácie BaP možno očakávať.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

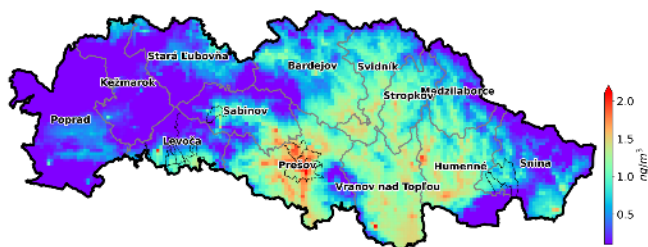
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Starina, Vodná nádrž, EMEP	1,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2
Stará Lesná, EMEP		0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2

≥ 90 % platných meraní

Obr. 3.8 Priemerná mesačná koncentrácia benzo(a)pyrénu v r. 2024.



Obr. 3.9 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R v r.2024.



Priebeh mesačných koncentrácií benzo(a)pyrénu je zobrazený na **Obr. 3.8**. Napriek tomu, že cieľová hodnota nebola prekročená, hodnoty sú v zimnom období relatívne vysoké, čo môže byť dôsledkom regionálneho prenosu alebo lokálneho vplyvu.

Užitočným nástrojom pre posúdenie znečistenia ovzdušia BaP v kraji sú aj v tomto prípade výsledky matematického modelovania. Na **Obr. 3.9** vidíme priestorové rozloženie BaP podľa výsledkov modelu RIO/IDW-R. Bližšie informácie o použitej metóde sú v 4. kapitole *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024*. Model vychádza z nameraných údajov (a pomocných polí), výstupy sú však na rozľahlom území Prešovského kraja zaťažené značnou neistotou. **Je preto potrebné si všimnúť skôr relatívne rozdiely medzi oblasťami, ako sa spoliehať na absolútne hodnoty. Najvyššie koncentrácie sa podľa výstupov modelu RIO vyskytujú v obciach okresov Levoča, Vranov nad Topľou, Prešov, Svidník, Sabinov a Stropkov.** Na získanie detailnejšej predstavy o priestorovom rozložení je potrebné modelovanie s vysokým rozlíšením s použitím detailných údajov o emisiách (t. j. o množstve a druhu palív, i druhu zariadení používaných pri vykurovaní domácností, a pod.). Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom, najmä nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu).

3.5 Chemické zloženie zrážok

Tab. 3.3 Ročný vážený priemer hodnoty pH zrážok, ročná depozícia dusíkom, sírou a olovom v r. 2024

Monitorovacia stanica	pH	Depozícia SO_4^{2-} -g Síry/ m^2/rok	Depozícia NO_3^- -g Dusíka/ m^2/rok	Depozícia Pb g/ha/rok
Stará Lesná	5,40	0,08	0,11	7,85
Starina	5,25	0,13	0,15	7,34

Na vidieckych pozadových staniciach Starina a Stará Lesná sa monitoruje kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročná priemerná hodnota **pH**, **mokrú depozíciu SO_4^{2-} , NO_3^-** a **olova** sú uvedené v tabuľke **Tab. 3.3**.

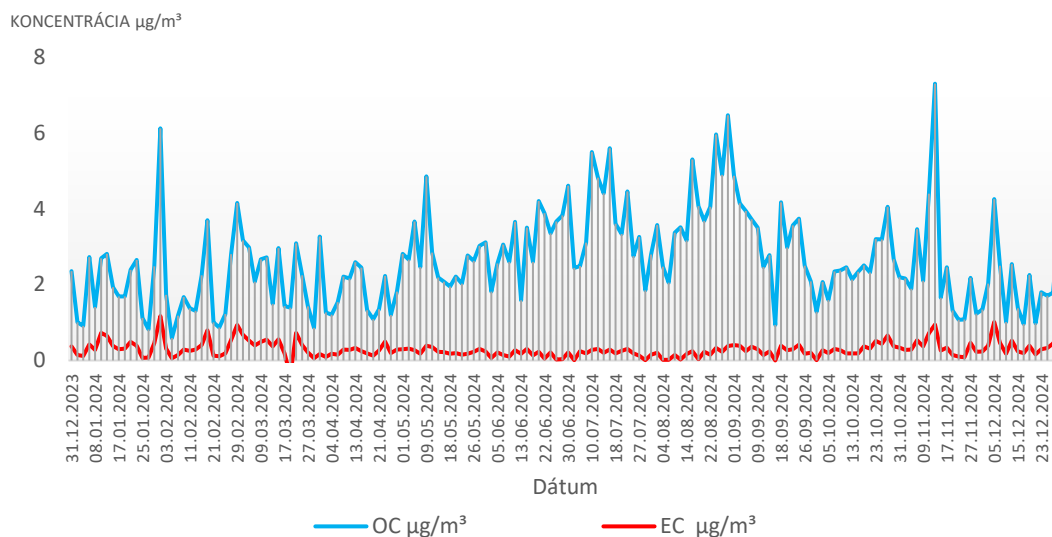
Na monitorovacej stanici Stará Lesná od konca roku 2020 odoberáme vzorky atmosférického aerosólu frakcie $\text{PM}_{2,5}$ na analýzu organického a elementárneho uhlíka (EC/OC), ktoré tvoria významnú časť PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$. Vykonáva sa odber 24-hodinový odber vzorky 2x do týždňa. Analýzy sa vykonávajú v laboratóriu ČHMÚ v Ostrave.

Pojem organický uhlík zahŕňa široké spektrum zlúčenín – od prírodných (biogénnych) až po antropogénne látky a sekundárne organické aerosóly (SOA), ktoré vznikajú chemickými reakciami plyných prekursorov vo vzduchu.

Elementárny uhlík je zložka atmosférického aerosólu vznikajúca pri nedokonalom spaľovaní organických materiálov (napr. fosílnych palív, biomasa). Vyznačuje sa grafitickou štruktúrou a silnou schopnosťou absorbovať svetlo.

Z obrázku **Obr. 3.10** je zrejmé, že vo vzorkách výrazne prevládal OC nad EC, čo poukazuje na vysoký podiel organickej hmoty vrátane sekundárnych organických aerosólov (SOA), ktoré sú typické najmä pre letné obdobia. EC reflektuje kontinuálne lokálne spaľovanie (napr. vykurovanie, dopravné emisie) – nižšia zimná špička môže znamenať mierny vplyv vykurovania.

Obr. 3.10 Koncentrácie organického a elementárneho uhlíka na AMS Stará Lesná v r. 2024



Graf potvrdzuje očakávanú sezónnosť – zvýšené OC v teplejšom období – v júli a auguste, a relatívne stabilný nízky EC – typický scenár čistého prostredia. V grafe sme zaznamenali vysoké koncentrácie OC aj v zime – január, november, tie sú najpravdepodobnejšie spôsobené kombináciou vplyvu vykurovania domácností a nepriaznivých rozptylových podmienok.

Podrobné výsledky monitoringu EMEP sú uvedené v 3. kapitole v časti Regionálny monitoring *Správy o kvalite ovzdušia v SR 2024*.

OC má rozdielny pôvod biomasy:

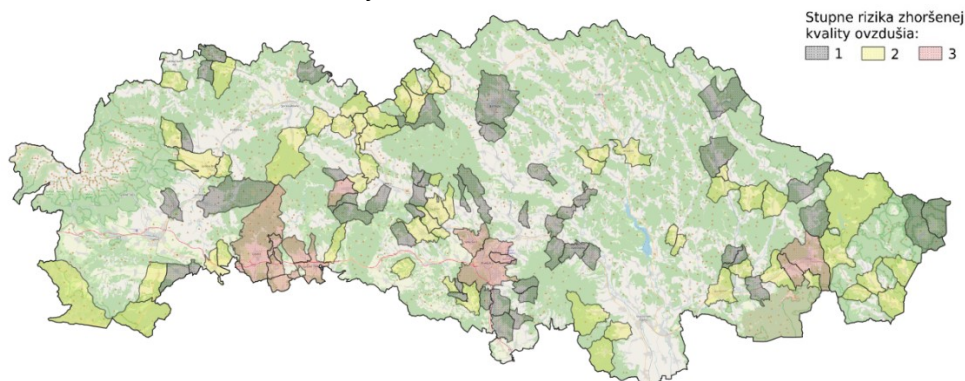
1. Letný OC – z biogénnych prekursorov
V lete býva vyšší podiel sekundárneho organického uhlíka (SOC) vznikajúceho z oxidácie prchavých organických látok (BVOC) emitovaných rastlinami a stromami, ktoré sú často alergénmi pre senzitivné osoby. **Koncentrácie EC sú nízke.**

2. Zimný OC – pôvodom zo spaľovania biomasy. V zime OC rastie hlavne v dôsledku **lokálneho vykurovania drevom. Spaľovanie biomasy však produkuje aj EC.**

Pri zimných OC špičkách je zároveň **zvýšený EC.**

3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.11 Rizikové oblasti v Prešovskom kraji.



Obr. 3.11 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, 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 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 ovzdušia 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 SHMÚ⁷.

3.7 Zhrnutie

V zóne Prešovský kraj nebolo namerané prekročenie žiadnej limitnej ani cieľovej hodnoty od roku 2018. Oproti roku 2023 prišlo k **nárastu priemerných ročných koncentrácií PM₁₀ na všetkých monitorovacích staniciach a k poklesu NO₂ na väčšine monitorovacích staníc.**

Koncentrácie NO₂ dosahujú v Prešove aj naďalej najvyššiu úroveň spomedzi všetkých sledovaných lokalít. Na ostatných monitorovacích staniciach pretrváva stabilne nízka úroveň tejto znečisťujúcej látky.

Na základe výsledkov matematického modelovania môžeme predpokladať, že v niektorých oblastiach sa vyššie hodnoty PM a benzo(a)pyrénu môžu vyskytovať najmä v zimných mesiacoch v lokalitách s vyšším podielom tuhých palív na vykurovaní domácností, a to najmä pri zhoršených rozptylových podmienkach.

⁵ 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>

⁶ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

⁷ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

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 Prešovský kraj by najväčším problémom bolo splnenie nových limitných hodnôt pre PM_{2,5}.**

Ročné priemery PM₁₀ by cieľ pre rok 2030 splnili na všetkých staniciach okrem dopravnej stanice v Prešove, rovnako ako v roku 2023. Ročné priemery PM_{2,5} by prekročili v roku 2024 novú limitnú hodnotu EÚ na všetkých staniciach okrem vidieckej AMS v Starej Lesnej. Pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia v zóne podľa odporúčaní WHO⁸, len výnimočne by ukazovatele pre znečisťujúce látky spĺňali odporúčané koncentrácie (ročný priemer NO₂ by splnili všetky stanice okrem Prešova a Popradu už v r. 2024). Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia⁹ je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

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>

⁹ <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/>

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

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	3
3	ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ	4
3.1	Tuhé častice PM ₁₀ a PM _{2,5}	4
3.2	Oxid dusičitý	7
3.3	Ozón	7
3.4	Benzo(a)pyrén	7
3.5	Rizikové oblasti	9
3.6	Zhrnutie	9



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.

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky² je priemerná hustota osídlenia v Trenčianskom kraji **126 obyvateľov na km²**. Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Trenčín** s 189 obyvateľmi na km², okres **Bánovce nad Bebravou** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 76 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

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.

Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj

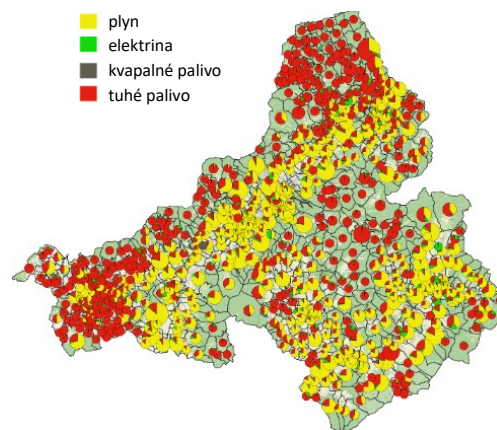
Vykurovanie domácností je najvýznamnejším zdrojom znečisťovania ovzdušia v hornatejšej časti kraja. **Obr. 1.1** ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách, SODB 2021³) Trenčianskeho kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne.

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 2023⁴ sú v uvedené v tabuľke **Tab. 1.1**. Rozloženie intenzity dopravy a bodových zdrojov spracované Centrom dopravného výzkumu pre rok 2024 uvádza **Obr. 1.2**.

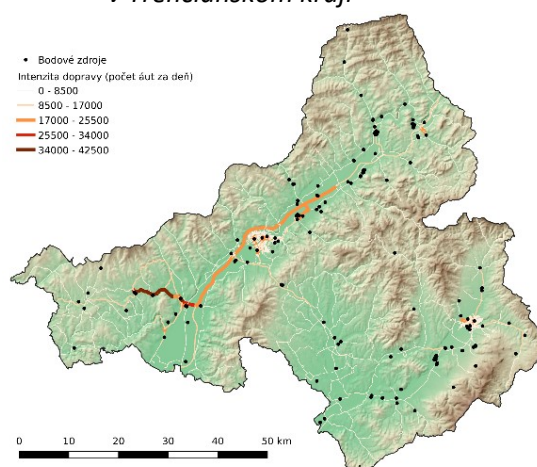
Tab. 1.1 Počet vozidiel na frekvencovaných cestách v Trenčianskom kraji

Okres	Cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Nové Mesto n. Váhom	D1	32 222	7 325	18 967
	č. 54	18 405	2 992	15 289
	č. 515	17 663	3 116	14 467
Trenčín	č. 61	33 470	3 240	30 081
Dubnica nad Váhom	č. 61	20 271	1 806	18 327
Považská Bystrica	č. 517	18 386	2 161	16 088
Púchov	č. 49	14 421	1 129	13 233
Partizánske	č. 64	14 641	1 806	12 754
	č. 64	19 944	2 212	17 662
Prievidza	č. 1774	21 102	1 478	19 516
	č. 9	17 711	3 103	14 526
Myjava	č. 499	11 061	1 722	9 256

Obr. 1.1 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja¹.



Obr. 1.2 Rozloženie intenzity cestnej dopravy v Trenčianskom kraji



¹ <https://www.scitanie.sk>

² Dostupné online: ŠÚ SR [cit. 23. 6. 2025], statdat.statistics.sk

³ www.scitanie.sk

⁴ <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

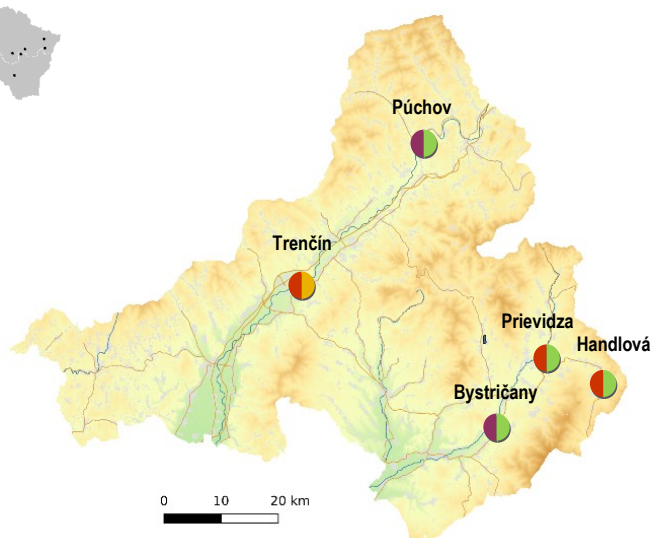
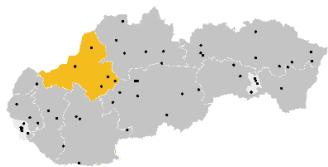
Kvalita ovzdušia sa na Hornej Nitre začala sledovať v roku 1973. Monitorovacie stanice v **Prievidzi**, **Handlovej** a v **Bystričanoch** boli v tom čase zriadené predovšetkým za účelom sledovania vplyvu emisií z Elektrárne Nováky. Podobne ako v iných lokalitách, kde bol monitoring pôvodne zameraný na veľké priemyselné zdroje, aj tu sa emisie postupne znižovali a v decembri 2023 bola tepelná elektráreň definitívne odstavená. V súčasnosti meracie stanice odrážajú najmä vplyv lokálnych zdrojov, predovšetkým vykurovania domácností tuhým palivom. V súčasnosti je v zóne 5 monitorovacích staníc. Okrem troch vyššie uvedených sú to monitorovacie stanice v **Trenčíne** a nová stanica v **Púchove**, kde sa začal monitoring v roku 2021. Monitorovacia stanica v Trenčíne je zameraná na vplyv cestnej dopravy, ktorej intenzita na danom mieste patrí medzi stredne zaťažujúce. Monitorovacia stanica v Púchove charakterizuje pozadové hodnoty znečistenia v predmestskej oblasti.

Informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj uvádza **Tab. 2.1**:

- medzinárodný Eol 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 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				
			oblastí	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, Morovianska 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	



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

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

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 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Trenčiansky kraj – 2024.

Znečisťujúca látka	Typ	Ochrana zdravia									IP ²⁾	VP ²⁾
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	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⁾	1 rok	12 h	12 h
Parameter		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie prekročenia	trvanie prekročenia
Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
Maximálny počet prekročení		24	3	18		35						
Prievidza, Malonecpalská	UB	0	0	0	12	7	18	13			25	7
Bystričany, Rozvodňa SSE	SB	0	0			7	18	12			24	9
Handlová, Morovnianska cesta	UB	0	0			6	17	12			23	9
Púchov, 1. mája	SB	0	0	0	9	12	21	17	1 353		40	8
Trenčín, Hasičská	UT	0	0	0	20	15	22	13	2 319	0.5	22	6

 $\geq 90\%$ platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

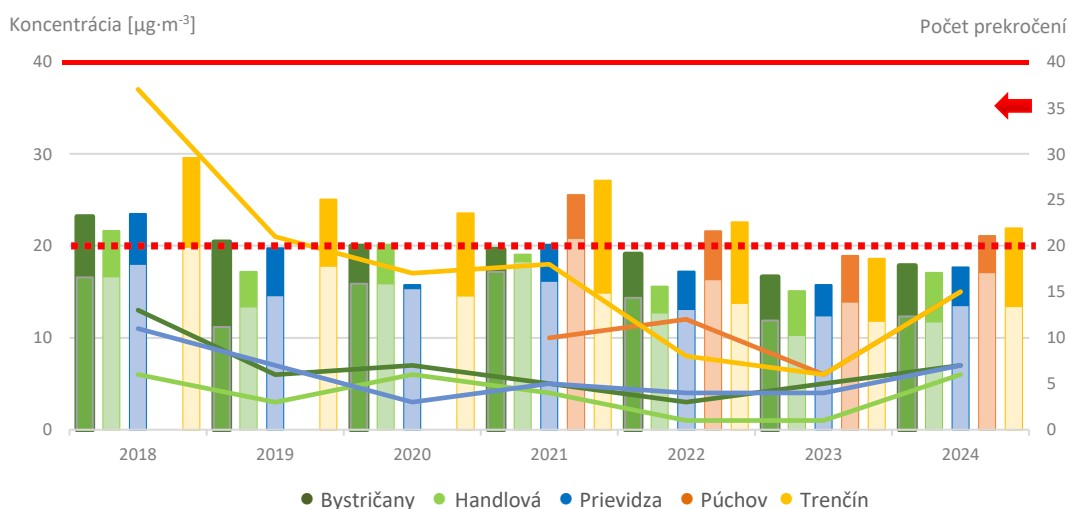
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

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 koncentráciou PM₁₀ nad 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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.



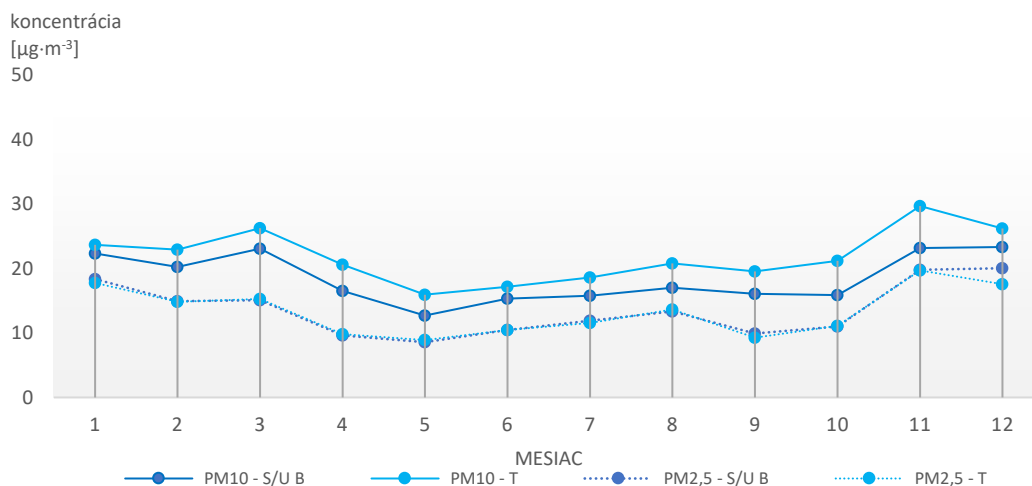
PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – vodorovné lomené čiary

Čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **červená plná** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$); **červená prerušovaná** PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$); **červená plná šípka** – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ max.počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} a $PM_{2,5}$ ani limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} v zóne Trenčiansky kraj **nebola** v roku 2024 **prekročená** na žiadnej stanici. Najviac dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bolo zaznamenaných na dopravnej stanici v Trenčíne. (**Obr. 3.1**).

Novú limitnú hodnotu EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), ktorú bude potrebné dosiahnuť v roku 2030, by nesplnili stanice v Trenčíne a v Púchove.

Obr. 3.2 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v aglomerácii podľa typu stanice.



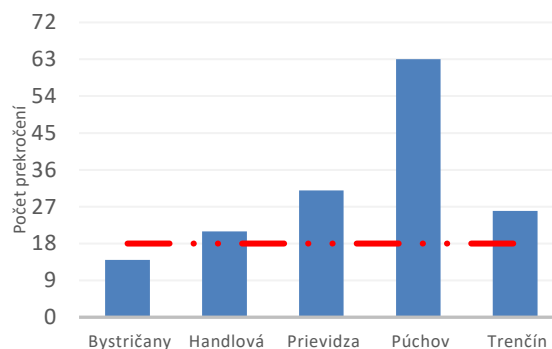
T PM_{10} a T $PM_{2,5}$ – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Trenčín, Hasičská; **U/S B PM_{10} a U/S B $PM_{2,5}$** – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozadových staniciach Prievidza, Malonecpalská ; Bystričany, Rozvodňa SSE a Handlová, Morovnianska cesta.

Obr. 3.2 zobrazuje priebeh mesačných priemerov koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na rôznych typoch staníc v zóne. Koncentrácie PM_{10} sú na dopravnej stanici v Trenčíne **zreteľne vyššie** než na mestských pozadových staniciach. Podľa **Obr. 3.1** má však aj pozadová stanica v Púchove porovnateľnú úroveň PM_{10} ako Trenčín (dopravná AMS), čo naznačuje lokálne zaťaženie a cezhraničný prenos znečistenia z Moravy.

Hodnoty $PM_{2,5}$ sú na dopravnej aj pozadových staniciach veľmi podobné, no na AMS Púchov sú výrazne vyššie než na ostatných staniciach v zóne. Tento rozdiel je najvýraznejší v zimných mesiacoch, čo pravdepodobne súvisí s intenzívnym vykurovaním tuhým palivom v oblasti.

Jemná frakcia $PM_{2,5}$ má výraznejší negatívny vplyv na zdravie než PM_{10} . Limitná hodnota pre ročný priemer $PM_{2,5}$ ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebola v Trenčianskom kraji prekročená od roku 2017. V roku 2016 sme namerali v Bystričanoch priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ na úrovni $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v čase, keď ešte platila vyššia hranica $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (do roku 2020). Pokles koncentrácií $PM_{2,5}$ v posledných rokoch možno

Obr. 3.3 Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2024 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



* Priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5} > 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

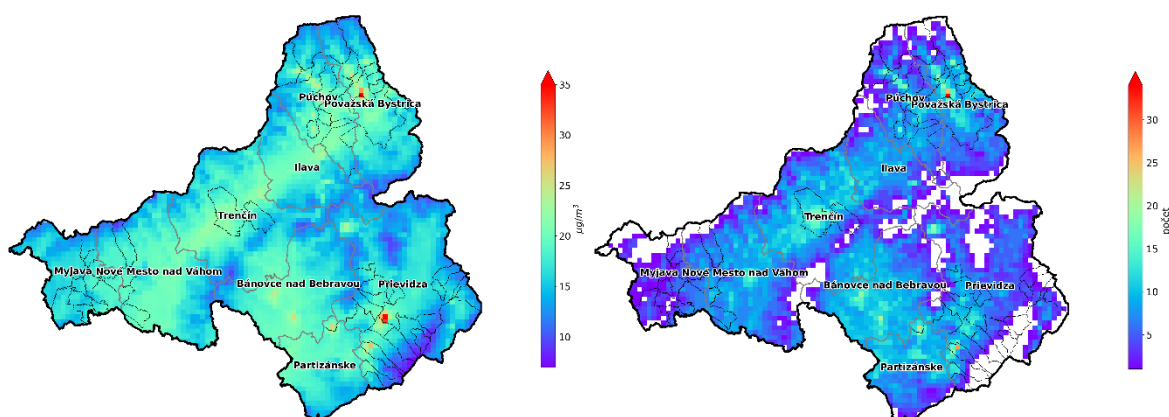
okrem priaznivých meteorologických podmienok pripísať aj postupnému útlmu a v roku 2023 ukončeniu prevádzky priemyselných zdrojov znečistenia v Novákoch.

Na všetkých staniách 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.

Novú EÚ limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ – čo sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – nespĺnila v roku 2024 žiadna stanica v zóne (**Obr. 3.1**).

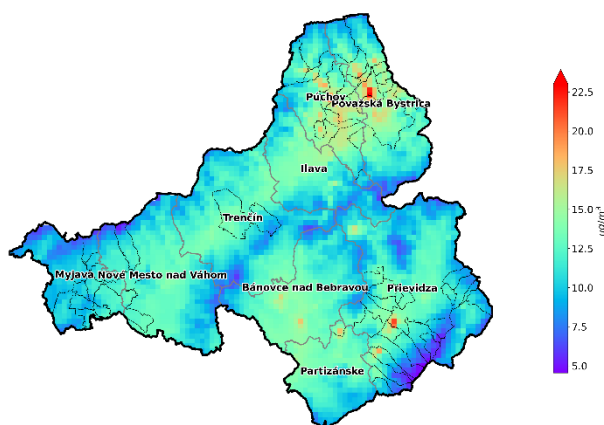
Na **Obr. 3.4** a **Obr. 3.5** sú zobrazené výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$ vypočítané pre rok 2024 pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R⁵

Obr. 3.4 *Vľavo: Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} . Vpravo: Počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} v roku 2024. Výstup modelu RIO/IDW-R.*



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

Obr. 3.5 *Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$. Výstup modelu RIO/IDW-R*

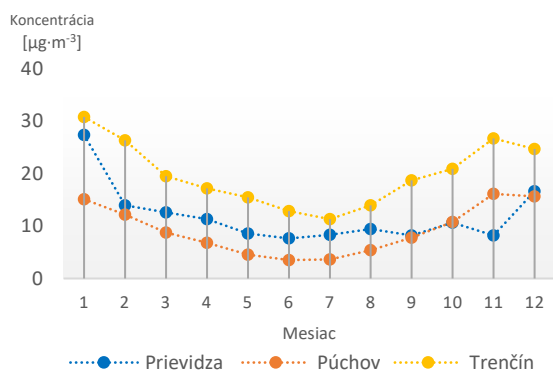


Obr. 3.3 znázorňuje koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový EÚ limit a výhľadový cieľ, ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť (neprekročiť) do 1. januára 2030 (schválený bol spolu s ostatnými výhľadovými EÚ limitmi v apríli 2024). V tomto prípade novo zavedený limit EÚ určuje, že denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Keď tento záväzok k 1. 1. 2030 aplikujeme na výsledky v r. 2024, vidíme, že nový EÚ limit prekročili okrem Bystričian všetky stanice v zóne Trenčiansky kraj. Predmestská pozaďová stanica v Púchove zaznamenala výrazne viac prekročení (63) ako dopravná stanica v Trenčíne (26).

⁵ Metóda je podrobnejšie popísaná v Kapitole 4 Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024

3.2 Oxid dusičitý

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie NO₂.



počas roka sa podobne ako v prípade PM vyznačuje minimom v letných mesiacoch. Je to zapríčinené lepšími rozptylovými podmienkami v lete. Celkovo sú koncentrácie NO₂ v Trenčianskom kraji na relatívne nízkej úrovni. V roku 2023 aj 2024 len AMS Púchov spĺňala odporúčanie WHO (10 µg·m⁻³) pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂, ktoré je výrazne prísnejšie než národný a nový EÚ limit (platný od 1. 1. 2030; 20 µg·m⁻³). Nový ročný limit EÚ pre NO₂ by v roku 2024 splnili všetky stanice v Trenčianskom kraji, treba podotknúť, že Trenčín bol ročný priemer NO₂ na úrovni nového limitu EÚ.

Monitoring úrovne oxidu dusičitého v ovzduší prebieha na troch monitorovacích staniciach: Prievidza, Púchov a Trenčín.

Hlavným zdrojom emisií NO₂ sú spaľovacie procesy, v osídlených oblastiach ide najmä o spaľovacie motory v cestnej doprave. Najvyššie koncentrácie zaznamenávame na dopravnej stanici Trenčín, Hasičská. **Limitná hodnota** (40 µg·m⁻³) pre priemernú ročnú ani hodinovú koncentráciu NO₂ **nebola prekročená na žiadnej stanici** v Trenčianskom kraji.

Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva Obr. 3.6. Priebeh koncentrácií

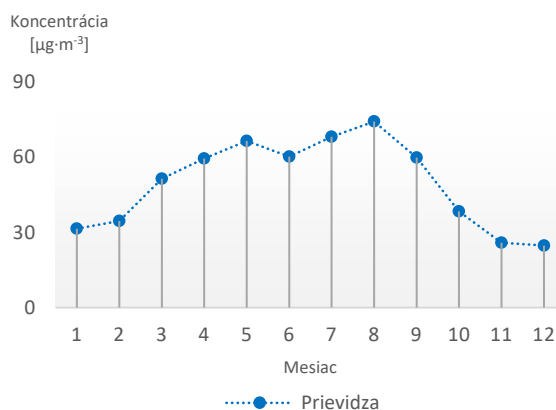
3.3 Ozón

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. 3.7). 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 zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

Na monitorovacej stanici v Prievidzi sme v roku 2024 nezaznamenali žiadne prekročenia informačného ani výstražného prahu prízemného ozónu.

Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v r. 2024.



3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén sa v roku 2024 v Trenčianskom kraji meral na dvoch monitorovacích staniciach – v Prievidzi na Malonepcalskej ulici a v Púchove na ulici 1. mája. Cieľovú hodnotu (1 ng·m⁻³) v roku 2024 prekročila stanica v Púchove, – priemerná ročná koncentrácia v Prievidzi dosiahla hodnotu 0,9 ng·m⁻³ a v Púchove 1,4 ng·m⁻³ (Tab. 3.2).

Ročný priebeh koncentrácií benzo(a)pyrénu má v porovnaní s PM ešte výraznejší ročný chod s maximami v zimných mesiacoch (Obr. 3.8). Namerané mesačné hodnoty v Púchove sú výrazne vyššie ako v Prievidzi. Ide pravdepodobne o vplyv vykurovania domácností tuhým palivom. Lokality bude potrebné venovať aj naďalej pozornosť.

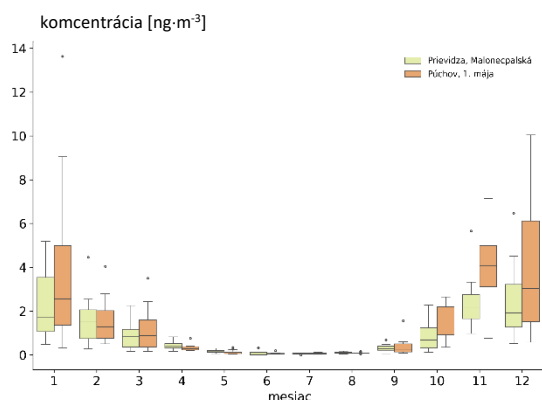
Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [ng·m ⁻³]	1,0	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	0,6
Dolná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Prievidza, Malonepcalská		1,4	1,2	1,1	0,9	1,1	0,9
Púchov, 1. mája				4,7	2,0	1,2	1,4

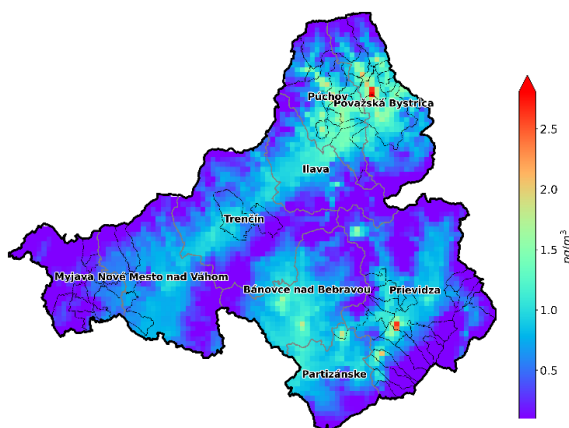
≥ 90 % platných meraní

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

Obr. 3.8 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v r. 2024 na MS v Prievidzi a Púchove.



Obr. 3.10 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R v r. 2024.



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.

3.5 Rizikové oblasti

Obr. 3.9 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁶. 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, interpoláčného 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, 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 SHMÚ⁷.

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.

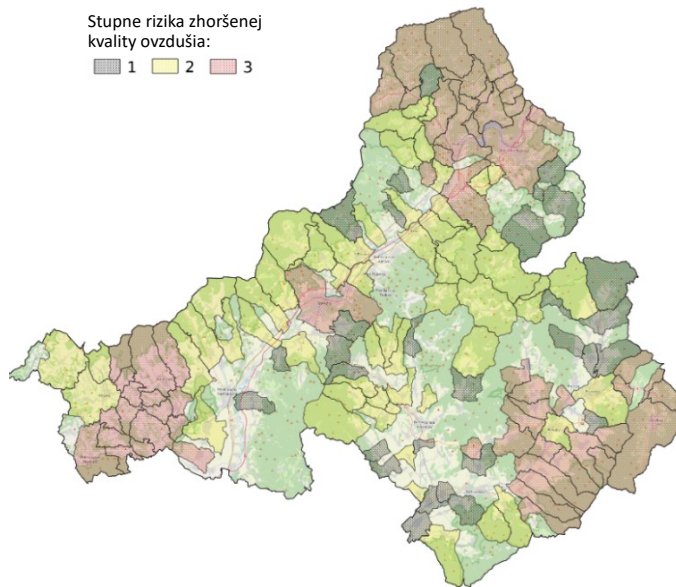
Hodnotenie pomocou *Metódy integrovaného posúdenia* má za cieľ vymedziť oblasti, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia. Vzhľadom na rozmiestnenie zdrojov znečisťovania vzdušia a s ohľadom na mikroklimatické charakteristiky územia je pravdepodobné, že v rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši. Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ⁸.

3.6 Zhrnutie

V roku 2024 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. V Trenčianskom kraji, podobne ako na väčšine iných lokalít prišlo k nárastu priemerných ročných koncentrácií PM₁₀ aj PM_{2,5} a k poklesu NO₂ na všetkých monitorovacích staniciach.

Na monitorovacej stanici v **Púchove bola prekročená cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén**. V Prievidzi priemerná ročná koncentrácia v roku 2024 klesla pod cieľovú hodnotu. 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

Obr. 3.9 Rizikové obce v Trenčianskom kraji v r. 2024.



⁶ 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>

⁷ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2773>

⁸ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

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 2024/2881 , ktorá stanovuje prísnejšie limitné hodnoty platné od 1. januára 2030, v zóne Trenčiansky kraj by najväčším problémom bolo splnenie nových limitných hodnôt pre $PM_{2,5}$. Novú limitnú hodnotu pre ročný priemer PM_{10} by splnili tri stanice už v roku 2024, ročné priemery $PM_{2,5}$ by prekročili novú limitnú hodnotu na všetkých staniciach. Pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

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	ZHODNOTENIE 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	8
3.4	Benzo(a)pyrén	9
3.5	Chemické zloženie zrážok.....	9
3.6	Rizikové oblasti.....	10
3.7	Zhrnutie.....	10



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

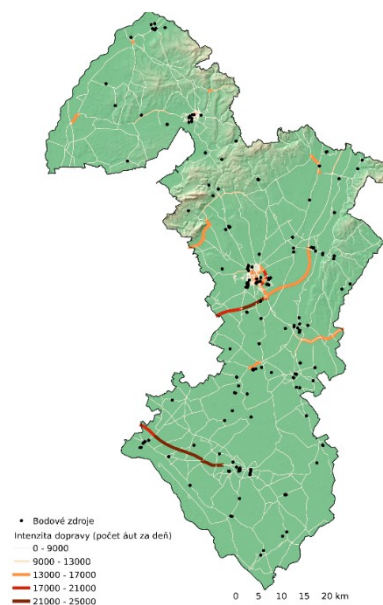
Pre vykurovanie domácností v tejto zóne sa podľa údajov z posledného Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021 využíva najmä zemný plyn. Podiel tuhých palív v zóne patrí medzi najnižší v porovnaní s ostatnými kraji, mierne vyššia je spotreba palivového dreva v hornatejšej oblasti Malých Karpát. Priemyselné 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
	R7	12 622	2 048	10 535
Dunajská Streda	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

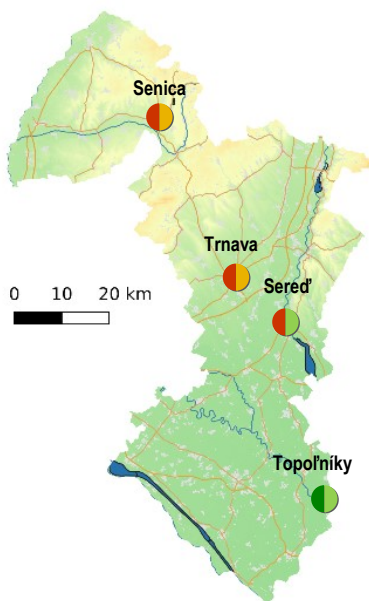
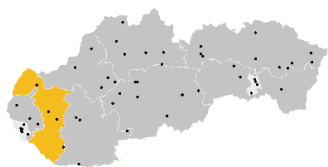
V Trnavskom kraji sa skúma kvalita ovzdušia na štyroch lokalitách. Mestská dopravná monitorovacia stanica kvality ovzdušia je v **Trnave** na frekventovanej ceste (Kollárova ul.), v blízkosti vlakovej aj autobusovej stanice. Ďalšia dopravná stanica sa nachádza v severozápadnej časti kraja v okresnom 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 2024).

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

- medzinárodný Eol 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	BaP	
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 ZHODNOTENIE 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} a benzo(a)pyrén za rok 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Trnavský kraj – 2024.

Znečisťujúca látka	Typ	Ochrana zdravia									IP ²⁾	VP ²⁾
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	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⁾	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							
Senica, Hviezdoslavova	UT	0	0			6	19	12			12	2
Trnava, Kollárova	UT			0	24	6	21	13	2 331	0,3	16	5
Topoľníky, Aszód, EMEP	RB	0	0	0	4	7	17	12			14	0
Sereď, Vinárska	UB			0	11	7	18	13			24	5

≥ 90 % platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

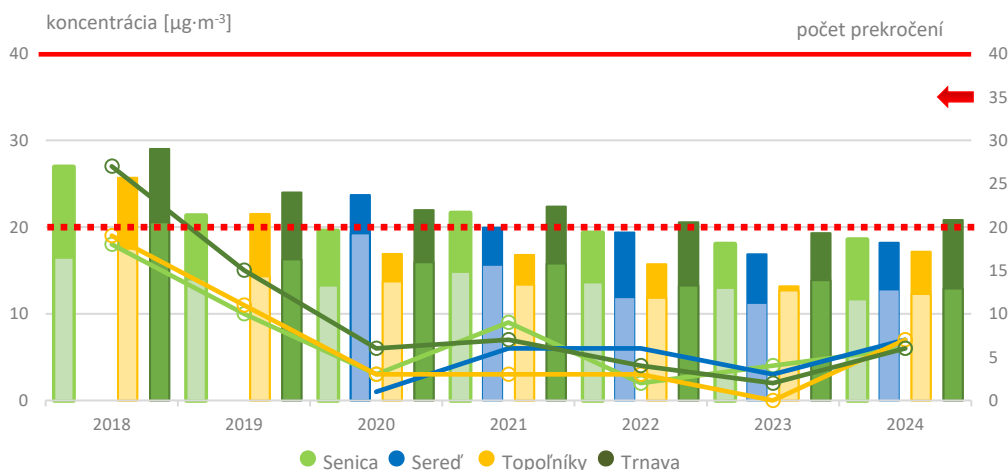
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

V súlade s Prílohou č.1 k Vyhláške 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 zachytáva 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 Trnavský kraj v rokoch 2018–2024.

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.počet prekročení 35/kalendárny rok).

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 dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ (Obr. 3.1). V roku 2024 to bolo 6 – 7 dní, z toho 2 dni (Topoľníky, Sered') až 3 dni (Trnava, Senica) dni je potrebné pripísať epizóde prenosu saharského prachu na prelome marca a apríla.

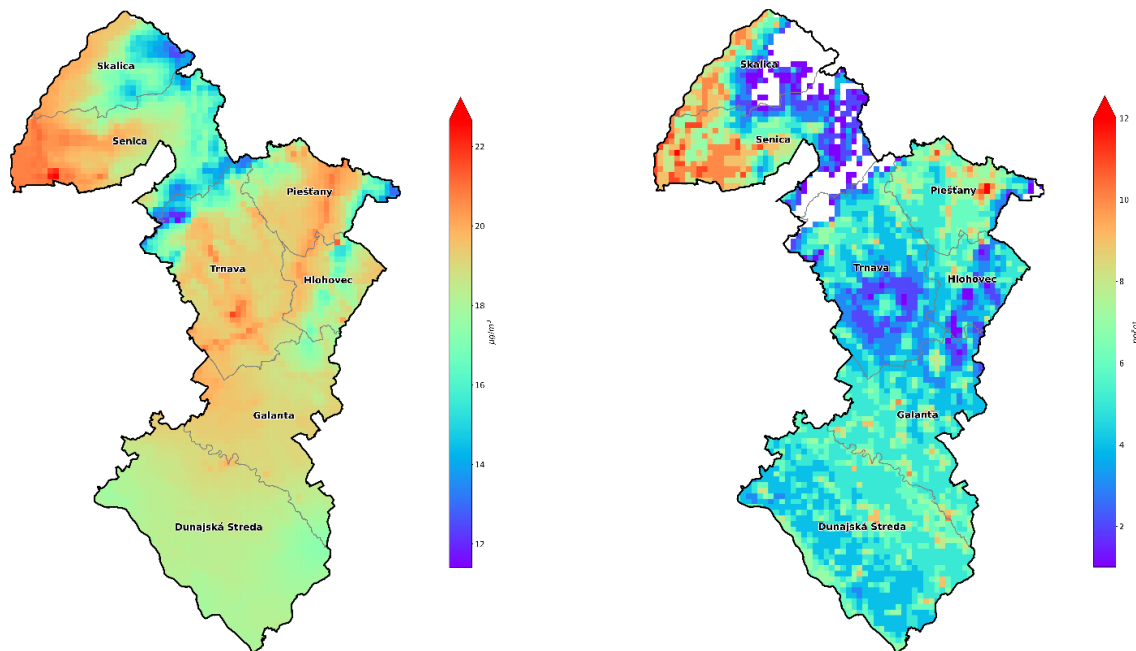
Novú limitnú hodnotu (ktorú majú členské štáty EÚ dosiahnuť do 1. 1. 2030) pre priemernú ročnú koncentráciu PM₁₀ splnili všetky stanice v kraji okrem dopravnej AMS v Trnave. Prísnejšie odporúčanie WHO (ročný priemer PM₁₀ do 15 µg·m⁻³) nespĺnila v roku 2024 žiadna stanica v Trnavskom kraji.

Na Obr. 3.2 sú výsledky modelovania pre PM₁₀, vypočítané pre rok 2024 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy⁴. Aj výstupy modelu naznačujú, že úroveň koncentrácií PM₁₀ neprekračuje limitné hodnoty.

V roku 2024 sa vyskytli viaceré obdobia so zhoršenými rozptylovými podmienkami, najmä v mesiacoch január, november a december. 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.

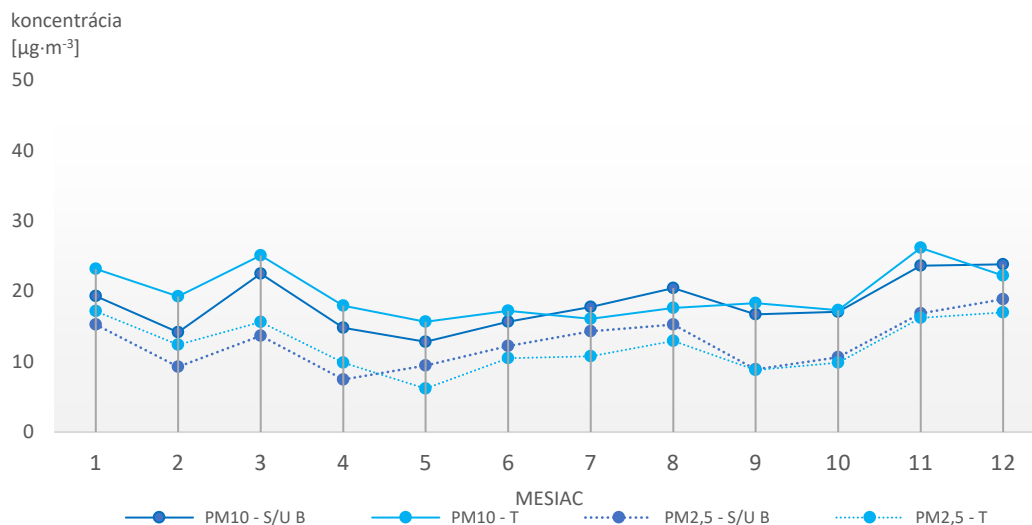
Významná epizóda prenosu púštnoho prachu zo saharskej oblasti na prelome marca a apríla spôsobila zvýšenie denných koncentrácií PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ počas 2 až 3 dní na všetkých monitorovacích stanicích v kraji.

Obr. 3.2 Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM₁₀ (vpravo) v roku 2024.



⁴ Podrobnejšie informácie sú uvedené v Kapitole 4 Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2024

Obr. 3.3 Priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v zóne podľa typu stanice.



- **T PM10 a T PM2.5** – priemer mesačných koncentrácií PM₁₀ a PM_{2,5} na dopravných staniciach Trnava, Kollárova a Senica, Hviezdoslavova; **S/U B PM10 a S/U B PM2.5** – priemerná mesačná koncentrácia PM₁₀ a PM_{2,5} na mestskej požadovej stanici Sereď, Vinárska.

Graf na Obr. 3.3 zobrazuje priemerné mesačné koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} počas roka podľa typu monitorovacích staníc. V marci je badateľné zvýšenie hodnôt PM₁₀, pravdepodobne v dôsledku epizódy prenosu saharského prachu. V letných mesiacoch (júl – august) boli rozdiely medzi koncentraciami PM₁₀ a PM_{2,5} najmenšie, čo môže súvisieť so stabilným anticyklonálnym počasím a zhoršenými rozptylovými podmienkami.

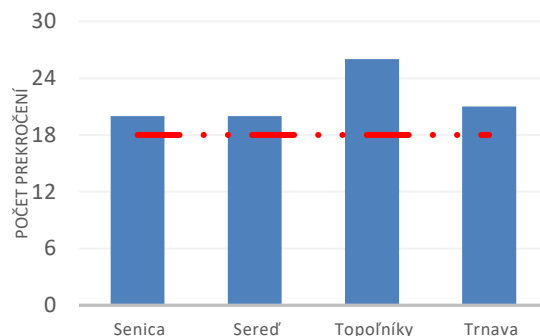
Koncentrácie PM₁₀ nevykazujú veľké sezónne rozdiely medzi chladnejšími a teplejšími mesiacmi. Je to preto, že spôsob vykurovania tuhým palivom, ktorý je významným zdrojom emisií tuhých častíc, v zóne nie je dominantný a rozptylové podmienky sú väčšinou priaznivé. Naopak tomu bolo v novembri a decembri 2024 – na grafe vidno nárast koncentrácií koncom roka pri nepriaznivých rozptylových podmienkach.

PM_{2,5} sú považované za obzvlášť rizikové pre ľudské zdravie vzhľadom na ich schopnosť prenikať hlboko do dýchacieho systému.

Rovnako, ako pre PM₁₀, ani **limitná hodnota pre PM_{2,5} nebola** v Trnavskom kraji **prekročená**

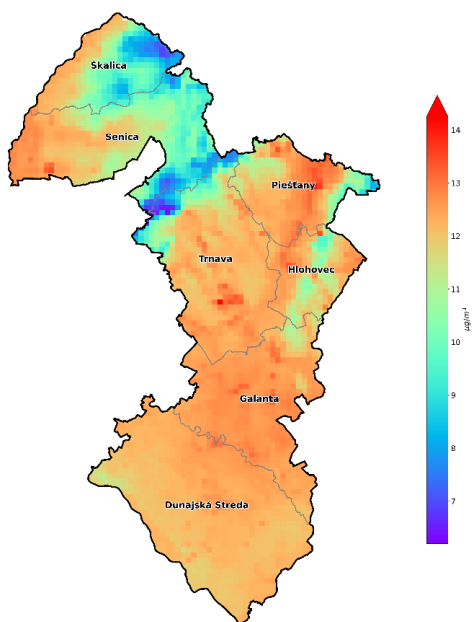
Obr. 3.4 ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre PM_{2,5} by sme dosiahli v roku 2024. Denná priemerná koncentrácia PM_{2,5} (25 µg·m⁻³) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. V roku 2024, by tento limit prekročili všetky AMS v Trnavskom kraji a paradoxne najviac prekročení sme zaznamenali na regionálnej AMS Topoľníky. V roku 2023 tento limit splnila AMS v Sereďi. V porovnaní s inými zónami zaznamenávajú stanice v zóne Trnavský kraj len mierne prekročenia novej limitnej hodnoty, pričom do roku 2030 je reálny predpoklad, že by túto hodnotu mohli dosiahnuť.

Obr. 3.4 Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{2,5} > 25 µg·m⁻³ v roku 2024 – 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 µg·m⁻³ viac ako 18 krát za rok.

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



pravnej stanici Trnava, Kollárova, kde priemerná ročná koncentrácia v roku 2024 dosiahla $24 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (medziročný pokles o $3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), pričom limitná hodnota je $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Celkovo boli koncentrácie NO_2 v Trnavskom kraji na relatívne nízkej úrovni. Napriek tomu jedinou stanicou v zóne spĺňajúcou odporúčanie WHO ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v r. 2023 je regionálna požadovacia stanica Topoľníky s úrovňou $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. WHO odporúčania sú všeobecne výrazne prísnejšie ako národné a EÚ limity (nový EÚ limit pre ročnú koncentráciu NO_2 , ktorý treba splniť do 1. 1. 2030 je $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Novú limitnú hodnotu EÚ by prekročila stanica v Trnave.

Novú EÚ limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) – ktorá sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030, nespĺnila v r. 2024 ani jedna stanica v zóne.

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

Mapa ukazuje, že priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ presahujú mimo horských oblastí hodnotu $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, a v roku 2024 by nová limitná hodnota EÚ bola prekročená takmer na celom území zóny.

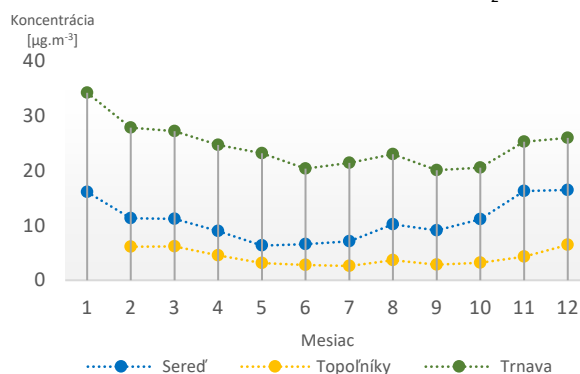
3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha na troch stanicích. **Limitná hodnota pre NO_2 nebola prekročená** na žiadnej monitorovacej stanici v kraji.

Priebeh koncentrácií počas roka pre jednotlivé stanice zachytáva Obr. 3.6.

Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie hodnoty NO_2 z tohto dôvodu zaznamenávame na do-

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie NO_2 .



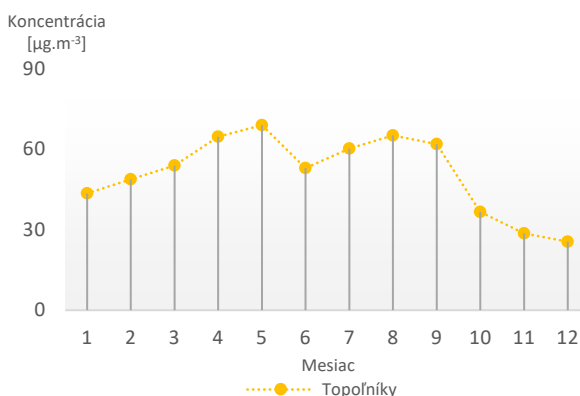
3.3 Ozón

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

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu. Na obrázku (Obr. 3.7) môžeme vidieť pokles koncentrácií oproti ostatným teplým mesiacom v júni, v ktorom sa vyskytlo nadpriemerné množstvo zrážok.

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 Priemerné mesačné koncentrácie O_3 .



3.4 Benzo(a)pyrén

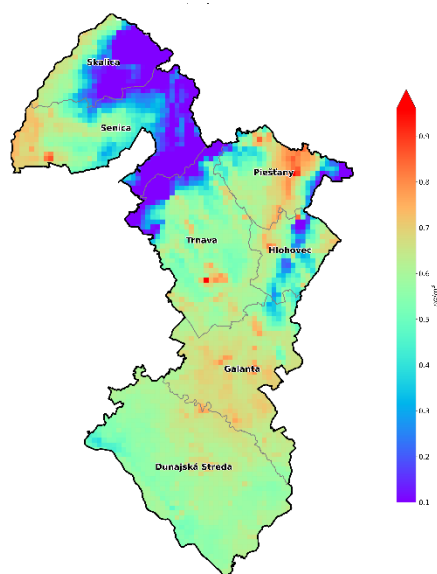
Benzo(a)pyrén sa v tejto zóne monitoruje na monitorovacej stanici Trnava, Kollárova. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch tu **nebola** ani minulý rok **cieľová hodnota** ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) **prekročená**.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	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

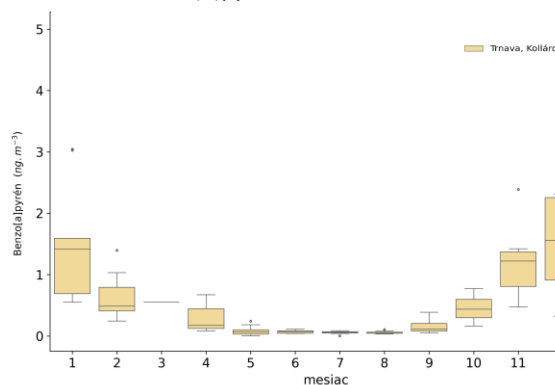
≥ 90% platných meraní

Obr. 3.8 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2024).



Vyššie hodnoty benzo(a)pyrénu sme namerali v chladných mesiacoch roka (**Obr. 3.9**). Na základe výstupov matematického modelovania (**Obr. 3.8**) môžeme predpokladať, že ročná cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén sa v zóne Trnavský kraj pravdepodobne neprekračuje (maximálne hodnoty sú podľa výstupu modelu v danom rozlíšení na úrovni polovice cieľovej hodnoty). Rizikové oblasti sú popísané v kapitole 3.6.

Obr. 3.9 Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2024.



3.5 Chemické zloženie zrážok

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 (pri úhrne 580 mm) bol 5,4; najnižšia hodnota bola zaznamenaná v januári s váženým priemerom 4,7.

Mokrú depozíciu NO_3^- bola $0,15 \text{ g}/\text{m}^2/\text{rok}$, SO_4^{2-} $0,19 \text{ g}/\text{m}^2/\text{rok}$. Mokrú depozíciu olovom bola na úrovni $4,6 \text{ g}/\text{ha}/\text{rok}$. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring v hlavnej časti *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2024*.

3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.10 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, 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 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 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.

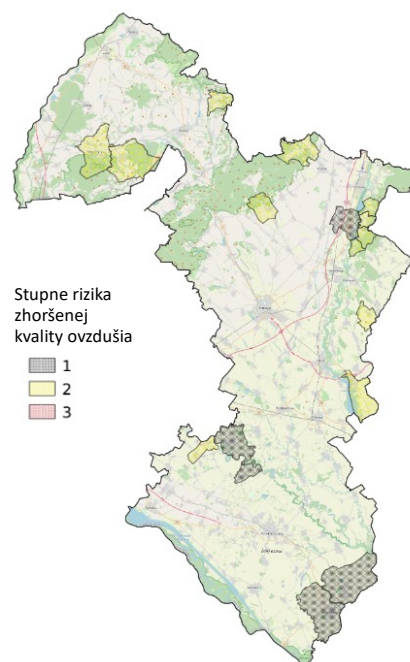
3.7 Zhrnutie

V roku 2024 v zóne Trnavský 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}, pričom celkovo prišlo na monitorovaných lokalitách k miernemu medziročnému zhoršeniu kvality ovzdušia.

Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ bol v r. 2024 pod úrovňou povoleného limitu. Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu benzo(a)pyrénu nebola prekročená. V Trnavskom kraji nebolo v posledných troch 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 (stanovuje nové EÚ limitné hodnoty platné od 1. 1. 2030), v zóne Trnavský kraj by sme ciele pre rok 2030 splnili pre ročné priemery PM₁₀ už v roku 2024, okrem dopravnej stanice v Trnave.

Obr. 3.10 Rizikové obce v Trnavskom kraji 2024.



⁵ 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>

⁶ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

⁷ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

Limitnú hodnotu počtu prekročení denných koncentrácií PM_{2,5} by sme prekročili na všetkých staniciach. Nový limit pre ročný priemer NO₂ by sme prekročili iba na dopravnej stanici v Trnave.

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 oblasti Slovenska.

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>

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2024

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE ŽILINSKÝ KRAJ

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

1 POPIS ÚZEMIA ŽILINSKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Územie Žilinského kraja je prevažne hornaté, patrí do Západných Karpát. Rieka Váh územie rozdeľuje na severnú a južnú časť. V severnej sa nachádzajú pohoria Vysoké, Západné a Belianske Tatry, Skorušinské vrchy, Oravské Beskydy, Oravská Magura, Oravská vrchovina, Chočské vrchy, Krivánska Fatra, Kysucké Beskydy, Kysucká vrchovina a Javorníky, v južnej Nízke Tatry, Veľká Fatra, Lúčanská Fatra a Strážovské vrchy. Najvyšším bodom je Kriváň s nadmorskou výškou 2 494 m n. m., najnižší bod má 285 m n. m. Územie je tiež charakteristické hlbokými a uzavretými kotlinami, čo nepriaznivo vplyva na ventiláciu, a tým aj na rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.

Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky¹ je priemerná hustota osídlenia v Žilinskom kraji 101 obyvateľov na km².

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Žilina** s 187 obyvateľmi na km², **okres Turčianske Teplice** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 40 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

Celý Žilinský 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 Žilinský kraj

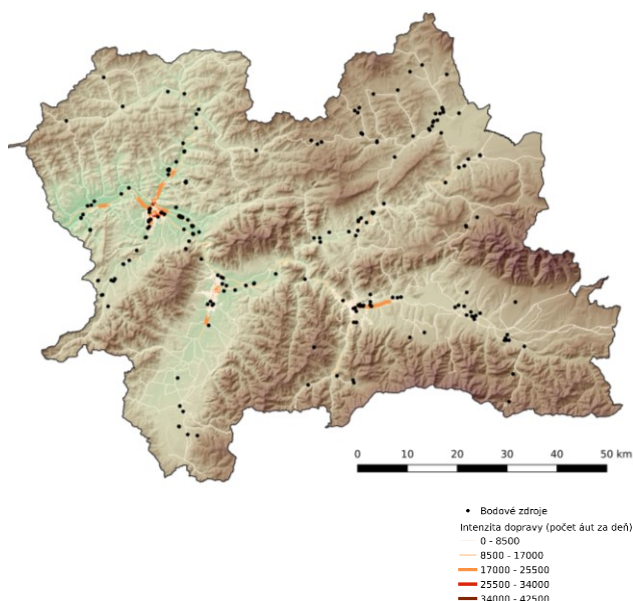
V hornatej časti kraja je vykurovanie domácností tuhým palivom významným zdrojom znečistenia ovzdušia. Automobilová doprava prispieva k znečisteniu ovzdušia najmä v najviac vyťažených cestných úsekoch v okolí veľkých miest². Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia, ako sú papierne, cementárne, výroba vápna či ferozliatin, patria v zóne Žilinský kraj medzi k menej dominantným prispievateľom k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami, pričom v priebehu rokov došlo k zníženiu ich emisií v dôsledku modernizácie výrobných procesov a zvyšujúcich sa požiadaviek environmentálnej legislatívy.

Charakteristika cestnej dopravy – najfrekventovanejšie úseky ciest v Žilinskom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín je v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách Žilinského kraja

Okres	Diaľnica / cesta	Počet vozidiel	Nákladné vozidlá	Osobné vozidlá
Žilina	č. 11	43 995	7 739	36 069
	č. 60	41 493	6 427	34 772
	D3	25 837	7 439	18 311
	č. 18	29 649	9 111	20 470
Bytča	D1	28 333	6 765	21 477
Martin	č. 18	25 325	6 321	18 915
	č. 65	23 226	4 420	18 661
	č. 18	18 436	4 553	13 810
Ružomberok	D1	14 737	3 627	11 060
	D1	19 637	4 519	15 046
	č. 18	29 580	5 828	23 665
Liptovský Mikuláš	D1	20 448	4 633	15 746
	č. 59	19 636	3 380	16 156
	č. 18	24 361	2 037	22 184
Tvrdošín	č. 584	21 083	1 969	19 045
Dolný Kubín	č. 59	16 950	2 607	14 289
Námestovo	č. 78	16 134	2 607	14 289
Trstená	R3	6 971	2 002	4 942
Čadca	č. 484	4 608	401	4 175

Obr. 1.1 Rozloženie intenzity cestnej dopravy a bodových zdrojov v Žilinskom kraji.



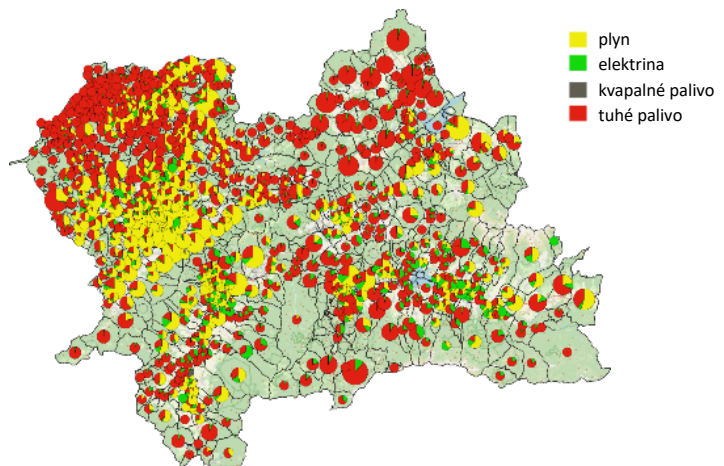
¹ Dostupné online: ŠÚ SR [cit. 23. 6. 2025], statdat.statistics.sk

² <https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinerstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc>

Mapa na **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty dopravy a bodových zdrojov³ na najfrekventovanejších úsekoch ciest, spracované Centrom dopravného výskumu pre rok 2024.

Obr. 1.2 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách, SODB 2021⁴) Žilinského kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V západnej časti zóny, obzvlášť v mestách a väčších obciach, väčšinu tvorilo vykurovanie plynom, zatiaľ čo na Orave a v podhorí Nízkych Tatier prevládalo takmer výlučne vykurovanie tuhým palivom. V súčte za celú zónu v r. 2021 mierne prevažovalo vykurovanie plynom nad vykurovaním tuhým palivom.

Obr. 1.2 Podiely rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja.



³ Pod pojmom bodové zdroje sa rozumejú veľké a stredné stacionárne zdroje emisií znečisťujúcich látok, ktoré sú evidované v Národnom emisnom informačnom systéme (NEIS).

⁴ www.scitanie.sk

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE ŽILINSKÝ KRAJ

V Žilinskom kraji sa sleduje kvalita ovzdušia na šiestich monitorovacích staniciach, v Ružomberku už od 80-tych rokov 20. storočia. Na lokalite **Ružomberok, Riadok** je monitorovacia stanica, ktorá charakterizuje kvalitu ovzdušia na mestskej pozadovej lokalite, blízko miestnej komunikácie s nízkou intenzitou dopravy. Stanica v **Žiline** reprezentuje mestské pozadové hodnoty znečistenia. Monitorovacia stanica v **Martine** zachytáva vplyv cestnej dopravy v blízkosti frekventovanej príjazdovej cesty. V roku 2021 pribudli v zóne dve monitorovacie stanice. Stanica v **Liptovskom Mikuláši** charakterizuje mestské pozadové znečistenie a **Oščadnica** reprezentuje vidiecky typ zástavby, kde dôležitú úlohu v znečistení ovzdušia zohráva vykurovanie domácností tuhým palivom.

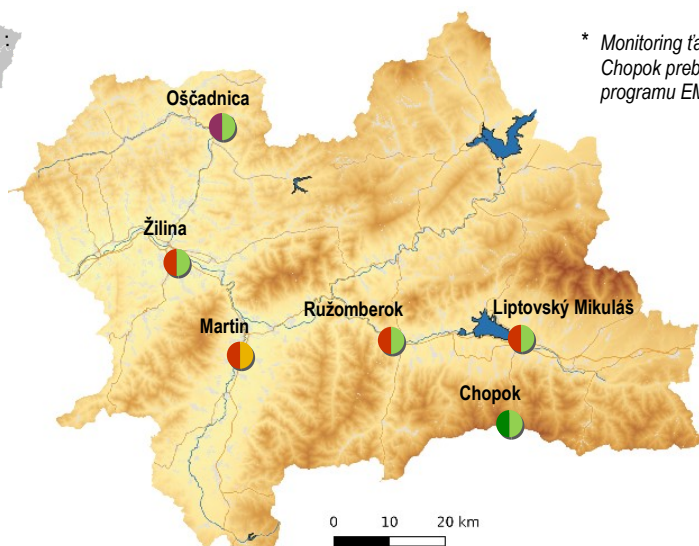
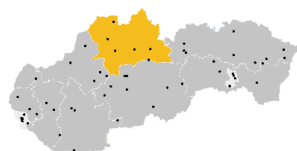
Monitorovacia stanica na **Chopku** je najvyššie položenou stanicou na sledovanie kvality ovzdušia v SR. Riadi sa monitorovacím programom EMEP (<https://www.emep.int/>) a je taktiež súčasťou siete GAW (<https://community.wmo.int/activity-areas/gaw>).

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

- medzinárodný Eol 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 a benzénu. Skúšobné laboratórium SHMÚ v rámci manuálneho monitoringu analyzuje ťažké kovy a polycyklické aromatické uhľovodíky. Výsledkom analýzy sú priemerné 24-hodinové hodnoty.

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

Zóna Žilinský 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 _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		



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

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

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

Monitorovacia stanica Chopok je zaradená do monitorovacieho programu EMEP⁵. Na AMS sa vykonáva rozšírený monitoring ťažkých kovov (Tab. 2.2) a odber vzoriek atmosférických zrážok (Tab. 2.3). Monitorovací program kvality ovzdušia v Topoľníkoch v roku 2024 uvádza Tab. 2.2. Hlavné ióny sa analyzujú z 24 hod. vzoriek, ťažké kovy v ovzduší z týždenných vzoriek atmosférického aerosólu (odberový interval je 24 hod a 7 dní).

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

	SO ₂	NO ₂	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HNO _{3(g)}	Cl ⁻	TSP*	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Zn
Chopok	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* TSP – celkové suspendované častice v ovzduší

Zrážky sa analyzujú v odberovom intervale 24 hodín – základné parametre zrážok a kalendárneho mesiaca – ťažké kovy (Tab. 2.3). Na odber zrážok slúži zrážkomer typu „bulk“, ktorý zachytáva mokrá aj suchú depozíciu. Na základe analýz takto odobraných vzoriek sa hodnotí mokrá depozícia sledovaných látok.

Tab. 2.3 Monitorovací program zrážok na EMEP stanici.

	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
Chopok	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

⁵ <https://www.emep.int>

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE ŽILINSKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Žilinský kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM₁₀, PM_{2,5} a benzo(a)pyrén za rok 2024.

Tab. 3.1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM₁₀ v zóne Žilinský kraj – 2024.

Znečisťujúca látka	Typ	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		
		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]		
Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150		
Maximálny počet prekročení		24	3	18		35								
Chopok, EMEP	RB			0	1									
Liptovský Mikuláš, Školská	UB	0	0	0	11	9	19	13			44	9		
Martin, Jesenského	UT			0	16	16	22	15	1 486	0.3	21	9		
Oščadnica	SB	0	0	0	6	12	20	16			46	0		
Ružomberok, Riadok	UB	0	0	0	15	16	21	15	1 916	0.3	37	7		
Žilina, Obežná	UB			0	17	17	21	15	1 424		29	4		

■ $\geq 90\%$ platných meraní

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

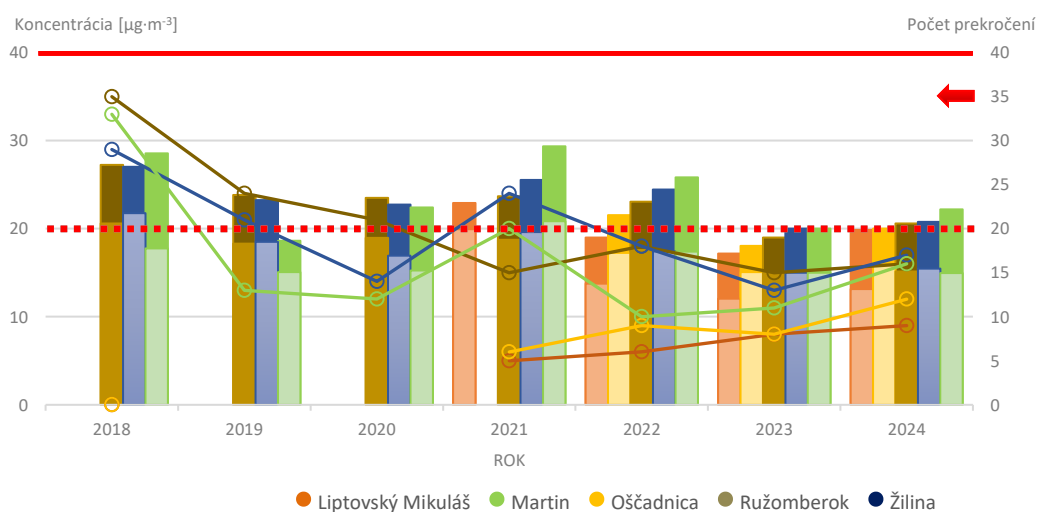
²⁾ IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM₁₀

Na všetkých staniciach počet platných meraní v súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia.

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 koncentráciou PM₁₀ nad 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ podľa výsledkov meraní na AMS v zóne Žilinský kraj v rokoch 2018–2024.

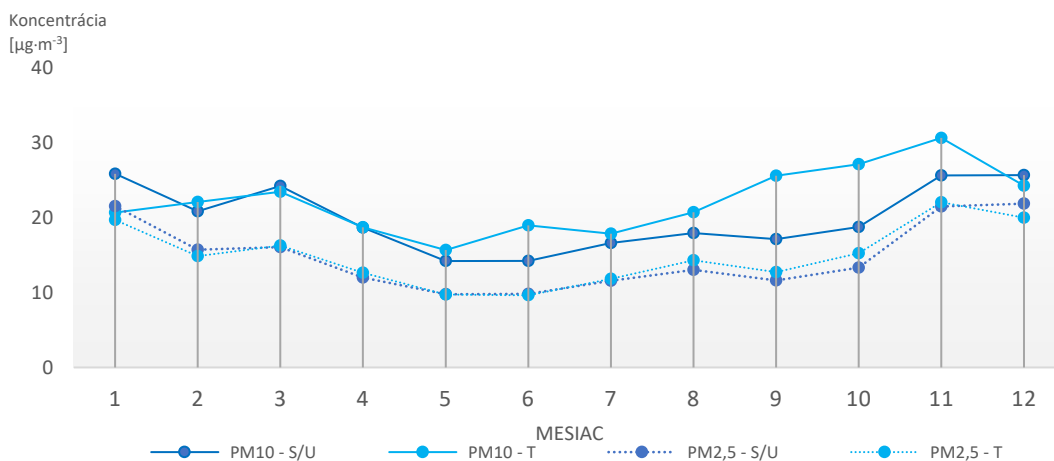
Obr. 3.1 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM₁₀.



PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – vodorovné lomené čiary
 Vodorovné čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), **červená plná** PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$);
červená prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$);
Červená plná šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ max. počet prekročení 35/kalendárny rok).

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a $PM_{2,5}$ ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v zóne Žilinský kraj nebola prekročená, rovnako ako počet prekročení (35) priemernej dennej limitnej koncentrácie PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nepresiahla žiadna stanica (**Obr. 3.1**). Na monitorovacej stanici v Martine bola zaznamenaná najvyššia priemerná ročná koncentrácia PM_{10} ($22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Počet denných prekročení bol najvyšší na stanici v Žiline. Zvýšené emisie PM_{10} a $PM_{2,5}$ z lokálneho vykurovania sa vyskytujú najmä v najchladnejších mesiacoch roka, keď dochádza k intenzívnejšiemu spaľovaniu tuhých palív. V roku 2024 sa najvyššie mesačné koncentrácie vyskytli najmä v januári, marci, novembri a decembri. Výrazný rozdiel v koncentráciách PM_{10} na dopravnej AMS a pozadovými lokalitami môžeme pozorovať na jeseň (**Obr. 3.2**). V zimnom období boli mesačné priemerné koncentrácie $PM_{2,5}$ na pozadových staniciach vyššie ako na dopravnej AMS. Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ boli na všetkých staniciach okrem Liptovského Mikuláša ($13 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) veľmi vyrovnané.

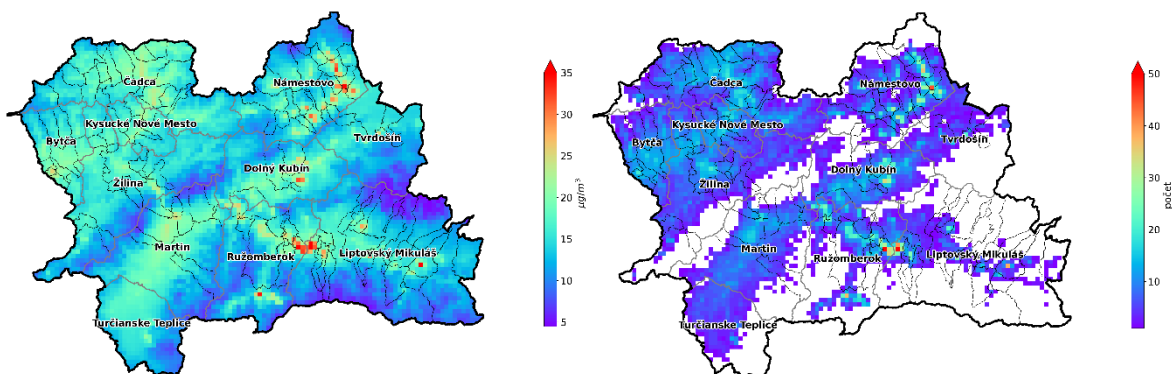
Obr. 3.2 Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Žilinskom kraji podľa typu stanice.



T PM_{10} a T $PM_{2,5}$ – priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Martin;
U/S PM_{10} a U/S B $PM_{2,5}$ – priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozadových staniciach: Liptovský Mikuláš, Oščadnica, Ružomberok a Žilina.

Na **Obr. 3.3** sú zobrazené výsledky modelovania koncentrácií PM_{10} pre rok 2024, vypočítané pomocou modelu RIO, ktorý bol následne upravený regresnou metódou IDW⁶. Model predpovedá najvyššie ročné priemerné koncentrácie PM_{10} , ako aj najvyšší počet prekročení denného limitu v obciach v okolí Ružomberka a Námestova. Ako problematická lokalita z modelovania vychádza najmä región Oravy, čo potvrdil aj indikatívny monitoring v obci Breza na Orave v roku 2022. Tento región zatiaľ nie je pokrytý stálou monitorovacou stanicou, jej zriadenie je však plánované.

Obr. 3.3 **Vľavo:** Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} ; **vpravo:** počet prekročení denného limitu pre PM_{10} v roku 2024.



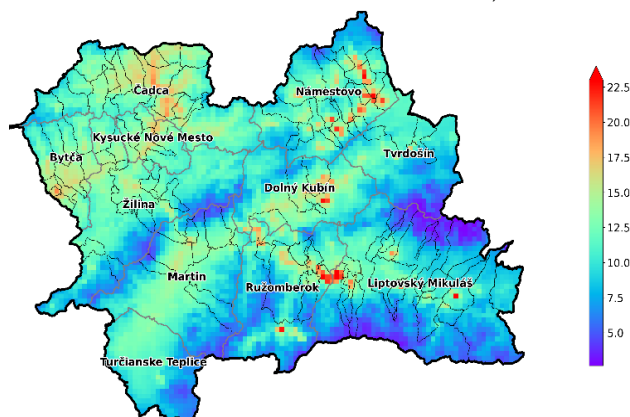
⁶ Podrobnejšie informácie sú uvedené v 4. kapitole Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2024

Rovnako aj pre znečisťujúcu látku PM_{2,5} bolo uskutočnené modelovanie kvality ovzdušia. Mapa na **Obr. 3.4** je výstupom modelu RIO v kombinácii s IDW-R. Matematické modelovanie ukazuje viacero problematických lokalít na Orave, Kysuciach, v okolí Ružomberka.

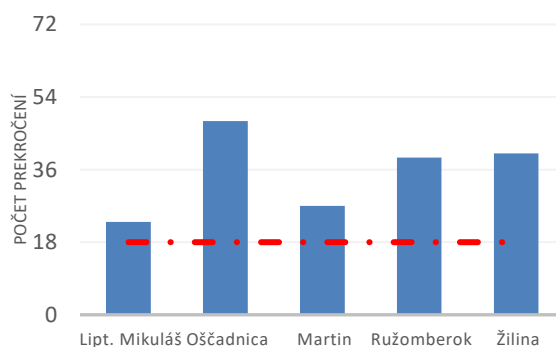
Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia⁷, ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové EÚ limitné a cieľové hodnoty pre mnohé znečisťujúce látky.

Najväčším problémom pre Slovensko bude splniť nové limitné hodnoty pre PM_{2,5}. Plán pre PM_{2,5} zavádza dennú limitnú hodnotu 25 µg·m⁻³, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18 krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030). **Obr. 3.5** ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre PM_{2,5} by sme dosiahli v roku 2024. V zóne Žilinský kraj by novú EÚ limitnú hodnotu nespĺnila žiadna monitorovacia stanica, na väčšine staníc by bol počet prekročení viac než 2-násobný. Rovnako, na všetkých staniciach bola priemerná ročná koncentrácia vyššia ako odporúčanie WHO⁸ (5 µg·m⁻³), ktoré nebolo splnené v žiadnom mesiaci roka, teda ani v lete, keď bývajú koncentrácie PM_{2,5} najnižšie.

Obr. 3.4 Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} v roku 2024.



Obr. 3.5 Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{2,5} > 25 µg·m⁻³ v roku 2024 – vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.



*Priemerná denná koncentrácia PM_{2,5} 25 µg·m⁻³ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.

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/>

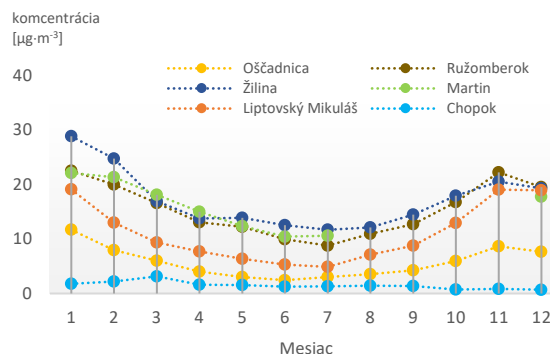
⁸ WHO GLOBAL AIR QUALITY GUIDELINES, 2021. Recommendations on classical air pollutants. (str. 4) <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf>

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na šiestich staniciach, priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva Obr. 3.6.

Napriek tomu, že hlavným zdrojom emisií NO₂ je cestná doprava, najvyššie koncentrácie, rovnako ako v minulom roku, boli zaznamenané na mestskej pozadovej stanici Žilina, Obežná (18 µg·m⁻³) a Ružomberok, Riadok (17 µg·m⁻³). Na dopravnej stanici v Martine to bolo 16 µg·m⁻³. Najvyššie mesačné koncentrácie boli namerané v najchladnejších mesiacoch február a november s výskytom zhoršených rozptylových podmienok. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ (40 µg·m⁻³) nebola v roku 2024 prekročená na žiadnej stanici zóny.

Obr. 3.6 Priemerné mesačné koncentrácie NO₂ v r. 2024.

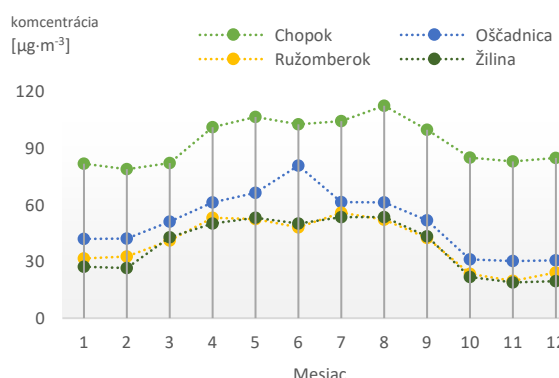


Mesačné koncentrácie na dopravnej stanici v Martine temer kopírujú hodnoty namerané na mestskej pozadovej stanici v Ružomberku a Žiline. V roku 2024 v zóne Žilinský kraj spĺňali odporúčania WHO (10 µg·m⁻³) pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ dve stanice – Chopok (2 µg·m⁻³) a Oščadnica (6 µg·m⁻³).

3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v tejto zóne na štyroch monitorovacích staniciach – na Chopku, v Žiline, Ružomberku a Oščadnici. Na stanici Chopok sa merajú najvyššie koncentrácie ozónu a na staniciach v Ružomberku a v Žiline jedny z najnižších v rámci Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia. Je to dané charakteristikou staníc. Chopok je vysokohorská stanica, kde je prísun ozónu z vyšších vrstiev troposféry významnejší. Na mestských staniciach, ktoré sú v blízkosti ciest sa prejavuje titrácia ozónu prostredníctvom NO.

Obr. 3.7 Priemerné mesačné koncentrácie O₃ v r. 2024.



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

V roku 2024 sme na žiadnej stanici nezaznamenali prekročenie informačného ani výstražného prahu prízemného ozónu.

3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén (BaP) sa v Žilinskom kraji monitoruje na troch monitorovacích staniaciach – v Žiline, Ružomberku a Oščadnici. Cieľovú hodnotu pre benzo(a)pyrén ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) prekročili všetky tri AMS (Tab. 3.2). V Žiline sa táto znečisťujúca látka monitoruje od r. 2018, v Ružomberku od r. 2020 – v r. 2021 – 2023 tu cieľová hodnota bola prekročená zhruba dvojnásobne.

Tab. 3.2 Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018–2024.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cieľová hodnota [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Žilina, Obežná	6,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,2	1,3
Ružomberok, Riadok			4,5	2,3	2,2	2,0	1,5
Oščadnica				*12,0	*2,5	1,9	2,1
Martin, Jesenského							**1,0

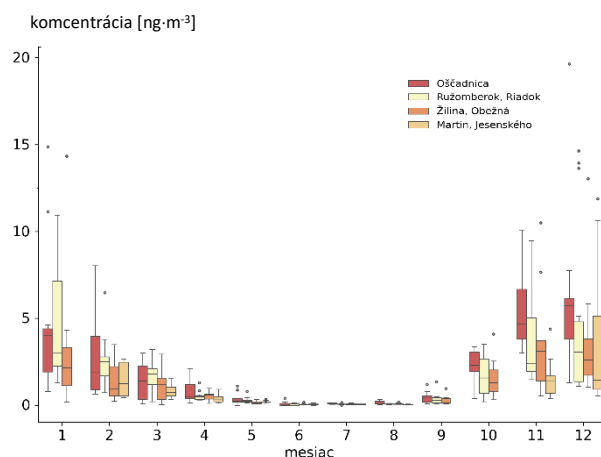
$\geq 90\%$ platných meraní

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

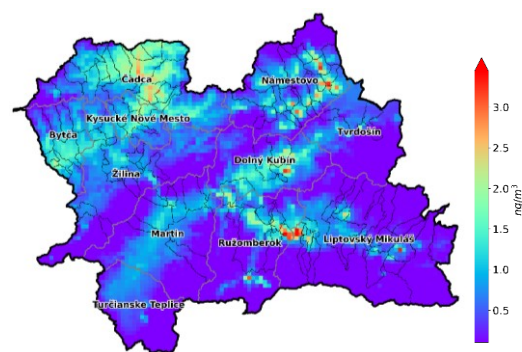
* V Oščadnici sa v r. 2021 začali merania v priebehu roku; v r. 2022 – výťažnosť 88 %

** V Martine merania v priebehu roku 2024

Obr. 3.8 Koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2024.



Obr. 3.9 Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2024).



Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom, najmä nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu). Doprava môže ovplyvňovať hlavne koncentrácie na staniciach v zóne. Obr. 3.8 znázorňuje priemerné mesačné koncentrácie na monitorovacích staniciach v Žiline, Oščadnici, Ružomberku a Martine. Najvyššie koncentrácie benzo(a)pyrénu boli rovnako ako pri iných znečisťujúcich látkach namerané v chladnom februári s maximom väčším ako $10 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ a v decembri, keď sme v Oščadnici zaznamenali maximum $20 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$.

Posledná novo inštalovaná monitorovacia stanica v Oščadnici potvrdzuje, rovnako ako výstupy z matematického modelovania (Obr. 3.9), že aj Kysuce sú oblasťou, kde BaP predstavuje problém. Ide o lokalitu s vyššími nárokmi na vykurovanie v zimnom období a výskytom zhoršených rozptylových podmienok.

3.5 Chemické zloženie zrážok

Na vidieckej pozadovej stanici Chopok sa monitoruje na dennej báze kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročná priemerná hodnota pH bola **5,15**. Mokrú depozíciu SO_4^{2-} bola na úrovni **0,24 g S/m²/rok** a NO_3^- bola **0,2 g N/m²/rok**. Mokrú depozíciu olovom bola na úrovni **11 g/ha/rok**. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v 3. kapitole v časti Regionálny monitoring *Správy o kvalite ovzdušia v SR 2024*.

3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.10 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁹. 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, 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 SHMÚ¹⁰.

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.

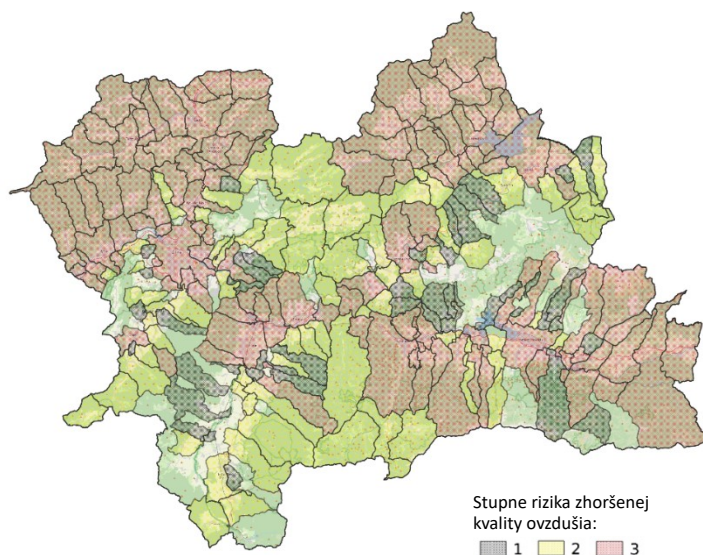
Hodnotenie pomocou Metódy integrovaného posúdenia má za cieľ vymedziť oblasti, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia. Vzhľadom na rozmiestnenie zdrojov znečisťovania vzdušia a s ohľadom na mikroklimatické charakteristiky územia je pravdepodobné, že v rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši. Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ¹¹.

3.7 Zhrnutie

Podľa výsledkov monitoringu nebolo v roku 2024 namerané v zóne Žilinský kraj prekročenie limitných hodnôt pre SO₂, NO₂, CO, benzén, PM₁₀ a PM_{2,5}. Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu BaP bola podľa monitoringu **prekročená na staniách v Ružomberku, Žiline a v Oščadnici**. Cieľová hodnota pre O₃ bola prekročená na vidieckej požadovanej monitorovacej stanici Chopok.

Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM a NO₂ majú v zóne klesajúci charakter. Od roku 2018 výrazne poklesol počet prekročení denného limitu pre PM₁₀ na všetkých staniách.

Obr. 3.10 Rizikové obce v Žilinskom kraji (2024).



⁹ 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>

¹⁰ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>

¹¹ <https://www.shmu.sk/sk/?page=2699>

Na základe výstupov z modelu RIO, IDW-R môžeme usúdiť, že v zóne Žilinský kraj je riziko výskytu vyšších koncentrácií PM_{2,5} a BaP vo viacerých obciach na Orave, Kysuciach, v okolí Ružomberku, Martina a tiež v niektorých obciach v okrese Liptovský Mikuláš.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia 2024/2881, ktorá stanovuje prísnejšie limitné hodnoty (nadobudnú platnosť od 1. januára 2030), v zóne Žilinský kraj by najväčším problémom bolo neprekročiť nové limitné hodnoty pre PM_{2,5}. Všetky stanice kraja v súčasnosti nespĺňajú viaceré sprísnené požiadavky novej smernice na kvalitu ovzdušia. Napriek tomu, že úroveň znečistenia v kraji vykazuje 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 WHO¹², žiadna stanica by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia¹³ je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

V Zóne Žilinský kraj je z hľadiska kvality ovzdušia najväčším problémom vysoká úroveň znečistenia BaP.

¹² 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>

¹³ <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/>