2023

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE



Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

Materiál vypracoval:

Slovenský hydrometeorologický ústav
Úsek Kvalita ovzdušia
Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

Zodpovedný: M. Kremler

Koordinácia: M. Mladý

Redaktori: P. Tonhauzer, M. Kremler, M. Mladý

Grafická úprava a spracovanie: K. Pukančíková

Autori:

Predhovor - D. Štefánik
1. kapitola - J. Matejovičová, D. Štefánik, J. Krajčovičová, M. Mladý, J. Jagnešáková
2. kapitola - B. Paveleková, J. Matejovičová, V. Mináriková, M. Mladý, J. Jagnešáková
3. kapitola - B. Paveleková, J. Matejovičová, V. Mináriková, J. Jagnešáková
4. kapitola - D. Štefánik, J. Beňo, J. Krajčovičová, J. Matejovičová
5. kapitola - J. Krajčovičová, J. Matejovičová, D. Štefánik, J. Beňo
Prílohy - L. Čarackỳ, V. Mináriková, J. Matejovičová, M. Mladý, J. Beňo, D. Štefánik, J. Krajčovičová, K. Belohorcová, P. Ševčíková

Analýzy vzoriek ovzdušia a atmosférických zrážok boli realizované v Skúšobnom laboratóriu SHMÚ.

Text neprešiel jazykovou korektúrou.

ISSN 2730-0927

OBSAH

PREDHOVOR 5

ZHRNUTIE PRE LAICKÚ VEREJNOSŤ 7

1 POPIS ÚZEMIA SR Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA 13

1.1 Rozdelenie územia do aglomerácií a zón v roku 2023 14

2 MONITOROVACIA SIEŤ KVALITY OVZDUŠIA 17

2.1 Zhodnotenie rozsahu monitorovania pre jednotlivé znečisťujúce látky 21

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÁCH A ZÓNACH SLOVENSKA 25

3.1 Úvod 25

3.2 Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia 25

3.3 Výsledky monitorovania kvality ovzdušia - lokálne znečistenie ovzdušia 28

3.4 Regionálny monitoring 45

4 VÝSLEDKY MATEMATICKÉHO MODELOVANIA KVALITY OVZDUŠIA 51

4.1 Stručná charakteristika použitých modelov 51

4.2 Výsledky a výstupy 52

4.3 Záver 60

5 HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA – ZÁVER 63

5.1 Návrh vymedzenia oblastí riadenia kvality ovzdušia v roku 2023 63

5.2 Zhrnutie 64

SKRATKY 65

ZOZNAM PRÍLOH 67

PREDHOVOR

Každý človek vdýchne približne 14 kg vzduchu denne, pričom vypije len 2 kg vody a skonzumuje 1,5 kg potravín. Už len z tohto faktu je zrejmé, že kvalita ovzdušia je jedným z faktorov, ktorý výrazne ovplyvňuje ľudské zdravie. Okrem toho výrazne vplýva aj na stav ekosystémov. Kvalita ovzdušia sa posudzuje pomocou koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok v ovzduší. Výskumy ukazujú, že nepriaznivé účinky na zdravie sú spôsobené nielen krátkou silnou expozíciou znečisťujúcich látok v prostredí, ale aj dlhodobým vystavovaním sa človeka zhoršenej kvalite ovzdušia.

Rovnako ako mnohé iné procesy v atmosfére, aj kvalita ovzdušia je veľmi premenlivá v čase a priestore. Je takmer nemožné monitorovať lokálnu a krátkodobo zhoršenú kvalitu ovzdušia, ktorej sú ľudia často vystavovaní. Jednotlivci sa musia sami vyhýbať lokálnym a náhodným javom, ktoré majú negatívny vplyv na kvalitu ovzdušia, a teda aj na ich zdravie. Vyhýbanie sa fajčeniu a zafajčeným miestnostiam, používanie respirátorov pri búracích prácach, obmedzovanie opekania na otvorenom ohni a používanie suchého kvalitného paliva či nezdržiavanie sa v tesnej blízkosti výfukov automobilov – to je len zopár príkladov, ktoré by sme mali dodržiavať.

Kvalita ovzdušia môže byť zhoršená v životnom prostredí aj v širšom rozsahu – napríklad na uliciach, v obciach a regiónoch vplyvom zdrojov, ktoré sú pomerne stále (priemyselné zdroje), periodicky sa opakujúce (doprava), alebo podmienené teplotou (lokálne kúreniská). Na rozdiel od náhodných, lokálnych a krátkodobých javov, kvalitu ovzdušia v týchto prípadoch je možné posudzovať na základe monitoringu zo siete staníc, ktoré merajú koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší. Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) prevádzkuje Národnú monitorovaciu sieť kvality ovzdušia pozostávajúcu z 52 stacionárnych staníc, na ktorých sa merajú veľmi presnými metódami koncentrácie základných znečisťujúcich látok ako ozón, PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2, SO_2, CO, benzén, ťažké kovy a benzo(a)pyrén. Takýto monitoring je veľmi potrebný pre poznanie aktuálneho stavu kvality ovzdušia, pre získanie trendov a pre tvorbu politík a opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia. V oblastiach, ktoré SHMÚ nepokrýva monitorovacími stanicami, sa kvalita ovzdušia posudzuje prostredníctvom numerického modelovania na vysokovýkonnom superpočítači.

Predložená ročná Správa o kvalite ovzdušia v SR obsahuje v prehľadnej a ucelenej štruktúre výsledky monitorovania a modelovania kvality ovzdušia a návrh na vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia v roku 2024. Rovnako ako v posledných rokoch, ostávajú na Slovensku najvážnejším problémom najmä vysoké koncentrácie prachových častíc PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrénu spôsobené lokálnym vykurovaním v zimnom období. V letnom období sa na niektorých lokalitách vyskytujú zvýšené koncentrácie ozónu a prekročenia cieľových hodnôt.

Správa o kvalite ovzdušia v SR je jedným z výsledkov systematickej a odbornej práce všetkých pracovníkov úseku Kvalita ovzdušia SHMÚ – jediného expertného pracoviska na Slovensku, na ktorom spolu pôsobia odborníci na monitoring, modelovanie a chemické analýzy znečisťujúcich látok v ovzduší.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Zákonom č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, s cieľom zabezpečiť informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia, poverilo Slovenský hydrometeorologický ústav vypracovaním a zverejnením:

- správy o hodnotení kvality ovzdušia v Slovenskej republike;
- informácií o kvalite ovzdušia.

Touto správou Slovenský hydrometeorologický ústav, ako poverená organizácia, plní povinnosti vyplývajúce z §14 odseku (1) písmena e) citovaného zákona a predkladá laickej aj odbornej verejnosti správu, ktorá obsahuje všetky náležitosti tak, ako to vyžaduje Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

ZHRNUTIE PRE LAICKÚ VEREJNOSŤ

Emisie vypúšťané do ovzdušia z rôznych zdrojov sa v atmosfére rozptyľujú a môžu sa prenášať vetrom na veľké vzdialenosti. Pri tomto prenose podliehajú chemickým premenám a pôsobením gravitačnej sily postupne sedimentujú na zemský povrch, či vegetáciu, alebo sú vymývané dažďom či snežením. 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, mestská pozaďová a vidiecka (regionálna) pozaďová stanica. Na niekoľkých AMS sa monitoruje aj kvalita zrážok. V oblastiach, kde sa nenachádzajú monitorovacie stanice, sa používa na určenie koncentrácií znečisťujúcich látok v atmosfére matematické modelovanie.



AMS Nitra, Štúrova

- *mestská dopravná stanica*
- *monitoruje znečistenie ovzdušia v meste v blízkosti frekventovanej cesty*



AMS Bratislava, Mamateyova

- *mestská pozaďová stanica*
- *monitoruje znečistenie ovzdušia v mestskom pozadí*



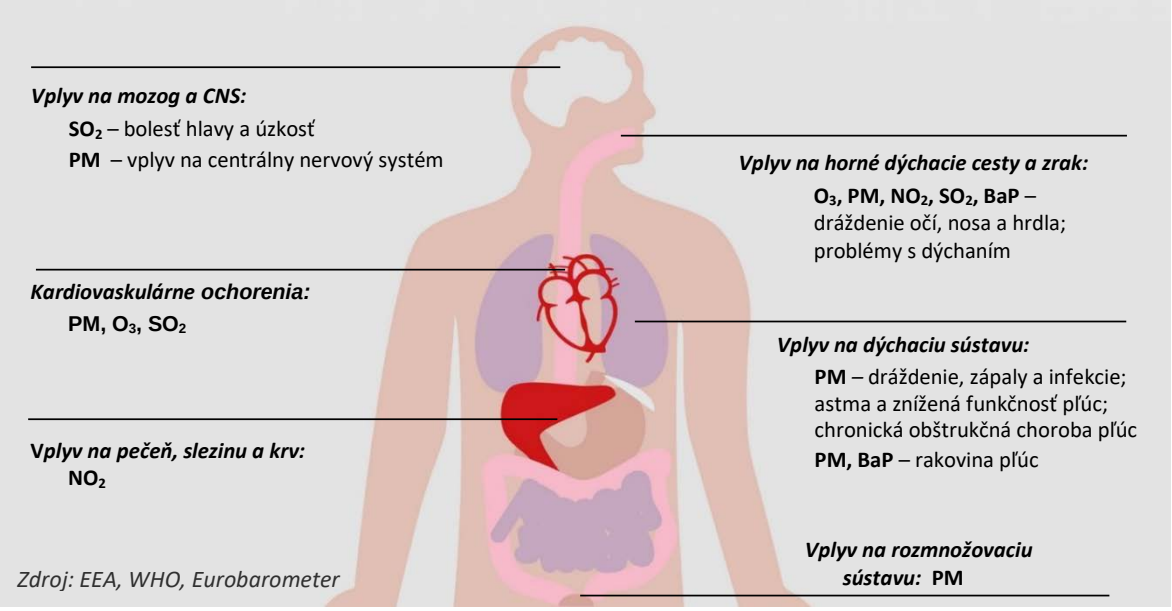
AMS Stará Lesná, EMEP

- *vidiecka (regionálna) pozaďová stanica*
- *monitoruje znečistenie ovzdušia vo voľnej prírode*

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

Väčšina znečisťujúcich látok v ovzduší má nepriaznivé účinky na ľudské zdravie a vegetáciu, niektoré vstupujú do chemických reakcií, pri ktorých vznikajú iné toxické látky a je preto potrebné pravidelne merať ich koncentrácie v atmosfére. Jej znečistenie nevplýva na všetkých ľudí rovnako – medzi citlivé skupiny obyvateľstva patria starí a 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:

PM_{10}, $PM_{2,5}$	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 PM_{10}, resp. $PM_{2,5}$ sú rôznorodého zloženia a pôvodu, ako prírodného, tak antropogénneho (podmieneného alebo vyvolaného činnosťou človeka). Najvýznamnejším zdrojom emisií PM je vykurovanie domácností tuhým palivom, vysoké koncentrácie môžu byť namerané pri frekventovaných cestných úsekoch a parkoviskách, lokálne sa môže prejaviť vplyv veľkých priemyselných zdrojov. Vykurovanie tuhým palivom je závažným problémom, ktorý často komplikujú nepriaznivé rozptylové podmienky s častým výskytom teplotných inverzií v horských údoliach.

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.
Zdravotné účinky	Benzo(a)pyrén má karcinogénne a mutagénne účinky.
Hlavné zdroje	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 (O_3)	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.
Zdravotné účinky	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.
Hlavné zdroje	Ozón v atmosfére vzniká pri fotochemických reakciách z prekurzorov, 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 tradične z hustoty látky a z vplyvu na živé organizmy, preto sa tu objavuje aj polokovový prvok, ako je arzén. V ovzduší sa merajú koncentrácie olova, kadmia, niklu, arzénu, v poslednom období pribudla ortuť. Na vidieckych (regionálnych) pozaďových monitorovacích staniciach (tie merajú znečistenie ovzdušia vo voľnej prírode) sa venuje pozornosť širšiemu radu kovov, ktoré sa monitorujú vo vzduchu aj v zrážkach. Ťažké kovy sú prevažne súčasťou jemnej veľkostnej frakcie atmosférického aerosólu.
Zdravotné účinky	Najvýznamnejšou cestou, akou sa ťažké kovy môžu dostať do organizmu, je príjem potravy, vdýchnutie je menej významnou cestou expozície. Arzén v organizmoch metabolizuje na toxické zlúčeniny, ktoré môžu spôsobovať nevoľnosť, hnačky, ochrnutie až zástavu srdca. Kadmium a nikel môžu mať karcinogénne účinky, olovo môže pri dlhodobej expozícii u detí spôsobovať oneskorenie vývinu. Ortuť má schopnosť bioakumulácie, jej toxické prejavy môžu viesť k poškodeniu nervovej sústavy, zlúčeniny ortuti môžu spôsobovať ochorenie obličiek a tráviaceho traktu.
Hlavné zdroje	Metalurgia, v menšej miere energetika a vykurovanie domácností uhlím.
Benzén (C_6H_6)	patrí medzi prchavé organické látky. Za normálnych podmienok je v kvapalnom stave, nemieša sa s vodou a má charakteristický zápach.
Zdravotné účinky	Benzén je karcinogénna látka.
Hlavné zdroje	Cestná doprava, petrochemický priemysel.
Oxid siričitý (SO_2)	je bezfarebný reaktívny plyn, pri vyšších koncentráciách má silný dráždivý zápach.
Zdravotné účinky	Pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojivky, pri dlhodobej expozícii môže spôsobovať ochorenia dýchacích ciest najmä u detí.
Hlavné zdroje	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. prekurzormi O_3.
Zdravotné účinky	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.
Hlavné zdroje	Cestná doprava, spaľovacie procesy v priemysle a energetike.
Oxid uhoľnatý (CO)	je bezfarebný jedovatý plyn bez zápachu, ktorý vzniká pri neúplnom alebo neefektívnom horení.
Zdravotné účinky	Zabraňuje prístupu kyslíka do krvi. Chronické účinky – dlhodobá expozícia môže spôsobiť poškodenie tkanív, obzvlášť ohrozené sú osoby trpiace kardiovaskulárnymi chorobami
Hlavné zdroje	Cestná doprava a spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

Vyhodnotenie koncentrácií monitorovaných znečisťujúcich látok v roku 2023

Nasledujúci súhrn popisuje výsledky monitorovania kvality ovzdušia v roku 2023. Doplňujúce údaje v priestorovom rozdelení znečisťujúcich látok získané pomocou matematického modelovania sú uvedené spolu s komentárom v kapitole **4** a v prílohách.

PM_{10}

Priemerné ročné hodnoty • V roku 2023, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10}.

Priemerné denné hodnoty • Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie sa v roku 2023 vyskytlo na dvoch automatických monitorovacích staniciach (AMS) – vo Veľkej Ide a v Jelšave. Rok predtým (2022) bola táto limitná hodnota prekročená na troch AMS – Veľká Ida, Letná; Plášťovce a Jelšava, Jesenského. V roku 2021 bola prekročená táto limitná hodnota na troch AMS – Veľká Ida, Letná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábr. a Jelšava, Jesenského. V roku 2020 prišlo k prekročeniu iba na AMS Jelšava, kým v roku 2019 bolo zaregistrované prekročenie na troch AMS (Košice, Štefánikova; Jelšava, Jesenského a Veľká Ida, Letná). Vo Veľkej Ide je významným zdrojom znečisťovania ovzdušia priemyselný zdroj, pričom počas zimných mesiacov sa tu prejavuje aj vplyv vykurovania domácností. Istým dielom prispieva k znečisteniu ovzdušia aj neelektrifikovaná železničná trať 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 2023 nebola prekročená limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$. Hodnota na dvoch AMS (Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského) dosiahla limitnú hodnotu 20 $\mu g \cdot m^{-3}$.

BaP • Benzo(a)pyrén a ďalšie polycyklické aromatické uhľovodíky boli v roku 2023 monitorované na 20 staniciach, z toho na 10 staniciach bola prekročená cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu BaP na týchto AMS: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Plášťovce; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Oščadnica; Púchov, 1. mája; Žilina, Obežná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie; Prievidza, Malonecpalská. Meranie v Žarnovici kvôli presunu AMS na novú lokalitu nedosahovalo požadovaný podiel platných údajov, dá sa však predpokladať, že cieľová hodnota by bola pri celoročnom meraní v Žarnovici aj v roku 2023 prekročená . Na väčšine lokalít je rozhodujúcim zdrojom lokálne vykurovanie, vo Veľkej Ide z veľkej miery ide o príspevok priemyselného komplexu, najmä z výroby koksu.

SO_2 • V roku 2023 nebola prekročená limitná hodnota pre SO_2. Denné aj hodinové koncentrácie SO_2 už dlhodobo neprekračujú limitnú hodnotu.

NO_2 • V roku 2023 nebola prekročená limitná hodnota pre NO_2. Hodinové koncentrácie NO_2 dlhodobo neprekračujú limitnú hodnotu. Prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 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 2023 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 výrazne pod limitnou hodnotou 5 $\mu g \cdot m^{-3}$ za kalendárny rok.

Ozón • Cieľovú hodnotu prízemného ozónu prekročili v roku 2023 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 2023 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 **PM_{10}** sa vyskytujú v chladnom polroku. Ich hlavnou príčinou v tomto období je často vykurovanie domácností tuhým palivom v súvislosti s nepriaznivou rozptylovou situáciou. Celkový počet upozornení na smogovú situáciu PM_{10} v roku 2023 oproti roku 2022 opäť mierne poklesol. Nebola vydaná žiadna výstraha pred závažnou smogovou situáciou a bolo vydaných niekoľko oznámení o vzniku smogovej situácie PM_{10} (3 pre Jelšavu, 2 pre Ružomberok a po jednom pre Krompachy a Martin). Podrobnejšia informácia o prekročeniach je uvedená v Kapitole **3**.

Prekročenie informačného prahu pre **O_3** sa na Slovensku vyskytuje sporadicky. Vyššie koncentrácie O_3 sú registrované najmä v letnom období, keďže chemické reakcie, pri ktorých vzniká O_3 závisia od intenzity slnečného žiarenia. V roku 2023 boli vydané tri oznámenia o vzniku smogovej situácie pre O_3 (19. 6. pre okres Komárno, 21. 6. pre Bratislavu a 22. 8. pre Bratislavu a okres Pezinok). K prekročeniu výstražného prahu pre O_3 v SR neprišlo. Pre medziročné porovnanie – v roku 2022 bolo vydané jedno oznámenie o vzniku smogovej situácie pre O_3 (informačný prah bol prekročený 17. 8. 2022 na stanici Bratislava, Jeséniova).

Výstraha pred závažnou smogovou situáciou pre **SO_2** a **NO_2** nebola na Slovensku vydaná už viac ako 6 rokov.

Kvalita ovzdušia v okolitých krajinách

Problémy s kvalitou ovzdušia v európskych krajinách sú podobné ako u nás, pričom koncentrácie základných znečisťujúcich látok (najmä prachových častíc) podobne ako na Slovensku v posledných rokoch postupne klesajú. Krajiny západnej Európy majú najmä v cestných kaňonoch veľkomiest výraznejší problém s NO_2. V Poľsku a v Českej republike sú, podobne ako na Slovensku, v súvislosti s vykurovaním domácností tuhým palivom merané vysoké koncentrácie benzo(a)pyrénu. Vysoké hodnoty O_3 zaznamenávajú najmä krajiny južnej Európy.

Čo môže robiť verejnosť pre lepšiu kvalitu ovzdušia a ochranu svojho zdravia

Doprava:
- viac využívať verejnú dopravu,
- chodiť pešo alebo na bicykli,
- vyhýbať sa používaniu osobných automobilov v čase dopravnej špičky,
- používať nízko-emisné dopravné prostriedky (elektrické, hybridy),
- zdieľať používanie automobilov.

Vykurovanie:
- nespaľovať odpad, vrátane odpadového dreva (nábytok, okná a pod.),
- dbať na palivo, ktorým kúrime – špeciálne v oblastiach, kde sa vyhlasujú smogové situácie,
- v prípade kúrenia palivovým drevom používať drevo dobre vysušené (sušené 1 až 2 roky) a dbať na energetickú účinnosť v domácnostiach,
- dbať na správny režim vykurovania (pravidelne čistiť kotol a komín, pri používaní tuhého paliva prikladať častejšie a v menších dávkach, kontrolovať nastavenie regulačných klapiek a pod.).

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.

1 POPIS ÚZEMIA SR Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Znečisťujúce látky rozmanitých fyzikálnych a chemických vlastností sú uvoľňované do ovzdušia z prírodných zdrojov alebo následkom ľudskej činnosti, pričom kvalita ovzdušia závisí nielen od množstva emisií a priestorového rozloženia zdrojov znečisťovania ovzdušia, ale aj od meteorologických podmienok a vlastností okolitého terénu.

Medzi procesy, ktoré vplývajú na znečisťujúce látky v ovzduší zahŕňame prenos v horizontálnom aj vertikálnom smere (advekcia, konvekcia), chemické reakcie (napríklad oxidácia NO z cestnej dopravy na NO_2, 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. Mokrá depozícia je vymývanie znečisťujúcich látok rozptýlených v ovzduší atmosférickými zrážkami, ktoré takto veľmi efektívne znižujú ich koncentrácie v atmosfére a umožňujú ich 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 zotrvávať 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 Ponitrí 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 $m \cdot s^{-1}$, na východnom Slovensku od 2 do 3 $m \cdot s^{-1}$.

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 $m \cdot s^{-1}$, v uzavretejších kotlinách, kde je i najväčší výskyt inverzií (napr. Zvolenská kotlina, Žiarska kotlina, Žilinská kotlina) od 1 do 2 $m \cdot s^{-1}$ 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 $m \cdot s^{-1}$. Aj v nižších polohách existujú lokality (Košice, Bratislava) s vyšším ročným priemerom rýchlosti vetra ako 4 $m \cdot s^{-1}$, pričom Bratislava patrí k najveternejším mestám strednej Európy.

Dobre ventilované oblasti sa môžu vyznačovať nižšími koncentráciami 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 2023

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 2023 pre SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO

Z dôvodu adresnejšieho prístupu k riešeniu problémov kvality ovzdušia je Slovensko rozdelené na zóny a aglomerácie. Zóny tvoria kraje, s výnimkou Bratislavského a Košického kraja, ktoré v oboch prípadoch tvorí zóna a aglomerácia.

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 kraj (bez Aglomerácie Bratislava), Košický kraj (bez Aglomerácie Košice), Nitriansky kraj, Prešovský kraj, Trenčiansky kraj, Trnavský kraj a Žilinský kraj

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

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.*

	Plocha [km^2]	**Počet obyvateľov***
Bratislavský kraj	2 053	732 757
Trnavský kraj	4 146	566 114
Trenčiansky kraj	4 502	568 102
Nitriansky kraj	6 344	668 301
Žilinský kraj	6 809	687 174
Banskobystrický kraj	9 454	614 356
Prešovský kraj	8 973	808 810
Košický kraj	6 754	779 073

** Stav k 31. 12. 2023*
Zdroj: Štatistický úrad SR

1.1.2 Rozdelenie územia do zón a aglomerácií v roku 2023 pre olovo, arzén, kadmium, nikel ortuť a ozón

Aglomerácia: Aglomerácia Bratislava (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy)

Zóna: Slovensko (bez Aglomerácie Bratislava)

Ťažké kovy As, Cd, Ni a Pb v súčasnosti nepredstavujú problém z hľadiska prekračovania 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.

Problematika troposférického ozónu má regionálny charakter, významný je podiel prenosu zo stratosféry a nezanedbateľný je aj cezhraničný prenos[1]. Cestná doprava vo väčších mestách je zdrojom prekurzorov 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 lokálnymi opatreniami sú obmedzené.

[1] *EMEP Status Report 1/2021, Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components https://emep.int/publ/reports/2021/EMEP_Status_Report_1_2021.pdf*

2 MONITOROVACIA SIEŤ KVALITY OVZDUŠIA

Počiatok merania 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 SO_2 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 sa od roku 2020 zmenila na hodnotu 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ (z pôvodných 25 $\mu g \cdot m^{-3}$). Súčasná podoba právnych predpisov v SR je implementáciou legislatívy EÚ. V apríli 2024 bola schválená nová Smernica Európskeho Parlamentu a Rady o kvalite ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe (COM/2022/542[2]) s ambicióznymi cieľmi do roku 2030 a napĺňaním vízie EÚ s nulovým znečistením ovzdušia do roku 2050. Cieľom monitoringu je čo najlepšie charakterizovať kvalitu ovzdušia s ohľadom na ochranu zdravia obyvateľstva. Štruktúra monitorovacej siete bola navrhnutá tak, aby jednotlivé stanice reprezentovali mieru znečistenia v najzaťaženejších oblastiach – v minulosti to boli najmä miesta v blízkosti veľkých priemyselných zdrojov znečisťovania ovzdušia. Tieto stanice sú i dnes súčasťou monitorovacej siete, podobne ako lokality zaťažené emisiami z cestnej dopravy. Plán monitoringu sa ďalej rozširuje do lokalít, kde je dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia vykurovanie domácností, pretože tieto zdroje patria v súčasnosti medzi najproblematickejšie a najviac ovplyvňujúce kvalitu ovzdušia na Slovensku.

Monitoringom sú pokryté aj miesta dostatočne vzdialené od zdrojov antropogénneho znečistenia ovzdušia. Monitorovacie stanice umiestnené v týchto oblastiach sa nazývajú regionálnymi (vidieckymi) pozaďovými stanicami a reprezentujú znečistenie ovzdušia vo voľnej prírode. Keďže znečisťujúce látky v závislosti od svojich vlastností (napr. sedimentačná rýchlosť, chemická reaktivita) zotrvávajú v ovzduší aj niekoľko dní, môžu sa podľa prúdenia vzduchových hmôt prenášať na veľké vzdialenosti (čo sa označuje ako diaľkový prenos), a vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok sa tak môžu vyskytnúť aj v zdanlivo čistých horských oblastiach. V posledných rokoch zaznamenávame epizódy diaľkového prenosu prachu zo suchých oblastí. Monitorovanie kvality ovzdušia na regionálnych pozaďových staniciach má podstatnú úlohu aj pri hodnotení dlhodobých trendov kvality ovzdušia, keďže v prípade ostatných staníc sú tieto trendy ovplyvnené predovšetkým miestnymi zdrojmi znečistenia.

Sieť meracích staníc – pomenovaná ako *Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia* (NMSKO) – sa začala budovať ešte v ČSFR v roku 1991[3]. V súčasnosti zahŕňa kontinuálne meranie pomocou automatických prístrojov a manuálne meranie založené na odbere vzoriek a chemických analýzach v Skúšobnom laboratóriu SHMÚ i iných externých laboratóriách. 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 a analýzy kvality zrážok na regionálnych pozaďových staniciach s monitorovacím programom EMEP (*Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmisssion of Air Pollutants in Europe*). Rozmiestnenie monitorovacích staníc siete NMSKO a ich merací program v roku 2023 zachytáva **Obr. 2.1**.

Podrobný zoznam monitorovacích prístrojov jednotlivých staníc a metód, ktoré prístroje využívajú je v „Prílohe A – Meracie stanice monitorovacích sietí kvality ovzdušia – 2023“.

[2] *https://www.europarl.europa.eu/news/sk/press-room/20240419IPR20587/znecistenie-ovzdusia-parlament-prijal-zakon-pre-vyssiu-kvalitu-ovzdusia*

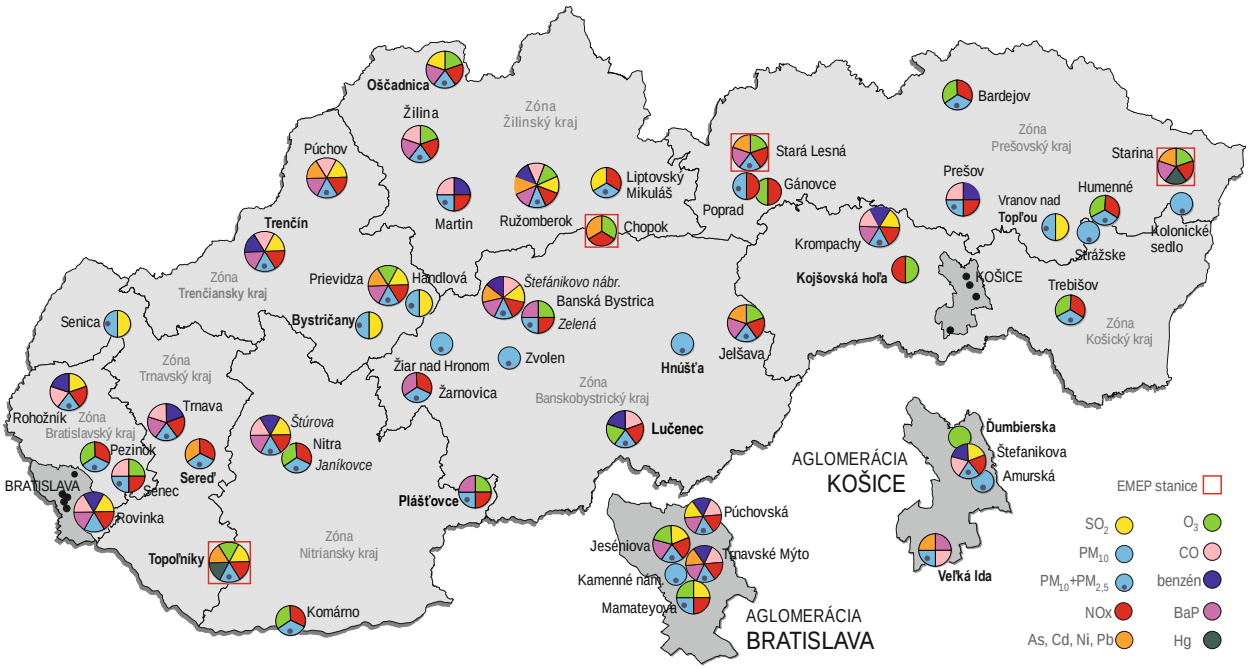
[3] *Dušan Závodský: História monitoringu a hodnotenia kvality ovzdušia na Slovensku. Meteorologický časopis 4/2010. Dostupné: https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/MET_CASOPIS/2010-4_MC.pdf*

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 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 staniciach postupne rozširoval. Merania zlúčenín síry a analýzy zrážok dopĺňali oxidy dusíka, dusičnany, amónne ióny v ovzduší, tuhé častice, ozón a v roku 1994 sa začali v spolupráci s medzinárodným Chemickým koordinačným centrom EMEP – Nórskym ústavom pre atmosférický výskum v Kjelleri – realizovať merania prchavých organických zlúčenín. 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 2023.*



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

- charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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 dusíka 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[4]	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, Vnútorná 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	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

[4] *AMS Žarnovica nahradila AMS Žarnovica, Dolná*

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**
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	U	B	x	x	x	x	x				x	x
	Bystričany, Rozvodňa SSE	S	B	x	x		x						
	Handlová, Morovianska cesta	U	B	x	x		x						
	Trenčín, Hasičská	U	T	x	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	3
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			
	Ružomberok, Riadok	U	B	x	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	3
NMSKO spolu 53 monitorovacích staníc[5]				48	47	40	20	24	18	14	2	12	21

Typ oblasti: U – mestská, S – predmestská, R – vidiecka (regionálna)
Typ stanice: B – pozaďová, T – dopravná, I – priemyselná

Monitorovací program kvality ovzdušia na EMEP staniciach v roku 2023 uvádza **Tab. 2.2**. Ozón sa meria kontinuálne. Vzorkovací interval pre ťažké kovy je v Topoľníkoch a na Starej Lesnej každý tretí deň, na Starine a Chopku je to týždenný interval. Vzorky VOC sa odoberajú v týždennom intervale. Ostatné látky sa vzorkujú v 24-hodinovom intervale.

Tab. 2.2 *Merací program EMEP staníc – ovzdušie.*

	Ozón O_3	**Oxid siričitý SO_2**	Oxidy dusíka 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+}, Mg^{2+})	VOC	PM_{10} / TSP*	EC/OC	Olovo Pb	Arzén As	Kadmium Cd	Nikel Ni	Chróm Cr	**Meď Cu**	Zinok Zn	**Ortuť Hg****
Chopok	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
Starina	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	

** TSP – celkové suspendované častice v ovzduší*
*** Ortuť sa monitoruje mimo monitorovacieho programu EMEP*

[5] *52 stacionárnych staníc a jedna mobilná v Rovinke*

Kvalita zrážok (pH, vodivosť, sírany, dusičnany, chloridy, amónne ióny a katióny alkalických kovov) sa analyzuje zo vzoriek odobraných na EMEP staniciach podľa monitorovacieho programu uvedeného v **Tab. 2.3** buď na dennej báze (Chopok, Starina) alebo na týždennej báze (Topoľníky, Stará Lesná), v intervale 14 dní sa sleduje kvalita zrážok na stanici Bratislava, Jeséniova. Výsledkom analýz sú priemerné týždenné alebo mesačné koncentrácie v závislosti od odberového intervalu.

Odberové intervaly zrážok na analýzu ťažkých kovov sú mesiac, s výnimkou EMEP stanice Starina, kde sa odoberajú týždenné vzorky. Na odber zrážok slúžia zrážkomery dvoch typov: „wet-only" a „bulk". „Wet-only" („iba mokrý") je zrážkomer, ktorý zachytáva len zrážky – na základe takto odobraných vzoriek sa hodnotí mokrá depozícia. „Bulk" (t. j. „celok") odoberá suchú aj mokrú depozíciu. Tento druh odberu sa vykonáva na Chopku, kde sa kvôli nepriaznivému počasiu robí odber zrážok do otvorenej nádoby.

Tab. 2.3 *Merací program zrážok na EMEP staniciach a na stanici Bratislava, Jeséniova.*

	pH	**Vodivosť**	Sírany (SO_4^{2-})	**Dusičnany (NO_3^-)**	Chloridy (Cl^-)	Amónne ióny (NH_4^+)	Alkalické ióny (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (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 ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY

Oxid siričitý SO_2

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 20 staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie oxidu siričitého bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 20 staniciach. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 18 monitorovacích staniciach.

Oxidy dusíka NO_2 a NO_X

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 40 staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie oxidov dusíka bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 40 staniciach. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 36 monitorovacích staniciach. Monitorovacia stanica Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11. 10. 2023 a 5. 12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica. Požadovaný počet platných meraní nebol splnený na AMS Rovinka, AMS Plášťovce a AMS Kojšovská hoľa.

Častice PM_{10}

Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 48 staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie PM_{10} bolo zabezpečené ekvivalentnou, kontinuálnou metódou oscilačnej mikrováhy (prístroje TEOM) a metódou absorpcie beta žiarenia (prístroje BAM). Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 47 monitorovacích staniciach. Monitorovacia Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11. 10. 2023 a 5. 12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica[6].

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

- **Častice $PM_{2,5}$**

  Tieto častice sa monitorovali na 47 staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie $PM_{2,5}$ bolo zabezpečené rovnakou metódou ako merania PM_{10}, prístrojmi TEOM a BAM. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 46 monitorovacích staniciach. Monitorovacia stanica Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11. 10. 2023 a 5. 12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica.

- **Oxid uhoľnatý CO**

  Táto znečisťujúca látka sa monitorovala na 18 monitorovacích staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie oxidu uhoľnatého bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na 18 staniciach. Požadovaný počet platných nameraných údajov (90 %) bol dosiahnutý na 16 monitorovacích staniciach. Požadovaný počet platných meraní nebol splnený na AMS Trnava a AMS Rovinka. Koncentrácie CO sa nachádzajú pod dolnou medzou pre hodnotenie, počet monitorovacích miest je teda postačujúci.

- **Ozón O_3**

  Ozón sa monitoroval na 24 monitorovacích staniciach. Minimálny požadovaný rozsah monitorovania[6] 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 monitorovania[6] bol splnený. Monitorovanie benzénu bolo zabezpečené kontinuálne, referenčnou metódou na všetkých 14 staniciach. Požadovanú výťažnosť platných nameraných údajov (90 %) všetky monitorovacie stanice.

- **Ortuť**

  Celková plynná ortuť bola monitorovaná na dvoch EMEP staniciach (Topoľníky a Starina). Monitorovanie ortuti bolo zabezpečené kontinuálne metódou diferenciálnej Zeemanovej atómovej absorpčnej spektrometrie, podiel platných nameraných údajov presiahol 90 % na monitorovacej stanici na Starine. Podiel platných údajov na EMEP stanici Topoľníky je z technických príčin 52 %. Meranie je napriek výpadku 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 2023 boli vzorky na analýzu ťažkých kovov (Pb, As, Cd, Ni) odoberané na jednej predmestskej, siedmych mestských staniciach a štyroch staniciach s monitorovacím programom EMEP.

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

  V roku 2023 bol zabezpečený monitoring benzo(a)pyrénu na 20 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 staníc[6] bol splnený.

- **VOC**

  Prchavé organické zlúčeniny, C_2–C_8 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 časticiach $PM_{2,5}$.

- **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 – pozaďová, T – dopravná, I – priemyselná

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCIÁCH A ZÓNACH SLOVENSKA

3.1 ÚVOD

Problémy týkajúce sa znečistenia životného prostredia sprevádzali technologický pokrok ľudstva od dávnych čias. Environmentálna záťaž i environmentálne katastrofy spojené s ohrozením ľudského života a zdravia stimulovali spoločný postup ľudí pri hľadaní riešení v tejto oblasti. Keďže znečisťujúce látky sa môžu šíriť vzduchom na veľké vzdialenosti, koordinovaný postup čo najväčšieho počtu krajín pri monitorovaní a hodnotení kvality ovzdušia sa ukázal ako nevyhnutný základ pre prijímanie opatrení a odrazil sa v medzinárodných dohovoroch aj v európskej legislatíve, implementovanej následne do legislatívy SR.

Hodnotenie kvality ovzdušia podľa požiadaviek § 4 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len zákon o ochrane ovzdušia) uskutočňuje SHMÚ použitím metód merania, výpočtu, predpovedania alebo odhadu.

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.

3.2 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.

Limitnou hodnotou (v súlade s §3 odsekom 5 zákona o ochrane ovzdušia) je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť škodlivým účinkom na zdravie ľudí alebo životné prostredie ako celok, predchádzať im alebo ich znížiť, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nesmie byť prekročená; limitné hodnoty a podmienky ich platnosti sú ustanovené pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, olovo, benzén, PM_{10} a $PM_{2,5}$ (vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. a) citovaného zákona).

Cieľovou hodnotou je (v súlade s §3 odsekom 8 zákona o ochrane ovzdušia) úroveň znečistenia ovzdušia, ktorej cieľom je zabrániť škodlivým účinkom na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, predchádzať im alebo ich znížiť; cieľová hodnota je ustanovená pre koncentráciu ozónu, arzénu, kadmia, niklu a benzo(a)pyrénu a má sa dosiahnuť v danom čase, ak je to možné (vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. a) citovaného zákona).

Výstražným prahom (podľa §3 odseku 15 zákona o ochrane ovzdušia) je úroveň znečistenia ovzdušia, pri prekročení ktorej existuje už pri krátkodobej expozícii riziko poškodenia zdravia ľudí; pri prekročení výstražného prahu je potrebné okamžite vydať výstrahu pred závažnou smogovou situáciou. Výstražné prahy sú ustanovené pre oxid siričitý, oxid dusičitý, ozón a PM_{10} (vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. d) citovaného zákona).

Kritickou úrovňou na účely hodnotenia kvality ovzdušia je (podľa §3 odseku 7 zákona o ochrane ovzdušia) úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov, pri prekročení ktorej sa môžu vyskytnúť priame nepriaznivé vplyvy na vegetáciu, ako sú stromy a rastliny, alebo prírodné ekosystémy, ale nie na ľudí; kritická úroveň je určená pre oxid siričitý a oxidy dusíka (vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. a) citovaného zákona).

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) je ustanovená úroveň znečistenia ovzdušia, pod ktorou možno na hodnotenie kvality ovzdušia použiť kombináciu stálych meraní a modelovacích techník alebo aj indikatívnych meraní.

Dolnou medzou (podľa §4 odseku 6 písm. b) zákona o ochrane ovzdušia) je ustanovená úroveň znečistenia ovzdušia, pod ktorou možno na hodnotenie kvality ovzdušia použiť modelovacie techniky alebo techniky objektívneho odhadu.

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 SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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 Vyhláške č. 250/2023 Z. z.[7]).

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 spriemerovania	Limitná hodnota* [µg·m⁻³]	Medza na hodnotenie [µg·m⁻³]	
				Horná*	Dolná*
SO_2	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO_2	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO_2	Vegetácia	1r, zimné obdobie	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO_2	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO_2	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO_X	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM_{10}	Ľudské zdravie	24h	50 (35)	35 (35)	25 (35)
PM_{10}	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	28 (-)	20 (-)
Pb	Ľudské zdravie	1r	0,5 (-)	0,35 (-)	0,25 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
Benzén	Ľudské zdravie	1r	5 (-)	3,5 (-)	2 (-)
$PM_{2,5}$	Ľudské zdravie	1r	20**	17	12

* *povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách*

** *limitná hodnota pre $PM_{2,5}$ do 1.1.2020: 25 µg·m⁻³, limitná hodnota pre $PM_{2,5}$ od 1.1.2020: 20 µg·m⁻³*

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

[7] *https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2023/250/20230701*

Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia[8], 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. **Tab. 3.3** uvádza limitné, cieľové a odporúčané podľa legislatívy SR (r. 2023), nové EÚ 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	Priemerované obdobie	**Limitná/cieľová hodnota podľa legislatívy SR** (r. 2023)[a)]		**EÚ limitná/cieľová hodnota, ktorá začne platiť od** 1. januára 2030[b)]		**WHO odporúčania** (r. 2021)[c)]	
		Koncentrácia	sa nesmie za rok prekročiť viac ako	Koncentrácia	sa nesmie za rok prekročiť viac ako	Koncentrácia	sa nesmie za rok prekročiť viac ako
$PM_{2,5}$	24 hod	-	-	25 µg·m^{-3}	18-krát	15 µg·m^{-3}	3 – 4-krát
	kalendárny rok	20 µg·m^{-3}	-	10 µg·m^{-3}	-	5 µg·m^{-3}	-
PM_{10}	24 hod	50 µg·m^{-3}	35-krát	45 µg·m^{-3}	18-krát	45 µg·m^{-3}	3 – 4-krát
	kalendárny rok	40 µg·m^{-3}	-	20 µg·m^{-3}	-	15 µg·m^{-3}	-
O_3	najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	120 µg·m^{-3}	18-krát*	120 µg·m^{-3}	18-krát*	100 µg·m^{-3}	3 – 4-krát
NO_2	1 hod	200 µg·m^{-3}	18-krát	200 µg/m^3	1-krát	-	-
	24 hod	-	-	50 µg·m^{-3}	18-krát	25 µg·m^{-3}	3 – 4-krát
	kalendárny rok	40 µg·m^{-3}	-	20 µg·m^{-3}	-	10 µg·m^{-3}	
SO_2	1 hod	350 µg·m^{-3}	24-krát	350 µg·m^{-3}	1-krát	-	-
	24 hod	125 µg·m^{-3}	3-krát	50 µg·m^{-3}	18-krát	40 µg·m^{-3}	3 – 4-krát
	kalendárny rok	-	-	20 µg·m^{-3}	-	-	-
CO	najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	10 mg·m^{-3} (10 000 µg·m^{-3})	-	10 mg/m^3 (10 000 µg·m^{-3})	-	-	-
	24 hod	-	-	4 mg·m^{-3} (4 000 µg·m^{-3})	18-krát	4 mg·m^{-3}	3 – 4-krát

[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*

[8] https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-tostrengthen-standards-in-the-eu/

3.3 VÝSLEDKY MONITOROVANIA KVALITY OVZDUŠIA - LOKÁLNE ZNEČISTENIE OVZDUŠIA

V **Tab. 3.4** je uvedený podiel platných údajov z meraní kvality ovzdušia NMSKO pre SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, benzén, O_3 a Hg.

Tab. 3.4 *Podiel platných údajov v % v roku 2023.*

AGLOMERÁCIA / Zóna	**Znečisťujúca látka**	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	Benzén	O_3	Hg
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.			100	99				
	Bratislava, Trnavské mýto		95	98	98	95	99		
	Bratislava, Jeséniova	95	95	99	99			93	
	Bratislava, Mamateyova	95	95	98	98			93	
	Bratislava, Púchovská	92	93	100	100	93	96		
KOŠICE	Košice, Štefánikova	93	95	98	98	94	99		
	Košice, Amurská			99	99				
	Košice, Ďumbierska							97	
	Veľká Ida, Letná			99	99	93			
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	92	94	98	98	94	96		
	Banská Bystrica, Zelená		93	99	99			98	
	Jelšava, Jesenského		94	99	97			91	
	Hnúšťa, Hlavná			98	98				
	Lučenec, Gemerská cesta		93	98	98	95	98	95	
	Zvolen, J. Alexyho			99	99				
	Žarnovica [1)]		7	7	7				
	Žarnovica, Dolná[1)]		74	77	76				
	Žiar n/H, Jilemnického			98	98				
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru		95	99	98			96	
	Rohožník, Senická	94	92	98	98	91	99		
	Rovinka	90	80	92		89	94		
	Senec, Boldocká		93	98	98	94		99	
Košický kraj	Kojšovská hola		*87					*87	
	Trebišov, T. G. Masaryka		96	99	99			99	
	Strážske, Mierová			99	99				
	Krompachy, SNP	94	96	99	99	95	99		
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce		91	94	94			78	
	Nitra, Štúrova	92	93	98	98	92	92		
	Komárno, Vnútorná Okružná		95	99	99			98	
	Plášťovce		*88	99	97			100	
Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.		96					82	
	Humenné, Nám. Slobody		95	98	99			94	
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu		96	99	99	95	100		
	Vranov n/T, M. R. Štefánika	94		98	98				
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP		95	99	99			66	
	Starina, Vodná nádrž, EMEP		95					94	98
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň			99	99				
	Poprad, Železničná		96	99	99				
	Bardejov, Pod Vinbargom		96	99	99			99	
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	91	91	99	99			94	
	Bystričany, Rozvodňa SSE	90		99	99				
	Handlová, Morovianska cesta	96		99	99				
	Púchov, 1. mája	92	96	99	98	95			
	Trenčín, Hasičská	95	95	94	94	96	93		
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	92		98	97				
	Trnava, Kollárova		96	99	99	89	99		
	Topoľníky, Aszód, EMEP	94	96	98	97			100	52
	Sereď, Vinárska		95	99	99				

AGLOMERÁCIA / Zóna	**Znečisťujúca látka**	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	Benzén	O_3	Hg
Žilinský kraj	Chopok, EMEP		95					93	
	Liptovský Mikuláš, Školská	95	96	99	99				
	Martin, Jesenského		95	99	99	95	99		
	Oščadnica	95	95	99	99			99	
	Ružomberok, Riadok	94	95	99	99	96	94	95	
	Žilina, Obežná		93	99	99	95		95	

≥ 90 % platných meraní

[1)] monitorovacia stanica Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11.10. 2023 a 5.12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt (LH) na ochranu zdravia ľudí pre SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO a benzén pre jednotlivé monitorovacie stanice a znečisťujúce látky za rok 2023 uvádza **Tab. 3.5**. Podľa predbežného spracovania výstupov modelu *CAMS* je niekoľko prekročení (dní s priemernou dennou koncentráciou $PM_{10} > 50\ \mu g \cdot m^{-3}$) možné pripísať na vrub prírodným zdrojom (napríklad prenosu saharského prachu). Legislatíva EÚ umožňuje členskému štátu po schválení metodiky odpočtu tieto dni od celkového počtu prekročení odpočítať[9].

Tab. 3.5 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia v roku 2023.*

AGLOMERÁCIA Zóna		Ochrana zdravia								
	Znečisťujúca látka	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2,5}$	CO	Benzén
	Doba spriemerovania	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h [1)]	1 rok
	Parameter	počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer
	Limitná hodnota [$\mu g \cdot m^{-3}$]	350	125	200	40	50	40	20	10 000	5
	Maximálny počet prekročení	24	3	18		35				
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.					0	17	11		
	Bratislava, Trnavské mýto			0	30	7	21	13	1 035	0,32
	Bratislava, Jeséniova	0	0	0	8	0	15	11		
	Bratislava, Mamateyova	0	0	0	16	0	14	10		
	Bratislava, Púchovská	0	0	0	13	3	18	10	742	0,38
KOŠICE	Košice, Štefánikova	0	0	0	22	13	24	16	1 437	0,88
	Košice, Amurská					5	20	15		
	Veľká Ida, Letná					36	30	20	2 962	
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	0	0	0	22	18	24	13	1 696	0,49
	Banská Bystrica, Zelená			0	8	1	14	11		
	Jelšava, Jesenského			0	7	42	28	20		
	Hnúšťa, Hlavná					1	19	13		
	Lučenec, Gemerská cesta			0	14	9	21	15	1 267	0,34
	Zvolen, J. Alexyho					4	17	13		
	Žarnovica [2]			0	11	15	21	19		
	Žiar n/H, Jilemnického					0	14	10		
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru			0	9	0	14	10		
	Rohožník, Senická cesta	0	0	0	12	3	18	12	1 383	0,59
	Rovinka	0	0	0	12	1	16		718	0,68
	Senec, Boldocká			0	19	5	20	13	1 539	
Košický kraj	Kojšovská hoľa			0	2					
	Trebišov, T. G. Masaryka			0	10	4	19	14		
	Strážske, Mierová					3	19	14		
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	17	22	17	1 706	1,07
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce			0	10	1	16	12		
	Nitra, Štúrova	0	0	0	22	3	21	12	895	0,20
	Komárno, Vnútorná Okružná			0	13	1	18	12		
	Plášťovce			0	7	34	22	20		

[9] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2816*

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia								
		SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2,5}$	CO	Benzén
	Doba spriemerovania	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h [1)]	1 rok
	Parameter	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	5
	Maximálny počet prekročení	24	3	18		35				
Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.			0	7					
	Humenné, Nám. slobody			0	8	4	19	17		
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu			0	34	10	23	16	1 337	0,55
	Vranov n/T, M. R. Štefánika	0	0			4	18	13		
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP			0	4	0	11	8		
	Starina, Vodná nádrž, EMEP			0	3					
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň					0	14	10		
	Poprad, Železnicná			0	14	1	16	12		
	Bardejov, Pod Vinbargom			0	10	4	17	13		
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	19	4	16	12		
	Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			5	17	12		
	Handlová, Morovianska cesta	0	0			1	15	10		
	Púchov, 1. mája	0	0	0	9	6	19	14	1 433	
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	23	6	19	12	1 144	0,60
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0			4	18	13		
	Trnava, Kollárova			0	27	2	19	14	1 178	0,67
	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	5	0	13	13		
	Sereď, Vinárska			0	12	3	17	11		
Žilinský kraj	Chopok, EMEP			0	2					
	Liptovský Mikuláš, Školská	0	0	0	12	8	17	12		
	Martin, Jesenského			0	16	11	20	15	1 752	0,47
	Oščadnica	0	0	0	6	8	18	15		
	Ružomberok, Riadok	0	0	0	17	15	19	15	2 690	0,79
	Žilina, Obežná			0	18	13	20	15	1 346	

≥ 90 % platných meraní *Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.*

[1)] maximálna 8-h koncentrácia

[2)] monitorovacia stanica Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11.10. 2023 a 5.12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica

Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} (priemerná denná koncentrácia PM_{10} nesmie prekročiť 50 µg·m^{-3} viac než 35-krát za kalendárny rok) bola v roku 2023 prekročená iba na dvoch monitorovacích staniciach – Veľká Ida, Letná a Jelšava, Jesenského.

Tab. 3.6 *Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov (As, Cd, Ni a Pb) v r. 2023.*

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	[ng·m^{-3}]	As	Cd	Ni	Pb
	Cieľová hodnota	[ng·m^{-3}]	6,0	5	20	-
	Limitná hodnota	[ng·m^{-3}]	-	-	-	500
	Horná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	3,6	3	14	350
	Dolná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	2,4	2	10	250
BRATISLAVA	Bratislava, Trnavské mýto		0,2	0,1	0,8	3,3
Slovensko	Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie		0,4	0,3	0,8	5,8
	Jelšava, Jesenského		0,4	0,2	1,2	5,8
	Ružomberok, Riadok		0,9	0,1	1,3	2,6
	Veľká Ida, Letná		0,5	0,5	1,9	14,7
	Prievidza, Malonecpalská		0,6	0,1	0,7	2,5
	Sereď, Vinárska		0,2	0,1	0,7	15,7
	Púchov, 1. mája		0,2	0,2	0,8	2,9

V **Tab. 3.7** sú uvedené priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu (BaP) v ovzduší podľa meraní v rokoch 2018 – 2023.

Tab. 3.7 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2023.*

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

≥ 90 % platných meraní *Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.*

* *Bratislava, Jeséniova – výpadok kvôli technickým problémom od marca do júla, 60 % platných meraní*

** *Žarnovica – premiestnenie stanice, výpadok v novembri a menej meraní v decembri, 82 % platných meraní*

*** *Rovinka – výpadok v marci a menej meraní v letných mesiacoch, spolu 81 % platných meraní*

Cieľová hodnota pre BaP bola prekročená na 10 staniciach. Merania v Žarnovici síce kvôli sťahovaniu stanice nedosiahli požadovaný podiel platných údajov (90 %), ich rozloženie počas roku umožňuje s vysokou pravdepodobnosťou predpokladať, že cieľová hodnota by bola prekročená aj na tejto lokalite. Podiel platných údajov bol 82 %, výpadok bol počas vykurovacej sezóny, celoročné meranie by pravdepodobne prinieslo ešte vyššiu hodnotu priemernej ročnej koncentrácie v Žarnovici.

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 úroveň znečistenia ovzdušia 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 je k dispozícii menej údajov ako 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 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 2019 až 2023.*

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	
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, Dolná		x	x	x	x	x			
	Žarnovica**									
	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		
Košický 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, Vnútorná 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, Morovianska 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
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova,		x			x		x					
	Trnava, Kollárova			x	x	x		x		x			x
	Topoľníky, Aszód, EMEP*		x		x		x	x					
	Sereď, Vinárska			x	x		x	x					
Žilinský kraj	Martin, Jesenského			x	x		x	x		x			x
	Liptovský Mikuláš, Školská		x			x		x					
	Oščadnica		x			x		x					
	Chopok, EMEP*			x									
	Ružomberok, Riadok		x		x		x	x		x			x
	Žilina, Obežná			x	x		x	x		x			

** stanice indikujú regionálnu pozaďovú úroveň*

*** AMS Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11.10. 2023 a 5.12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica*

**** monitorovacie stanica bola v roku 2022 premiestnená z Malaciek do Rohožníka*

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 2019 až 2023.*

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
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		
Jelšava, Jesenského			x			x			x			x	x		
Žarnovica, Dolná													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		
Sereď, Vinárska			x			x			x			x			

V **Tab. 3.10** sú uvedené priemerné ročné koncentrácie troposférického ozónu v rokoch 2010 – 2023 v porovnaní s fotochemicky mimoriadne aktívnym rokom 2003.

Tab. 3.10 *Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu (µg·m^{-3}) v rokoch 2003 a 2010 – 2023.*

Stanica	2003	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bratislava, Jeséniova	71	61	63	65	62	60	71	56	64	68	66	61	62	65	65
Bratislava, Mamateyova	53	46	51	53	48	46	54	36	51	54	54	49	50	50	50
Košice, Ďumbierska	68	63	73	62	61	55	57	55	55	63	56	46	49	53	50
Banská Bystrica, Zelená		56	60	66	66	58	48	45	57	56	47	48	54	57	52
Jelšava, Jesenského	55	44	-	-	41	36	45	48	49	49	45	39	41	38	45
Kojšovská hoľa	91	90	87	83	78	75	61	81	80	82	78	72	74	79	76
Nitra, Janíkovce		53	-	62	58	52	63	43	60	60	54	56	58	59	61
Humenné, Nám. slobody	66	53	53	55	60	40	41	50	52	51	54	49	49	51	49
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	67	67	65	63	71	56	66	58	63	67	59	57	47	49	49
Gánovce, Meteo. st.	68	63	64	66	67	58	66	38	53	56	57	51	53	54	52
Starina, Vodná nádrž, EMEP	73	51	59	60	64	55	64	58	60	64	62	54	57	55	53
Prievidza, Malonecpalská		49	51	52	50	53	54	39	51	52	49	46	47	41	47
Topoľníky, Aszód, EMEP	67	55	-	59	64	51	51	49	47	54	55	24	49	54	52
Chopok, EMEP	109	87	96	93	96	52	88	91	98	95	90	91	89	91	89
Žilina, Obežná	48	47	48	49	53	42	36	43	38	44	44	36	38	36	37
Ružomberok, Riadok								37	37	36	36	35	40	37	40
Bardejov, Pod Vinbargom													44	45	42
Trebišov, T. G. Masaryka													49	49	49
Plášťovce													49	47	46
Komárno, Vnútorná Okružná													47	46	53
Senec, Boldocká													35	49	48
Pezinok, Obrancov mieru														58	58
Lučenec, Gemerská cesta														42	41
Oščadnica														48	50
Priemer	65	59	61	63	63	53	58	52	57	59	57	51	50	52	52

≥ 90 % požadovaných platných údajov

Vyhláška 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 µg/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 kĺzavých 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	2021	2022	2023	Priemer 2021 – 2023
Bratislava, Jeséniova	23	37	23	28
Bratislava, Mamateyova	15	25	18	19
Košice, Ďumbierska	0	7	4	4
Banská Bystrica, Zelená	3	9	0	4
Jelšava, Jesenského	2	*7	1	2
Kojšovská hoľa	4	16	*17	10
Nitra, Janíkovce	15	31	21	22
Humenné, Nám. Slobody	1	5	2	3
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	0	0	*0	0
Gánovce, Meteo. st.	0	2	0	1

Stanica	2021	2022	2023	Priemer 2021 – 2023
Starina, Vodná nádrž, EMEP	0	1	1	1
Prievidza, Malonecpalská	3	*3	4	4
Topoľníky, Aszód, EMEP	3	9	2	5
Chopok, EMEP	22	34	34	30
Žilina, Obežná	0	3	1	1
Ružomberok, Riadok	0	0	1	1
Bardejov, Pod Vinbargom	0	3	1	1
Trebišov, T. G. Masaryka	2	5	3	3
Plášťovce	19	21	13	18
Komárno, Vnútorná Okružná	7	11	16	11
Senec, Boldocká	*2	11	3	7
Pezinok, Obrancov mieru		21	16	19
Lučenec, Gemerská cesta		6	0	3
Oščadnica		8	6	7

≥ 90 % požadovaných platných údajov
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.
** daný rok sa nezapočítal do priemeru, z dôvodu nedostatku údajov v letnom období*

Hodnoty prízemného ozónu AOT40 na ochranu vegetácie sa nachádzajú v **Tab. 3.12**. AOT40 je suma prekročení úrovne 80 µg·m^{-3} počítaných z 1-h koncentrácií počas dňa (od 8:00 do 20:00 h SEČ) od 1. mája do 31. júla. Cieľová hodnota je 18 000 µg·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 2019 – 2023 hodnotu 18 000 µg·m^{-3}).

Tab. 3.12 *Hodnoty prízemného ozónu AOT40 na ochranu vegetácie (máj – júl). Cieľová hodnota AOT40 je 18 000 µg·m^{-3}.*

Stanica	2019	2020	2021	2022	2023	Priemer 2019 – 2023
Bratislava, Jeséniova	20 609	12 501	19 274	23 763	20 177	19 265
Bratislava, Mamateyova	19 340	10 655	17 655	20 072	16 292	16 803
Košice, Ďumbierska	11 752	3 269	7 368	12 662	11 835	9 377
Banská Bystrica, Zelená	8 298	7 723	15 869	*19 716	9 226	12 166
Jelšava, Jesenského	12 361	5 191	10 186	*17 622	10 530	11 178
Kojšovská hoľa	12 202	4 995	13 260	19 435	13 249	12 628
Nitra, Janíkovce	13 313	12 741	18 931	24 322	18 824	17 626
Humenné, Nám. slobody	13 326	5 981	12 578	16 047	9 520	11 490
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	8 666	7 890	2 491	6 210		6 314
Gánovce, Meteo. st.	8 954	3 251	6 707	11 317	4 596	6 965
Starina, Vodná nádrž, EMEP	11 601	5 072	11 737	9 560	5 857	8 765
Prievidza, Malonecpalská	8 301	6 198	11 799	*15 529	8 582	10 082
Topoľníky, Aszód, EMEP	17 690	-	13 176	16 686	12 739	12 058
Chopok, EMEP	23 711	15 957	23 654	26 536	24 179	22 807
Žilina, Obežná	11 800	559	4 794	5 338	5 114	5 521
Ružomberok, Riadok	5 307	1 999	*8 041	2 935	7 890	4 533
Bardejov, Pod Vinbargom			10 607	12 711	7 413	10 244
Trebišov, T. G. Masaryka			12 369	15 806	10 425	12 867
Plášťovce*			*24 211	19 720	15 043	17 381
Komárno, Vnútorná Okružná*			*17 818	12 824	21 701	17 262
Senec, Boldocká*			-	14 893	8 930	11 911
Pezinok, Obrancov mieru				19 368	11 931	15 650
Lučnec, Gemerská cesta				14 834	9 478	12 156
Oščadnica				14 893	8 930	11 911

** 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 PM_{10} ani na jednej lokalite (**Tab. 3.13**).

Tab. 3.13 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia za rok 2023 z priemyselných staníc ostatných prevádzkovateľov – VZZO (veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia).*

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia						
		SO_2		NO_2		PM_{10}		CO
	Doba spriemerovania	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	8 h [1]
	Limitná hodnota [µg·m^{-3}]	350	125	200	40	50	40	10 000
	(Maximálny počet prekročení)	(24)	(3)	(18)		(35)		
BRATISLAVA	Bratislava, Pod. Biskupice (Slovnaft, a.s.)	1	1	0	14	2	18	1 063
	Bratislava, Vlčie Hrdlo (Slovnaft, a.s.)	1	0	0	14	1	16	737
KOŠICE	Košice, Poľov (U.S. Steel, s.r.o.)					1	13	
	Košice, Haniska (U.S. Steel, s.r.o.)					3	17	
Bratislavský kraj	Rovinka (Slovnaft, a.s.)	0	0	0	11	0	17	703
Košický kraj	Veľká Ida (U.S. Steel, s.r.o.)					8	23	
	Leles (Slovenské elektrárne, a.s.)	0	0	0	7	0	10	
Nitriansky kraj	Trnovec nad Váhom (Duslo, a.s.)	0	0	0	4	0	18	
Trenčiansky kraj	Oslany (Slovenské elektrárne, a.s.)	0	0	0	10	5	18	
Žilinský kraj	Ružomberok (Mondi a.s. - Supra)					14	22	

[1] *maximálna 8-h koncentrácia*

3.3.2 Vyhodnotenie kvality ovzdušia podľa limitných a cieľových hodnôt na ochranu zdravia ľudí pre SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, CO a benzo(a)pyrén v členení na aglomerácie a zóny v roku 2023

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 modelovanie 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 O_3 v členení na aglomeráciu Bratislava a zónu Slovensko v roku 2023

- **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 prekurzorov ozónu, vyšším pomerom NO_2/NO v prospech NO_2 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. V roku 2023 v Bratislave prišlo k prekročeniu informačného prahu pre O_3 na AMS Bratislava, Jeséniova v trvaní 3 hodín a na AMS Bratislava, Mamateyova v trvaní 5 hodín. Výstražný prah pre O_3 prekročený nebol.

- **Zóna Slovensko**

  Pre Pb, As, Cd, Ni a O_3 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. V roku 2023 prišlo k prekročeniu informačného prahu pre O_3 na AMS Pezinok, Obrancov mieru v trvaní 2 hodín a na AMS Komárno, Vnútorná Okružná v trvaní 3 hodín. Výstražný prah pre O_3 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 SO_2, NO_2, O_3 a PM_{10}, resp. výstražného prahu pre O_3 a PM_{10}. 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 $\mu g \cdot m^{-3}$ (resp. 240 $\mu g \cdot m^{-3}$). Pre NO_2 a SO_2 je stanovený iba výstražný prah, ktorý je prekročený, ak tri po sebe nasledujúce priemerné hodinové koncentrácie prekročia stanovenú prahovú hodnotu (500 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre SO_2 a 400 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre NO_2). V prípade PM_{10} je parametrom 12-h kĺzavý priemer, pričom informačný prah má hodnotu 100 $\mu g \cdot m^{-3}$ a výstražný 150 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Podmienky na vydanie oznámenia o pominutí smogovej situácie alebo oznámenia o zrušení výstrahy pred závažnou smogovou situáciu 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 SO_2 ani NO_2 nebol prekročený od r. 2013. Koncentrácia prízemného ozónu prekročila v roku 2023 informačný prah na AMS Bratislava, Jeséniova, AMS Bratislava Mamateyova, AMS Pezinok a AMS Komárno.

Počet oznámení o vzniku smogovej situácie pre PM_{10} bol v roku 2023 oproti roku 2022 mierne nižší. Nebola vydaná žiadna výstraha pred závažnou smogovou situáciou (prekročenie výstražného prahu súviselo so silvestrovskými oslavami) a v súvislosti s prekročením informačného prahu bolo vydaných niekoľko oznámení o vzniku smogovej situácie (tri pre Jelšavu a Ružomberok a po jednom pre Martin a Krompachy). V prípade, že bolo na základe meteorologickej predpovede alebo charakteru znečistenia možné predpokladať zlepšenie rozptylovej situácie, oznámenie resp. výstraha neboli vydávané.

V roku 2023 boli vydané tri oznámenia o vzniku smogovej situácii pre O_3 (19. 6. pre okres Komárno, 21. 6. pre Bratislavu a 22. 8. pre Bratislavu a okres Pezinok). K prekročeniu výstražného prahu pre O_3 v SR neprišlo.

Trvanie prekročenia informačného a výstražného prahu pre PM_{10} a O_3 v roku 2023 v porovnaní s r. 2022 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	O_3				PM_{10}			
	Rok	2022	2022	2023	2023	2022	2022	2023	2023
	Výstražný/informačný prah	IP	VP	IP	VP	IP	VP	IP	VP
	Doba spriemerovania	1h	3 h po sebe	1h	3 h po sebe	12h	12h	12h	12h
	Limitná hodnota [µg·m^{-3}]	180	240	180	240	100	150	100	150
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.					0	0	0	0
	Bratislava, Trnavské mýto					0	0	0	0
	Bratislava, Jeséniova	1	0	3	0	0	0	0	0
	Bratislava, Mamateyova	0	0	5	0	8	0	0	0
	Bratislava, Púchovská					0	0	0	0
KOŠICE	Košice, Štefánikova					24	0	28	0
	Košice, Amurská					0	0	0	0
	Košice, Ďumbierska	0	0	0	0				
	Veľká Ida, Letná					72	0	15	0
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.					33	0	52	8
	Banská Bystrica, Zelená	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jelšava, Jesenského	0	0	0	0	85	0	28	0
	Hnúšťa, Hlavná					0	0	0	0
	Lučenec, Gemerská cesta	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zvolen, J. Alexyho					0	0	0	0
	Žarnovica, Dolná					14	0	0	0
	Žiar n/H, Jilemnického					0	0	0	0
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru	0	0	2	0	0	0	0	0
	Rohožník, Senická					0	0	0	0
	Rovinka					0	0	11	0
	Senec, Boldocká	0	0	0	0	9	0	22	6
Košický kraj	Kojšovská hoľa	0	0	0	0				
	Trebišov, T. G. Masaryka	0	0	0	0	6	0	0	0
	Strážske, Mierová					0	0	0	0
	Krompachy, SNP					15	0	20	0
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitra, Štúrova					0	0	0	0
	Komárno, Vnútorná Okružná	0	0	3	0	9	0	10	0
	Plášťovce	0	0	0	0	17	0	24	6
Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.	0	0	0	0				
	Humenné, Nám. Slobody	0	0	0	0	0	0	2	0
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu					6	0	20	0
	Vranov n/T, M. R. Štefánika					0	0	10	0
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	0	0	0	0	0	0	0	0
	Starina, Vodná nádrž, EMEP	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň					0	0	0	0
	Poprad, Železničná					0	0	0	0
	Bardejov, Pod Vinbargom	0	0	0	0	0	0	0	0
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bystričany, Rozvodňa SSE					0	0	0	0
	Handlová, Moravianska cesta					6	0	0	0
	Púchov, 1. mája					13	0	0	0
	Trenčín, Hasičská					0	0	0	0
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova					0	0	0	0
	Trnava, Kollárova					0	0	0	0
	Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	0	13	4	0	0
	Sereď, Vinárska					0	0	0	0
Žilinský kraj	Chopok, EMEP	0	0	0	0	0	0	0	0
	Liptovský Mikuláš, Školská					4	0	24	11
	Martin, Jesenského					6	0	47	0
	Oščadnica	0	0	0	0	19	0	9	0
	Ružomberok, Riadok	0	0	0	0	15	1	86	15
	Žilina, Obežná	0	0	0	0	38	12	0	0

Najviac hodín s prekročením informačného prahu pre PM_{10} bolo zaznamenané v roku 2023 na monitorovacej stanici Ružomberok, Riadok (86), pričom prekročenia na tejto stanici boli namerané v priebehu januára, februára, a decembra. Najvyšší počet prekročení v Ružomberku bol nameraný vo februári (59).

3.3.5 Zhrnutie

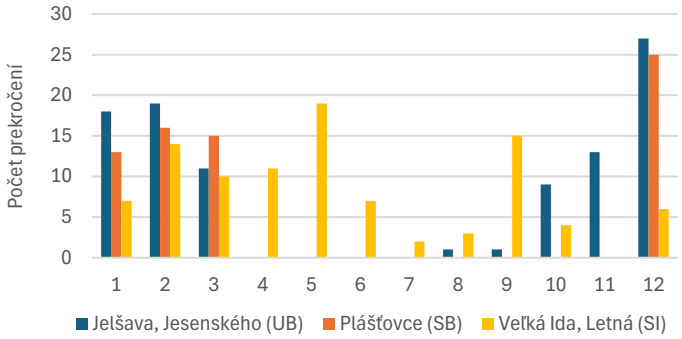
Rok 2023 bol vo všeobecnosti pozitívne ovplyvnený meteorologickými podmienkami – bol neobvykle výdatný na zrážky a nároky na vykurovanie domácností neboli vysoké. Namerané hodnoty znečisťujúcich látok boli preto v priemere nižšie, než v predchádzajúcich rokoch.

Najvyššie koncentrácie boli namerané vo februári, vďaka kombinácii vplyvu nepriaznivých rozptylových podmienok pod opakovaným vplyvom tlakových výší a relatívne nízkych teplôt v prvej polovici mesiaca.

- **PM_{10}**

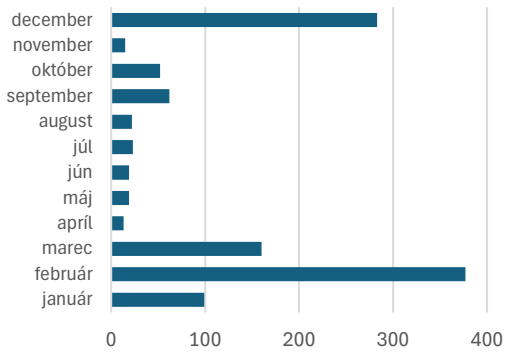
Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24-h koncentrácie sa vyskytli na ***dvoch AMS (Jelšava, Jesenského a Veľká Ida, Letná)***, pričom najviac prekročení bolo zaznamenaných vo februári a v decembri (**Obr. 3.1**). Zaujímavé je, že hoci väčšina priemerných denných koncentrácií PM_{10} nad 50 µg·m^{-3} bola zaznamenaná vo februári (**Obr. 3.2**) pod vplyvom chladných dní s nárokmi na vykurovanie a nepriaznivých rozptylových podmienok, v Jelšave a v Plášťovciach bolo najviac takýchto dní v decembri. Celkovo však v Plášťovciach limitná hodnota prekročená nebola. Najvyšší podiel prekročení mali aglomerácia Košice (zahŕňa aj priemyselnú AMS vo Veľkej Ide) a zóna Banskobystrický kraj (**Obr. 3.3**). Niekoľko ďalších epizód s vyššími hodnotami priemernej dennej koncentrácie PM_{10} bolo pravdepodobne zapríčinených *diaľkovým prenosom prachu* zo suchých oblastí.

Obr. 3.1 *Počet dní v mesiacoch 2023 s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} > 50 µg·m^{-3} na AMS, na ktorých bola v roku 2022 alebo 2023 prekročená limitná hodnota.*

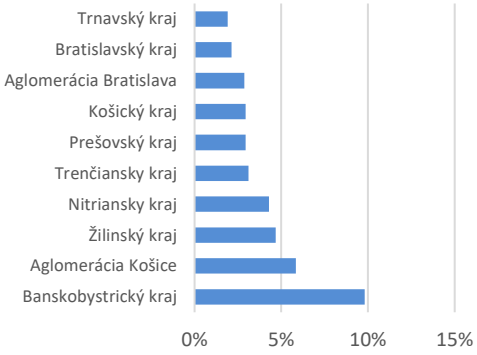


V roku 2023 neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty 40 µg·m^{-3} pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10}. Najvyššie hodnoty tohto ukazovateľa zaznamenali Veľká Ida, Letná (30 µg·m^{-3}; v roku 2022 to bolo 37 µg·m^{-3}) a Jelšava, Jesenského (28 µg·m^{-3}; v roku 2022 to bolo 30 µg·m^{-3}).

Obr. 3.2 *Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} > 50 µg·m^{-3} na všetkých AMS v mesiacoch.*

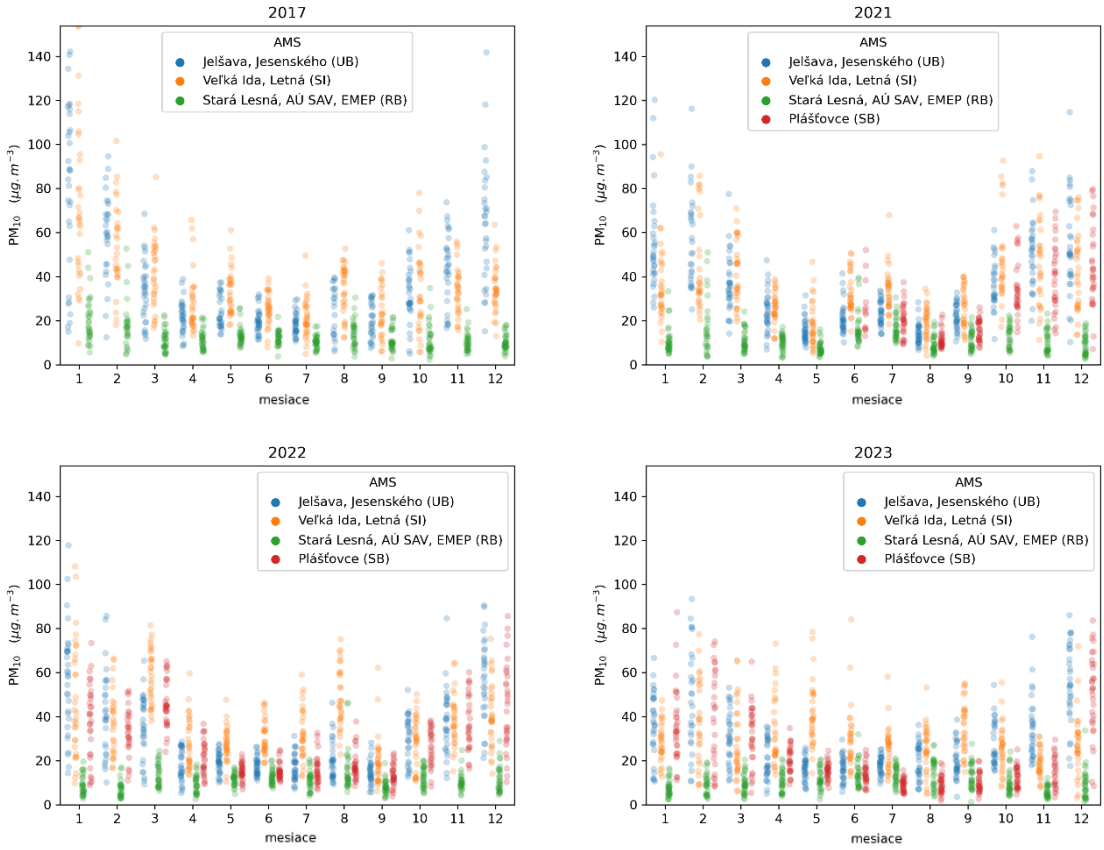


Obr. 3.3 *Relatívny počet prekročení dennej limitnej hodnoty pre PM_{10} vzhľadom k všetkým meraniam v zóne/aglomerácii.*



Porovnanie priemerných denných koncentrácií na staniciach, ktoré zaznamenali prekročenie limitnej hodnoty pre PM_{10} v roku 2017 a 2021 – 2023 ilustruje **Obr. 3.4**.

Obr. 3.4 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií PM_{10} na vybraných staniciach v rokoch 2017 a 2021 – 2023.*



$PM_{2,5}$

Pre $PM_{2,5}$ je stanovená limitná hodnota 20 µg·m^{-3} (pre priemernú ročnú koncentráciu), ktorá vstúpila do platnosti 1. 1. 2020. V roku 2023 nebola prekročená limitná hodnota pre $PM_{2,5}$. V roku 2022 bola prekročená na troch automatických monitorovacích staniciach kvality ovzdušia: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského a Plášťovce.

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 koncentráciami $PM_{2,5}$ je Indikátor Priemernej Expozície $PM_{2,5}$ (IPE). Je definovaný ako trojročný kĺzavý priemer ročných priemerov $PM_{2,5}$ z vybraných mestských a predmestských pozaďových staníc. Napríklad IPE 2023 sa počíta ako priemer troch priemerných ročných koncentrácií týchto staníc v r. 2021, r. 2022 a r. 2023. **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. Národný cieľ zníženia expozície pre častice $PM_{2,5}$ v roku 2023 Slovenská republika takisto splnila.

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

Cieľ zníženia expozície tykajúci sa Indikátora Priemernej Expozície v roku 2010		Rok, v ktorom **sa má dosiahnuť cieľ zníženie expozície**
Počiatočná koncentrácia v $\mu g \cdot m^{-3}$	Cieľ zníženia	
≤ 8,5	0 %	2020
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 – < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Všetky vhodné opatrenia na dosiahnutie 18 $\mu g \cdot m^{-3}$	

Záväzok zníženia koncentrácie expozície pre častice $PM_{2,5}$

Záväzok zníženia koncentrácie expozície platný od roku 2015	20 $\mu g \cdot m^{-3}$

Tab. 3.15 zachytáva vývoj Indikátora Priemernej Expozície $PM_{2,5}$ za posledných štrnásť rokov. Jeho pokles v roku 2021 je pravdepodobne možné vysvetliť poklesom emisií na Slovensku i v susedných krajinách.

Tab. 3.15 *Indikátor Priemernej Expozície $PM_{2,5}$ (IPE) v rokoch 2010 – 2023.*

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
IPE [$\mu g \cdot m^{-3}$]	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

- **SO_2**

Na rozdiel od PM, NO_2, CO a benzo(a)pyrénu sa na emisiách SO_2 podieľajú najmä veľké priemyselné zdroje. V zimných mesiacoch sa môže na úrovni znečistenia ovzdušia touto látkou prejaviť vplyv vykurovania domácností uhlím s vysokým obsahom síry. Vysoké koncentrácie SO_2 však na Slovensku zaznamenané neboli, čo poukazuje na to, že ide pravdepodobne o minoritný spôsob vykurovania u nás. Merané koncentrácie sú dlhodobo pod limitnou hodnotu. V roku 2023 sa na monitorovacích staniciach v SR nevyskytol žiaden prípad prekročenia výstražného prahu pre SO_2.

Kritická hodnota na ochranu vegetácie je 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto limitná hodnota nebola prekročená v priebehu roku 2023 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.

- **NO_2**

NO_2 vzniká v ovzduší oxidáciou NO, ktorý je emitovaný z cestnej dopravy a rôznych priemyselných zdrojov. S rastúcou vzdialenosťou od zdroja – napríklad od cestnej komunikácie – sa preto výrazne mení podiel NO/NO_2 v prospech NO_2.

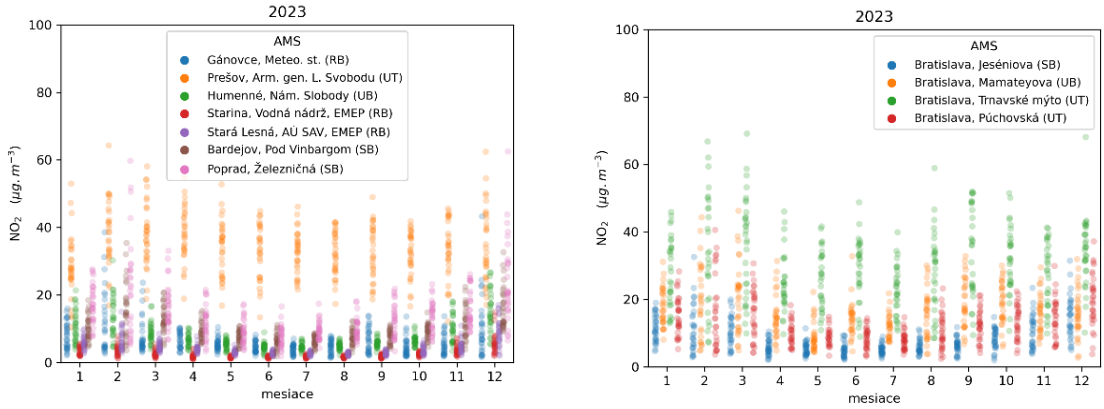
V roku 2023 nebola prekročená ročná limitná hodnota 40 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre NO_2 na žiadnej monitorovacej stanici. Posledné prekročenie bolo namerané v roku 2018 na monitorovacích staniciach Prešov, Arm. gen. L. Svobodu a Bratislava, Trnavské Mýto.

Na regionálnych pozaďových EMEP staniciach nebolo v roku 2023 namerané prekročenie limitnej hodnoty na ochranu vegetácie. Na Slovensku v roku 2023 nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO_2.

Najvyšší ročný priemer zaznamenali dve dopravné stanice – Prešov, Arm. gen. L. Svobodu (34 $\mu g \cdot m^{-3}$) a Bratislava, Trnavské Mýto (30 $\mu g \cdot m^{-3}$). **Obr. 3.5** ilustruje porovnanie hodnôt nameraných na týchto dvoch AMS a zvyšných staniciach v Bratislave a Prešovskom kraji v jednotlivých mesiacoch roka 2023. AMS v Prešove má celoročne výrazne najvyššie hodnoty NO_2 v Prešovskom kraji, pričom vo februári

a v decembri sa vyššie koncentrácie vyskytli aj na predmestskej pozaďovej stanici v Poprade, v menšej miere v Bardejove. Dôvodom bude kombinácia vplyvov, vo februári sa prejavili nepriaznivé rozptylové podmienky niekoľkých anticyklonálnych situácií. Pri porovnaní koncentrácií NO_2 nameraných v Bratislave vidno (**Obr. 3.5**), že hoci na dopravnej stanici na Trnavskom Mýte sú hodnoty podľa očakávania najvyššie, dopravná stanica na Púchovskej ulici má nižšie hodnoty než mestská pozaďová stanica na Mamateyovej ulici, ktorá je možno epizodicky pod vplyvom rafinérie.

Obr. 3.5 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií NO_2 v Prešovskom kraji a v aglomerácii Bratislava.*

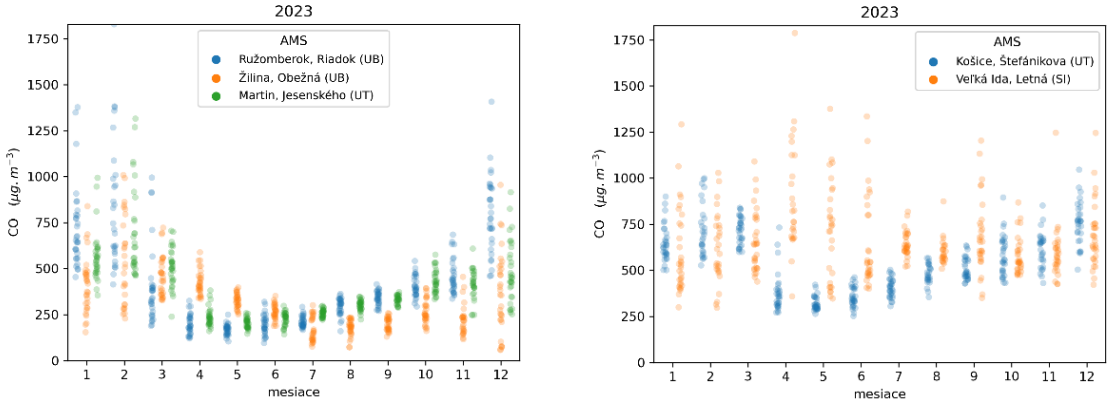


Kritická úroveň znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie (30 µg·m^{-3} za kalendárny rok vyjadrená ako NO_x) nebola v roku 2023 prekročená na žiadnej z EMEP staníc. Hodnoty boli hlboko pod dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia, ktorá je určená na ochranu vegetácie a prírodných ekosystémov.

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 2023 prekročená limitná hodnota pre CO, pričom úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2012 – 2023 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 roku, na AMS Ružomberok, Riadok sa vyskytuje maximum v zimných mesiacoch.

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

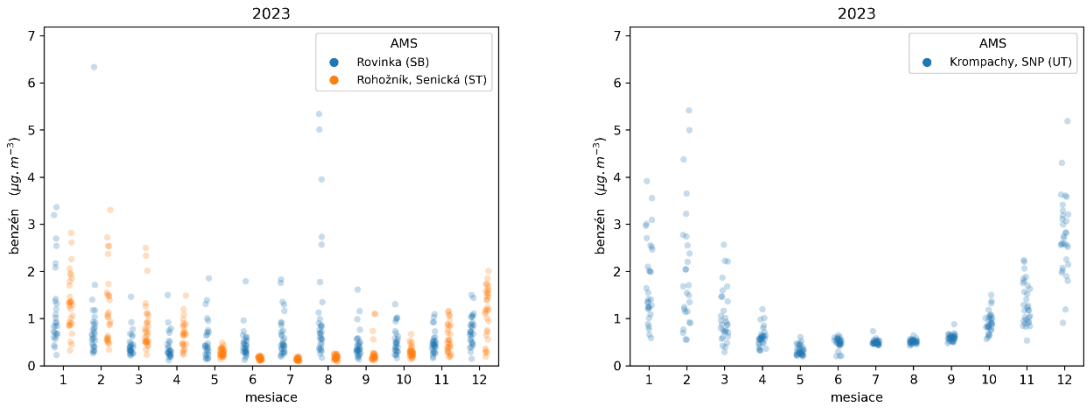


Benzén

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

Hodnoty priemerných ročných koncentrácií benzénu boli výrazne pod limitnou hodnotou 5 $\mu g \cdot m^{-3}$. **Obr. 3.7** ilustruje koncentrácie benzénu v jednotlivých mesiacoch roku 2023 v zóne Bratislavský kraj a v Krompachoch (zóna Košický kraj), kde bol ročný priemer najvyšší (1,1 $\mu g \cdot m^{-3}$). Koncentrácie namerané v Krompachoch majú charakteristický priebeh naznačujúci vplyv vykurovania. Na AMS v Rovinke sa okrem cestnej dopravy môže epizodicky prejaviť aj vplyv blízkej rafinérie, limitná hodnota však ani v tomto prípade nebola prekročená.

Obr. 3.7 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií benzénu v zónach Bratislavský a Košický kraj.*



Ozón

Problematika troposférického ozónu má regionálny charakter, keďže ozón aj jeho prekurzory podliehajú diaľkovému prenosu v horizontálnom i vertikálnom smere. Situáciu komplikuje aj chemizmus jeho vzniku a degradácie v atmosfére – ozón vzniká za prítomnosti slnečného žiarenia napríklad z oxidu dusnatého (z cestnej dopravy) a prchavých organických uhľovodíkov (z rôznych spaľovacích procesov, náterov a rozpúšťadiel, ale aj z biogénnych zdrojov) alebo CO (z cestnej dopravy alebo priemyselných zdrojov). Množstvo vznikajúceho ozónu závisí od pomeru koncentrácií jeho prekurzorov. Za prítomnosti oxidu dusnatého sa však ozón aj rozkladá (tzv. titrácia ozónu), preto sú v blízkosti frekventovaných ciest väčšinou koncentrácie ozónu nižšie.

Obr. 3.8 zachytáva sezónnosť koncentrácií troposférického ozónu, ktorý sa vyznačuje na rozdiel od ostatných znečisťujúcich látok (viď. Príloha B tejto Správy) 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 (napríklad na Chopku) sú koncentrácie ozónu najvyššie.

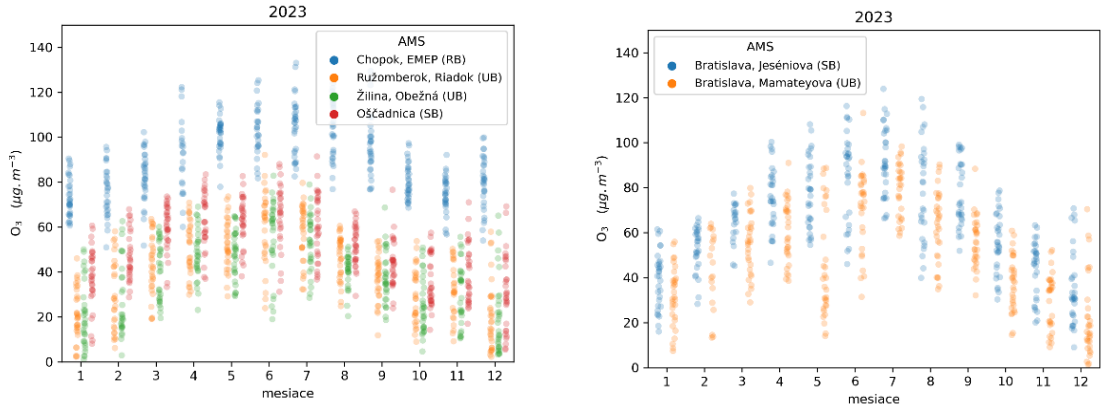
Cieľovú hodnotu prízemného ozónu prekročili merania na dvoch staniciach: Bratislava, Jeséniova a Chopok, EMEP.

Pri porovnaní priebehu nameraných hodnôt 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. 3.8**).

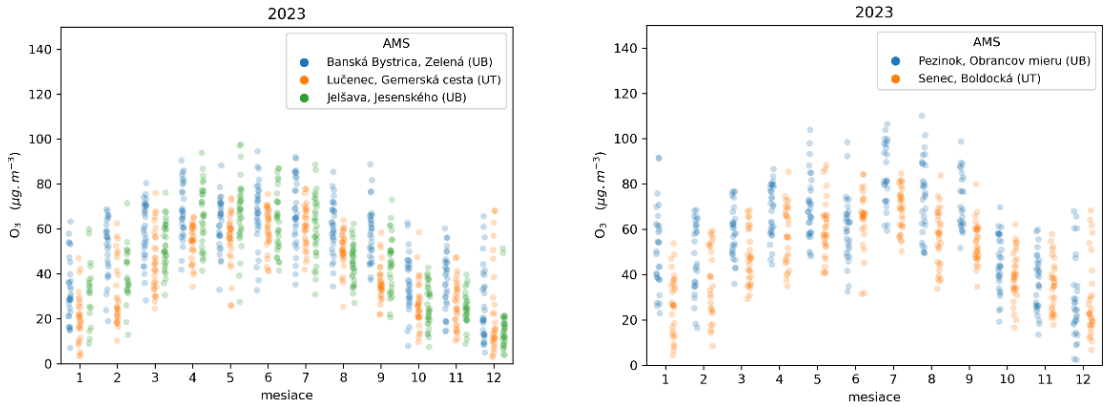
V roku 2023 bol prekročený informačný prah pre ozón na 4 AMS: Bratislava, Jeséniova; Bratislava, Mamateyova; Pezinok, Obrancov mieru a Komárno, Vnútorná Okružná (**Tab. 3.14**).

Od roku 2022 sa meria ozón aj na dopravných staniciach v Lučenci a v Senci, hodnoty sú tu nižšie kvôli spomínanej titrácii ozónu oxidom dusnatým z cestnej dopravy (**Obr. 3.9**).

Obr. 3.8 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií prízemného ozónu v Žilinskom kraji a v Bratislave.*



Obr. 3.9 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií prízemného ozónu na mestských dopravných staniciach v Lučenci a v Senci s hodnotami na mestských pozaďových lokalitách v zónach Banskobystrický a Bratislavský kraj.*



Pb, As, Ni, Cd

Limitná ani cieľová hodnota neboli v roku 2023 prekročené.

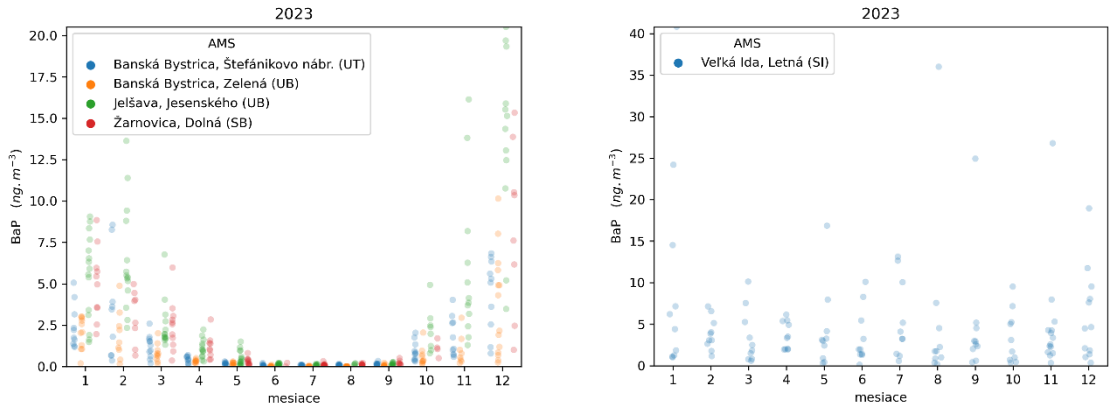
Priemerné ročné koncentrácie ťažkých kovov namerané na staniciach NMSKO sú väčšinou len zlomkom ich cieľovej, resp. limitnej hodnoty (**Tab. 3.6**).

BaP

Benzo(a)pyrén a ďalšie polycyklické aromatické uhľovodíky boli v roku 2023 monitorované na 20 staniciach, z toho na týchto 10 staniciach bola prekročená cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu BaP: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Plášťovce; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Oščadnica; Púchov, 1. mája; Žilina, Obežná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie; Prievidza, Malonecpalská. Merania na prvých štyroch AMS prekročili cieľovú hodnotu viac než dvojnásobne, dokonca Veľká Ida štvornásobne (**Tab. 3.7**). Hoci AMS v Žarnovici mala kvôli premiestneniu stanice výpadok najmä počas decembra, je veľmi pravdepodobné, že pri dostatku meraní by bola cieľová hodnota prekročená aj na tejto stanici. Na väčšine lokalít je rozhodujúcim zdrojom znečistenia ovzdušia BaP lokálne vykurovanie, vo Veľkej Ide hrá do veľkej miery rolu príspevok metalurgický komplexu, pričom na znečistení sa v istom rozsahu podieľa aj vykurovanie domácností tuhým palivom, či rôznymi druhmi odpadu.

Obr. 3.10 porovnáva priemerné denné koncentrácie BaP namerané na lokalitách s najvyššími hodnotami. Je však potrebné povšimnúť si rozdiel v škále – maximálne hodnoty namerané vo Veľkej Ide sú takmer dvojnásobkom koncentrácií nameraných v Jelšave či Žarnovici. Vo Veľkej Ide je BaP ovplyvnený najmä priemyslom (výroba koksu), v menšej miere vykurovaním domácností. Naznačuje to ročný priebeh hodnôt, v ktorom sa nevyskytuje letné minimum – vysoké hodnoty boli zaznamenané počas celého roka. Naopak, pre všetky stanice v Banskobystrickom kraji sú charakteristické veľmi nízke hodnoty mimo vykurovacej sezóny a vysoké hodnoty merané v zimných mesiacoch. Takýto priebeh je typický pre všetky monitorovacie stanice aj v ostatných krajoch, okrem Veľkej Idy.

Obr. 3.10 *Porovnanie priemerných denných koncentrácií BaP v zóne Banskobystrický kraj (vľavo) a na monitorovacej stanici Veľká Ida, Letná (vpravo) v roku 2023.*



3.4 REGIONÁLNY MONITORING

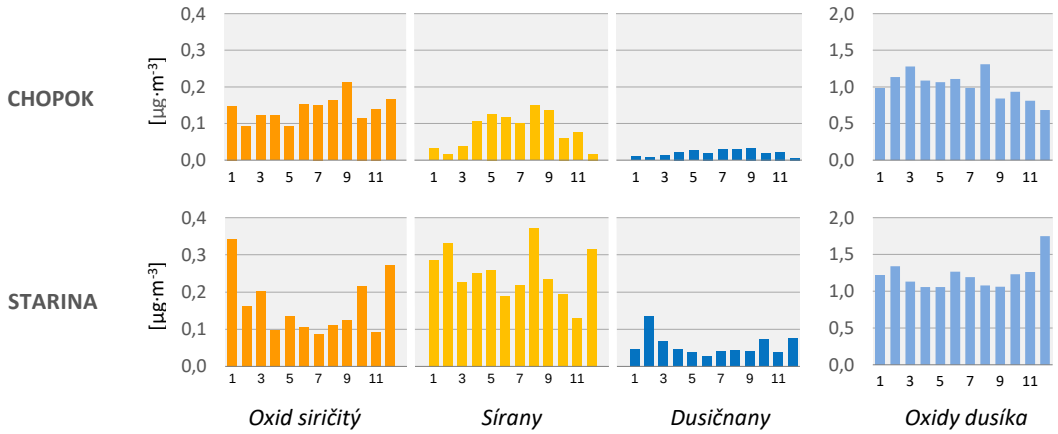
Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry krajiny prírodného typu, v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych, priemyselných a mestských zdrojov znečistenia ovzdušia. Hraničná vrstva atmosféry je vrstva, v ktorej sa premiešava znečistenie vertikálne od zemského povrchu až do výšky asi 1 000 m. V odľahlých regiónoch sú na rozdiel od miest priemyselné exhaláty viac-menej rovnomerne rozptýlené v celej tejto vrstve, a preto je úroveň prízemných koncentrácií znečisťujúcich látok nižšia ako v mestách. V nasledujúcom texte sú uvedené výsledky z regionálnych monitorovacích staníc EMEP, kapitola **3.4.1** obsahuje výsledky monitoringu kvality ovzdušia a kapitola **3.4.2** sa zaoberá kvalitou 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 µg $SO_2 \cdot m^{-3}$) za kalendárny rok aj zimné obdobie s veľkou rezervou. V roku 2023 boli priemerné koncentrácie za kalendárny rok na Chopku 0,28 µg $SO_2 \cdot m^{-3}$ a na Starine 0,33 µg $SO_2 \cdot m^{-3}$. Aj za zimné obdobie bola koncentrácia na Chopku (0,29 µg $SO_2 \cdot m^{-3}$) aj na Starine (0,43 µg $SO_2 \cdot m^{-3}$) 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. **Obr. 3.11** ilustruje mesačný chod zlúčenín síry a dusíka.

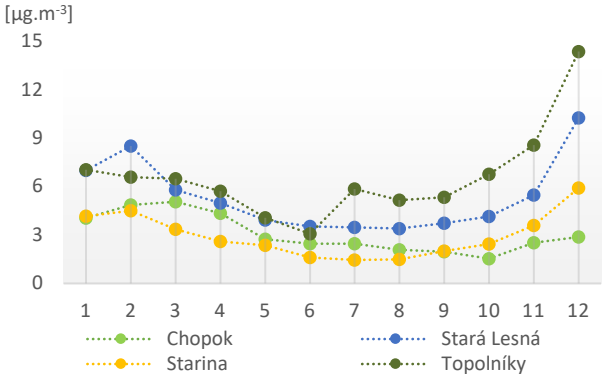
Obr. 3.11 *Priemerné mesačné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší, rok 2023 (prepočítané na síru, resp. dusík).*



Oxidy dusíka, dusičnany

Zlúčeniny dusíka môžu tiež prispievať k acidifikácii prostredia. Preto bola legislatívou stanovená kritická úroveň znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie 30 µg $NO_X \cdot m^{-3}$ 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 (3,07 µg $NO_X \cdot m^{-3}$), Stará Lesná (5,35 µg $NO_X \cdot m^{-3}$), Starina (2,96 µg $NO_X \cdot m^{-3}$) a Topoľníky (6,59 µg $NO_X \cdot m^{-3}$) nebola limitná hodnota prekročená. V grafe na **Obr. 3.12** sú zobrazené mesačné priemerné koncentrácie oxidov dusíka. Na staniciach Stará Lesná a Topoľníky boli v decembri dosiahnuté výrazne vyššie mesačné koncentrácie s maximom 14 µg $NO_X \cdot m^{-3}$ v Topoľníkoch, 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 v roku 2023 viac zastúpené v plynnej ako v časticovej forme ($NO_3^-{}_{(s)}/HNO_{3(g)}$) čo predstavovalo 6,4 % z celkového TSP na Chopku a 9,6 % z PM_{10} na Starine.

Obr. 3.12 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_X v ovzduší, rok 2023.*



Tab. 3.16 *Priemerné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok [µg·m^{-3}] v ovzduší na EMEP staniciach, rok 2023.*

	SO_2	SO_4^{2-}	NO_2	NO_3^-	HNO_3	Cl^-	NH_3	NH_4^+	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
Chopok	0,14	0,08	1,02	0,02	0,08	0,02	-	-	-	-	-	-
Starina	0,16	0,25	1,21	0,06	0,09	0,03	0,78	0,24	0,11	0,09	0,02	0,12

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 katiónov, 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 0,47 µg N·m^{-3} a pri amoniaku 0,78 µg N·m^{-3}.

Atmosférický aerosól a ťažké kovy

Hodnoty koncentrácií PM_{10} a TSP (meria sa na Chopku) a tiež detailnejšie charakteristiky zloženia tuhých častíc na EMEP staniciach, ktoré zahŕňajú podiely olova, medi, kadmia, niklu, chrómu, zinku, arzénu, elementárneho a organického uhlíka v PM_{10}/TSP za rok 2023 sú uvedené v **Tab. 3.17**.

Tab. 3.17 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, TSP, EC/OC a O_3 [$\mu g \cdot m^{-3}$] a ťažkých kovov [$ng \cdot m^{-3}$] v ovzduší na EMEP staniciach, rok 2023.*

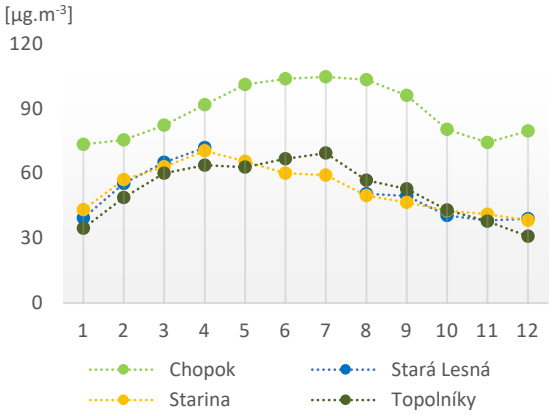
	PM_{10}/TSP[1]	Pb	Cu	Cd	Ni	Cr	Zn	As	Hg[2]	EC/OC	O_3
Chopok[1]	7	0,68	0,38	0,03	0,24	0,38	3,63	0,12	-	-	89
Topoľníky	11	2,66	1,03	0,07	0,19	0,33	10,30	0,23	*1,03	-	52
Starina	10	1,41	0,65	0,08	0,13	0,25	7,17	0,13	1,19	-	53
Stará Lesná	9	1,47	0,89	0,06	0,18	0,38	6,91	0,18	-	1,8/0,29	*49

[1] *TSP – celkový prach, sa meria na Chopku; výsledky PM_{10} sú z gravimetrického stanovenia*
[2] *Hg sa meria mimo monitorovacieho programu EMEP*
** nebol splnený požadovaný podiel platných údajov*

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 2023 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 89 $\mu g \cdot m^{-3}$, v Topoľníkoch 52 $\mu g \cdot m^{-3}$, v Starej Lesnej 49 $\mu g \cdot m^{-3}$ (V roku 2023 tu nebola splnená podmienka pre počet platných údajov > 90 %) a na Starine 53 $\mu g \cdot m^{-3}$ (**Tab. 3.17**). Graf na **Obr. 3.13** ilustruje mesačné koncentrácie O_3 na EMEP staniciach. 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.

Obr. 3.13 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v ovzduší, rok 2023.*



Prchavé organické zlúčeniny

Prchavé organické zlúčeniny $C_2 - C_8$ (tzv. ľahké uhľovodíky) sa začali odoberať na stanici Starina v roku 1994. Koncentrácie jednotlivých zlúčenín počas roka majú rozdielny charakter. 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 2023.*

etán	etén	etín	propán	propén	i-bután	bután	2-metylbután	pentán
1,77	0,74	0,03	1,12	0,34	0,34	0,75	0,13	PDL*
hexán	izoprén	**Σ butény**	**Σ pentény**	benzén	toluén	m+p-xylén	o-xylén	
0,43	0,19	0,12	PDL	0,44	0,30	PDL*	PDL*	

** PDL – pod detekčný limit analytickej metódy*

3.4.2 Atmosférické zrážky

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

Tab. 3.19 Ročné vážené priemery koncentrácií znečisťujúcich látok v atmosférických zrážkach, rok 2023.

	zrážky [mm]	pH	vodivosť [µS·cm⁻¹]	SO_4^{2-} [mg·l⁻¹]	NO_3^- [mg·l⁻¹]	NH_4^+ [mg·l⁻¹]	Cl^- [mg·l⁻¹]	Na^+ [mg·l⁻¹]	K^+ [mg·l⁻¹]	Mg^{2+} [mg·l⁻¹]	Ca^{2+} [mg·l⁻¹]
Chopok	1 370	5,43	8,31	0,27	0,18	0,34	0,25	0,14	0,05	0,03	0,17
Topoľníky	804	5,48	10,61	0,35	0,31	0,44	0,30	0,18	0,10	0,04	0,35
Starina	550	5,37	9,62	0,34	0,25	0,38	0,31	0,20	0,17	0,05	0,31
Stará Lesná	598	5,53	8,44	0,31	0,20	0,37	0,27	0,16	0,07	0,03	0,25
Bratislava, Jeséniova	655	6,00	9,95	0,34	0,28	0,62	0,21	0,44	0,11	0,03	0,20

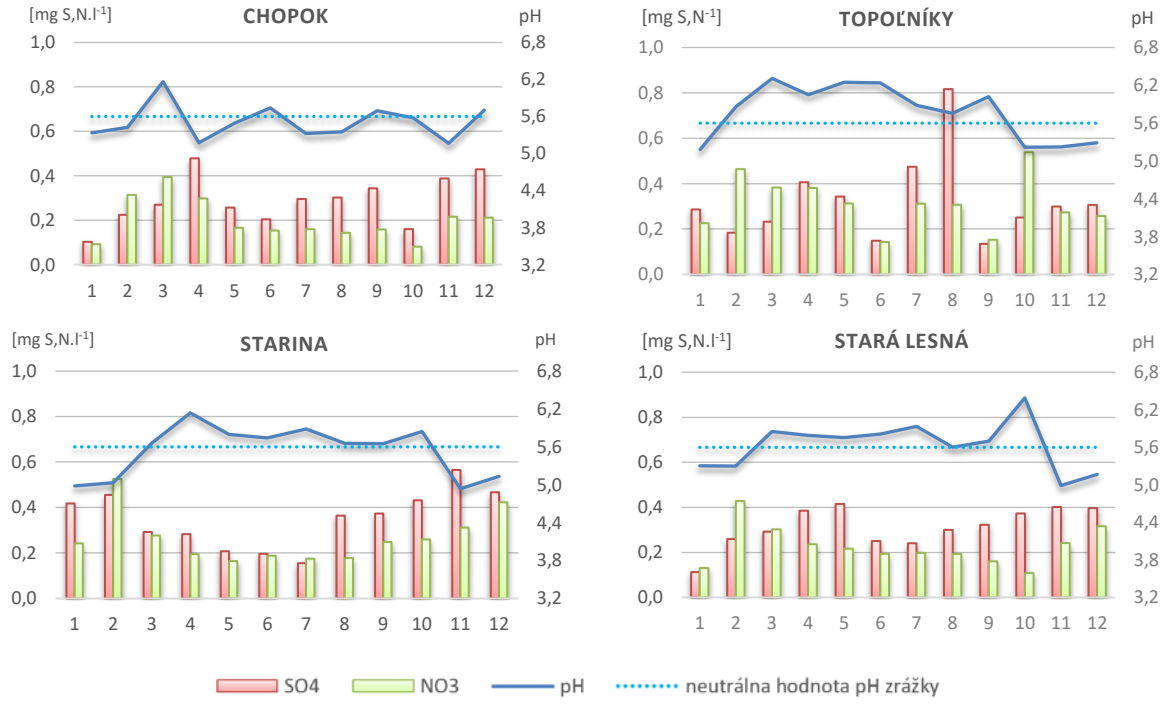
SO_4^{2-} – prepočítané na síru, NO_3^-, NH_4^+ – prepočítané na dusík

Hlavné ióny, pH, vodivosť

V roku 2023 bol zaznamenaný vyšší zrážkový úhrn na všetkých regionálnych staniciach v porovnaní z rokom 2022. Ročné priemerné hodnoty pH na EMEP staniciach sa pohybovali od 5,37 na Starine po 5,53 v Topoľníkoch. Najvyššia ročná priemerná hodnota pH 6,0 bola nameraná v Bratislave, čo korešponduje s vyššími koncentráciami NH_4^+ iónov na tejto stanici, pričom práve amónne katióny majú na Slovensku vysokú neutralizačnú kapacitu v zrážkach. (**Tab. 3.19**, **Obr. 3.14**)[10]. Vodivosť atmosférických zrážok je odrazom množstva disociovaných iónov, ktoré sa v zrážkach nachádzajú. Najvyššia vodivosť 10,61 µS·cm^{-1} bola zaznamenaná na MS Topoľníky.

Priemerné ročné koncentrácie síranov v zrážkových vodách (**Tab. 3.19**, **Obr. 3.14**) prepočítané na síru sa nachádzali na staniciach EMEP v intervale 0,27 – 0,35 mg·l^{-1}. Najnižšie koncentrácie boli namerané na Chopku, rozdiely v koncentráciách boli zanedbateľné.

Obr. 3.14 Atmosférické zrážky, rok 2023.

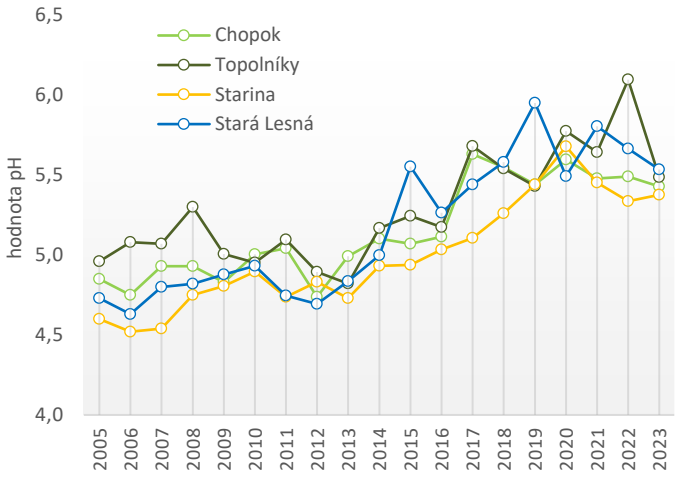


[10] *Neutrálna voda má pH 7. Dážď absorbuje oxid uhličitý z atmosféry a vytvára kyselinu uhličitú, ktorá je mierne kyslá, takže bežné pH dažďa je 5,6. Kyslý dážď má typické pH 4,2 až 4,4.*

Dusičnany vykazovali koncentračné rozpätie na staniciach EMEP prepočítané na dusík od 0,18 – 0,31 mg·l^{-1} (**Tab. 3.19**, **Obr. 3.14**). Najnižšie priemerné ročné vážené koncentrácie boli namerané na Chopku, najvyššie v Topoľníkoch.

Amónne ióny sú na Slovensku najviac zastúpené katióny v zrážkach. Ich koncentračné rozpätie na staniciach EMEP predstavovalo 0,34 – 0,44 mg·l^{-1} (**Tab. 3.19**). Spodnú hranicu rozpätia dlhodobo reprezentuje Chopok a hornú Topoľníky, tak tomu bolo aj v roku 2023. Vývoj ročných priemerných hodnôt pH atmosférických zrážok na staniciach EMEP od roku 2005 uvádza graf **Obr. 3.15**.

Obr. 3.15 *pH v atmosférických zrážkach.*



Ťažké kovy v atmosférických zrážkach

Monitoring ťažkých kovov v zrážkach sa vykonáva na základe monitorovacej stratégie CCC EMEP (Chemical Coordinating Centre of EMEP). Na staniciach prvej úrovne sa monitorujú ťažké kovy – olovo, meď, kadmium, nikel, chróm, zinok a arzén. Na monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova bolo zavedené meranie rovnakej palety ťažkých kovov. Výsledky ročných vážených priemerov koncentrácií ťažkých kovov v atmosférických zrážkach za rok 2023 sú uvedené v **Tab. 3.20**. V tomto roku boli namerané v zrážkach výrazne nižšie koncentrácie všetkých sledovaných ťažkých kovov v porovnaní s predchádzajúcimi meraniami po roku 2020. (**Tab. 3.17**). Dôvodom môže byť zhruba o tretinu väčší ročný úhrn spadnutých zrážok a najmä ich nerovnomerný výskyt v prospech konvektívnych zrážok s vysokým úhrnom za krátke časové obdobie.[11]

Tab. 3.20 *Ročné vážené priemery koncentrácií ťažkých kovov v atmosférických zrážkach na EMEP staniciach, rok 2023.*

	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	1 634	0,54	0,04	0,14	0,12	0,72	13,53	0,17
Topoľníky	662	0,54	0,05	0,15	0,10	0,47	16,48	0,24
Starina	850	0,45	0,04	0,17	0,05	0,86	11,54	0,29
Stará Lesná	983	0,53	0,03	0,14	0,11	0,83	6,52	0,21
Bratislava, Jeséniova	957	0,32	0,03	0,14	0,13	1,24	1,50	0,22

[11] *https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=klimat_operativneudaje2&identif=11813&rok=2023&obdobie=1981-2010*

4 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 sú odlišné svojou metodikou od modelov, ktoré sa používali na hodnotenie kvality ovzdušia v predošlých rokoch. Túto skutočnosť treba brať na zreteľ pri porovnávaní aktuálnych výsledkov a výsledkov zo Správy o kvalite ovzdušia v roku 2020 a starších.

4.1 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH MODELOV

- **Chemicko-transportný model CMAQ v5.3**

Modelovací systém *Community Multiscale Air Quality Modeling System* – CMAQ[12], 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 kontinuity. 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 RIO[13] 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

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

[13] *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 PM_{10}**

Dominantným zdrojom emisií PM_{10} je vykurovanie domácností hlavne tuhým palivom, ktoré predstavuje viac než 60 % celkových emisií PM_{10}. Emisie PM_{10} 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 PM_{10}, menšou mierou sa podieľa nakladanie s odpadmi a poľnohospodárstvo[14]. Problematika modelovania PM chemicko-transportným, či rozptylovým modelom je komplikovaná aj relatívne výrazným, aj keď časovo obmedzeným vplyvom aktivít, ktorých emisie je zložité vyčísliť 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.

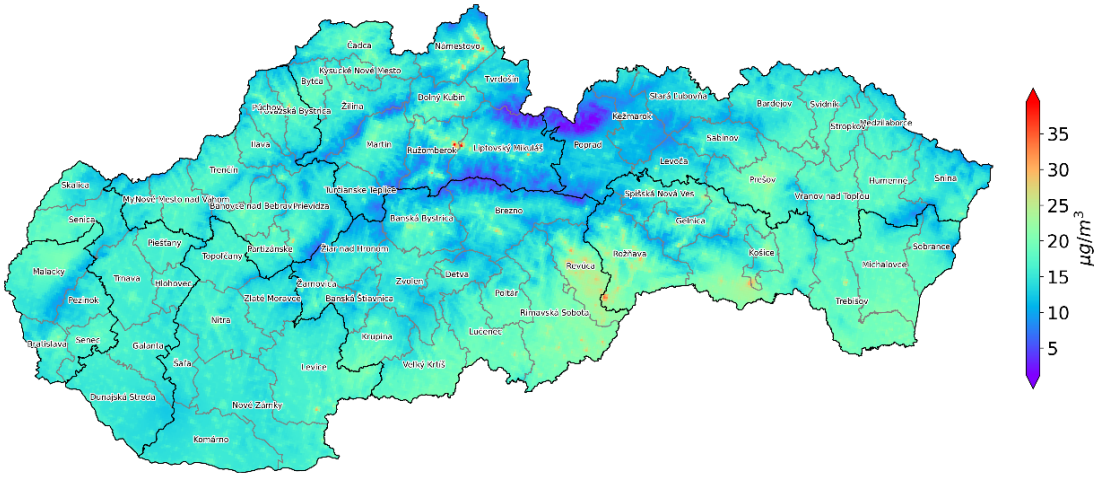
Priestorové rozloženie koncentrácií PM_{10} na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové dáta boli použité výstupy z gaussovského modelu AtmoStreet[15] (7 %), ventilačný index[16] (19 %), nadmorská výška (63,6 %) a využitie krajiny[17] (9,6 %)[18]. Po následnej úprave výsledkov metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame RMSE = 0,2 $\mu g \cdot m^{-3}$ a BIAS = 0,0 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Výsledné priemerné ročné koncentrácie PM_{10} sú na **Obr. 4.1**. Ako vidno, limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) nebola v tomto priestorovom rozlíšení modelu nikde prekročená. Najvyššie koncentrácie PM_{10} sa vyskytujú v dolinách stredného Slovenska, Gemera, Šariša, Spiša, okolia Košíc a na severozápade Slovenska.

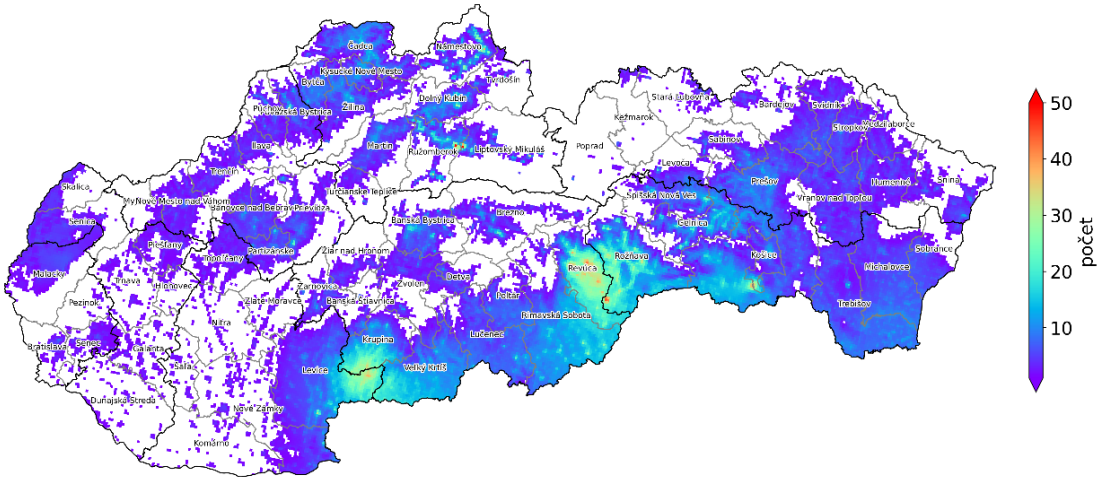
Na **Obr. 4.2** je zobrazený počet dní, počas ktorých bola prekročená priemerná denná limitná hodnota koncentrácií PM_{10} rovnajúca sa 50 $\mu g \cdot m^{-3}$. Takýchto dní nesmie byť viac ako 35 v roku. Z obrázku vidíme, že podľa modelovania túto podmienku nemusia spĺňať malé oblasti, napr. doliny na Gemeri v okolí Jelšavy, okolie Veľkej Idy, južné Slovensko v okolí Plášťoviec a oblasti na severozápadnom 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.

[14] *https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results - IIR po jednotlivých rokoch a krajinách*
[15] *Tento model obsahoval emisie z lokálnych kúrenísk bez uvažovania pozaďových koncentrácií.*
[16] *Výška premiešavania vynásobená priemernou rýchlosťou vetra vo vrstve pod touto výškou.*
[17] *CORINE Land Cover 2018 https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2018*
[18] *Percentá v zátvorkách vyjadrujú príspevok jednotlivých priestorových polí.*

Obr. 4.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu g \cdot m^{-3}$] v roku 2023.*



Obr. 4.2 *Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) v roku 2023. Zobrazené sú len oblasti s nenulovým počtom prekročení.*



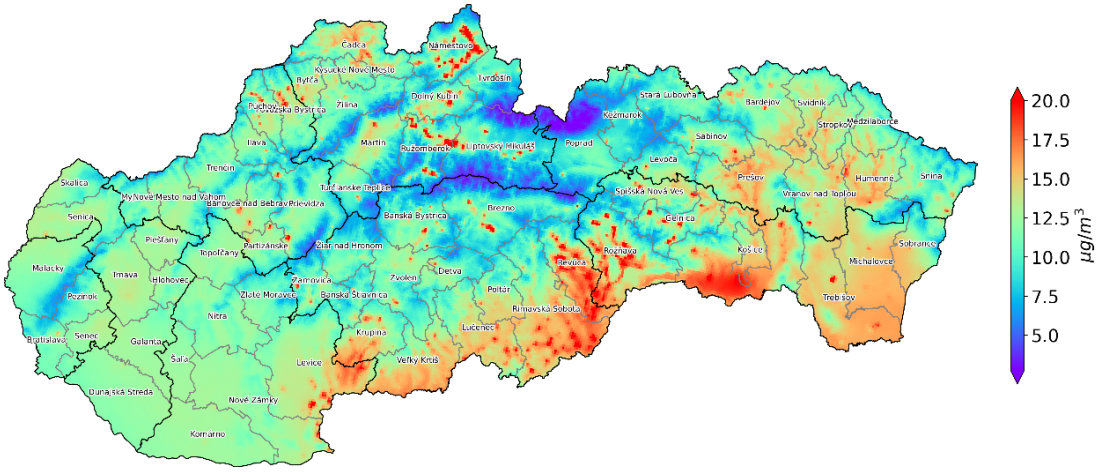
Modelovanie $PM_{2,5}$

Dominantným zdrojom emisií $PM_{2,5}$ je vykurovanie domácností prevažne tuhým palivom, ktoré dosahuje pre $PM_{2,5}$ každoročne až 80 % celkových emisií[19].

Priestorové rozloženie koncentrácií $PM_{2,5}$ na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové dáta boli použité výstupy z modelu AtmoStreet (12,1 %), ventilačný index (21 %), a nadmorská výška (66,7 %). Po následnej úprave výstupu modelu RIO metódou IDW-R dostávame pri porovnaní s meraniami RMSE = 0,2 $\mu g \cdot m^{-3}$ a BIAS = 0,0 $\mu g \cdot m^{-3}$. Výsledné priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ sú na **Obr. 4.3**. Priemerná ročná limitná hodnota 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ v roku 2023 v tomto priestorovom rozlíšení bola dosahovaná len miestami, a to najmä na Orave, Dolnom Liptove, Gemeri v okolí Jelšavy, v okolí Košíc, v okolí Martina a Čierneho Balogu. Najvyššie koncentrácie sú obdobne ako v prípade PM_{10} v lokalitách s veľkým počtom lokálnych kúrenísk na tuhé palivo, v uzavretých horských dolinách.

[19] *https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results* - - IIR po jednotlivých rokoch a krajinách

Obr. 4.3 *Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ [µg·m^{-3}] v roku 2023.*

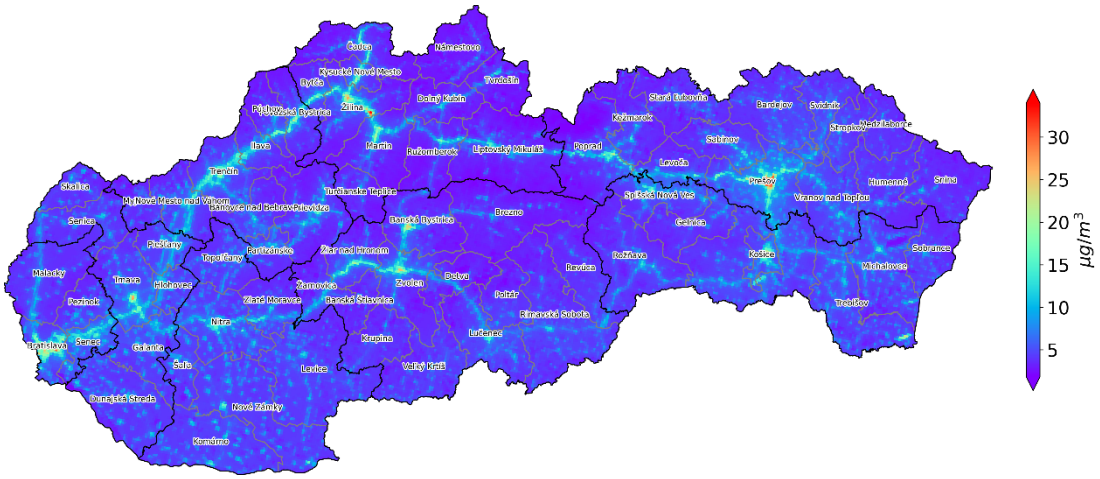


Modelovanie NO_2

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 (47 %), nadmorská výška (8 %) a využitie krajiny[20] (44 %). Po následnej úprave modelu metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame RMSE = 1,8 µg·m^{-3} a BIAS = 0,0 µg·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 µg·m^{-3}) v roku 2023 prekročená. Taktiež limitná hodnota pre priemernú hodinovú koncentráciu (200 µg·m^{-3} - táto hodnota nesmie byť prekročená viac ako 18-krát za kalendárny rok) nebola prekročená ani podľa nameraných ani modelovaných hodnôt koncentrácií.

Obr. 4.4 *Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [µg·m^{-3}] v roku 2023.*

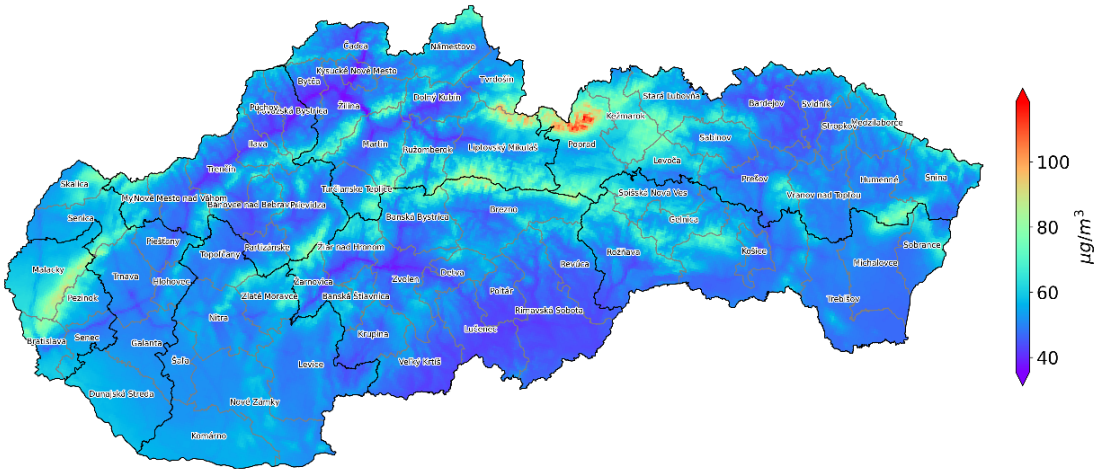


[20] *https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover*

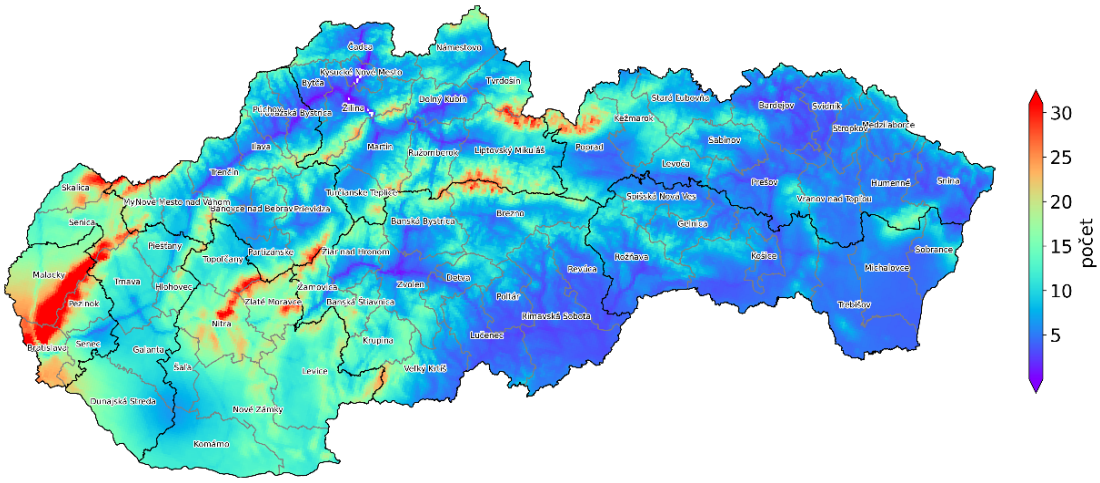
Modelovanie ozónu

Priestorové rozloženie koncentrácií ozónu na Slovensku bolo vypočítané modelom RIO, pričom ako pomocné priestorové polia boli použité výstupy z modelu AtmoStreet (18,3 %); nadmorská výška (51,7 %), ventilačný index (30 %). Po následnej úprave vypočítaných koncentrácií metódou IDW-R a porovnaní s meraniami dostávame RMSE = 0,4 $\mu g \cdot m^{-3}$ a BIAS = 0,0 $\mu g \cdot m^{-3}$. 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 $\mu g \cdot m^{-3}$ (t. j. cieľovú hodnotu pre ochranu ľudského zdravia), pričom sa zobrazuje priemerný počet dní za obdobie 2021 – 2023. (Tento priemerný počet dní nemôže prekročiť hodnotu 25). Z obrázku vidíme, že viac ako 25 prekročení v priemere za obdobie 2021 – 2023 majú vysoko položené horské oblasti a oblasti na západnom Slovensku. **Obr. 4.7** zachytáva priemerné hodnoty AOT40 pre ochranu vegetácie za obdobie 2019 – 2023 (podľa Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia). Cieľová hodnota 18 000 sa taktiež prekračuje vo vysokohorských polohách a na západnom Slovensku.

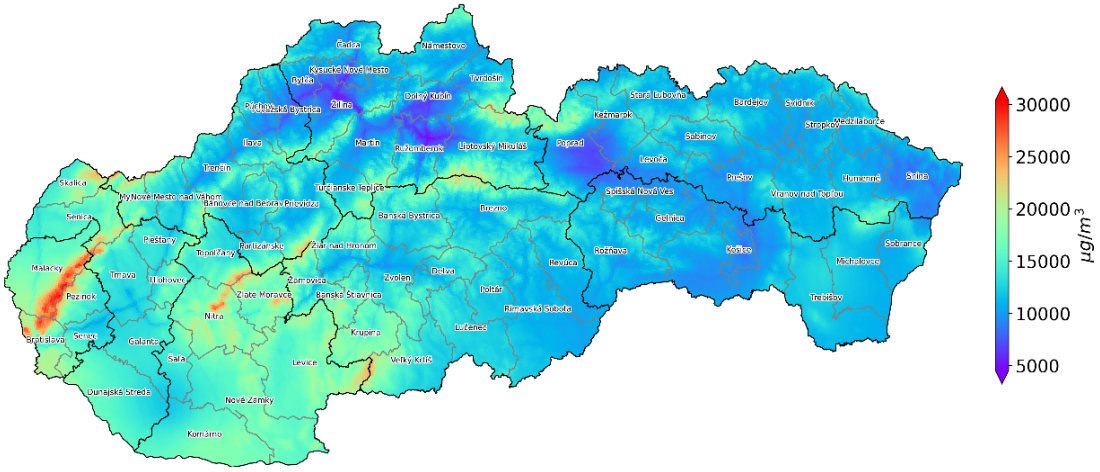
Obr. 4.5 *Priemerné ročné koncentrácie ozónu [$\mu g \cdot m^{-3}$] v roku 2023.*



Obr. 4.6 *Počet dní, v ktorých priemerná osem hodinová koncentrácia prízemného ozónu prekročila hodnotu 120 $\mu g \cdot m^{-3}$ (priemer počas rokov 2021 – 2023).*



Obr. 4.7 *Priemerné hodnoty AOT40 za obdobie piatich rokov (2019 – 2023).*



Priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu vo všeobecnosti narastajú s nadmorskou výškou, čo je spôsobené prenikaním stratosférického ozónu do vrchných vrstiev troposféry. V roku 2023, 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 koncentráciami 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 prekurzorov 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 opravou, lokality v rôznych vzdialenostiach od centra aglomerácie, či od zdrojov prekurzorov ozónu). Mapy na **Obr. 4.5** až **Obr. 4.7** nezachytávajú preto skutočnosť dostatočne presne.

Modelovanie SO_2

Na rozdiel od PM a benzo(a)pyrénu sa na emisiách SO_2 podieľajú najmä veľké priemyselné zdroje a energetika. Podiel vykurovania domácností na celkových emisiách predstavuje menej ako 10 %. Lokálne sa vplyv malých zdrojov môže výraznejšie prejaviť v oblastiach, kde sa na vykurovanie domácností používa vo väčšej miere uhlie.

Priestorové rozloženie koncentrácií SO_2 na Slovensku bolo vypočítané modelom CMAQ, pričom boli použité meteorologické údaje z modelu ALADIN.

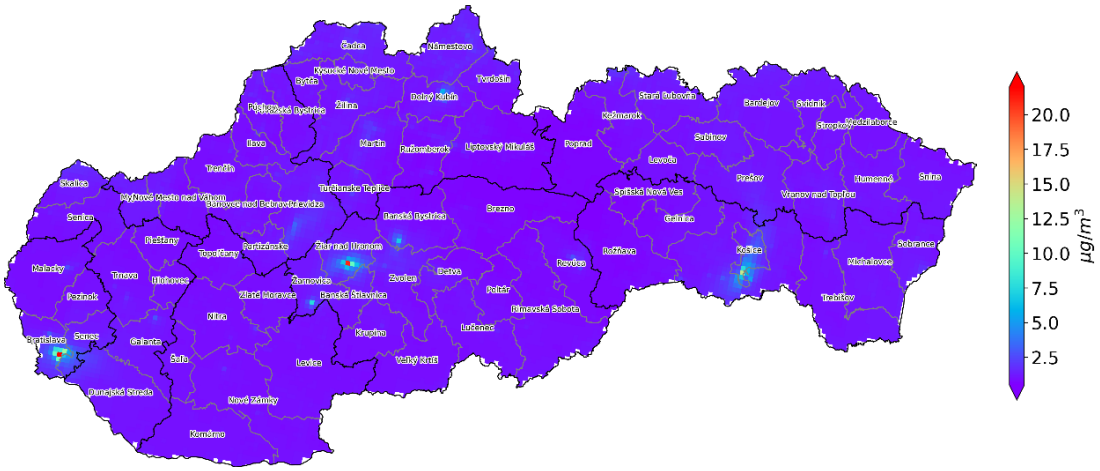
Najdôležitejšími emisiami SO_2 sú výškové zdroje (komíny priemyselných alebo energetických prevádzok). Tieto zdroje boli pre územie SR získané z databázy NEIS (Národný emisný informačný systém). Do výpočtu boli zahrnuté emisie SO_2 z vyše 400 najvýznamnejších zdrojov evidovaných v databáze NEIS. Najvýznamnejšie zdroje SO_2 v roku 2023 boli U. S. Steel Košice, s.r.o. a SLOVNAFT, a.s. (Bratislava), za nimi nasledovali Slovenské elektrárne, a.s. (elektráreň Nováky, ukončenie prevádzky v decembri roku 2023). Emisie SO_2 zaznamenali v porovnaní s minulosťou významný pokles. Napríklad príspevok v minulosti významného producenta emisií SO_2 Slovalco, a.s. (Žiar nad Hronom) je z dôvodu utlmeniu výroby zanedbateľný. Ďalej boli do simulácie zahrnuté emisie SO_2 z lokálneho vykurovania a emisie z cestnej dopravy (ktoré v prípade SO_2 predstavujú menej ako 1 % z celkových emisií). Mimo územia SR boli použité emisie z databázy TNO-MAC III[21]. 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

[21] *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*

v prípade veľkých zdrojov často náhle a veľké, a nedajú sa s potrebnou presnosťou spätne zrekonštruovať, čo prispieva k zdrojom neurčitosti v modelovaných koncentráciách.

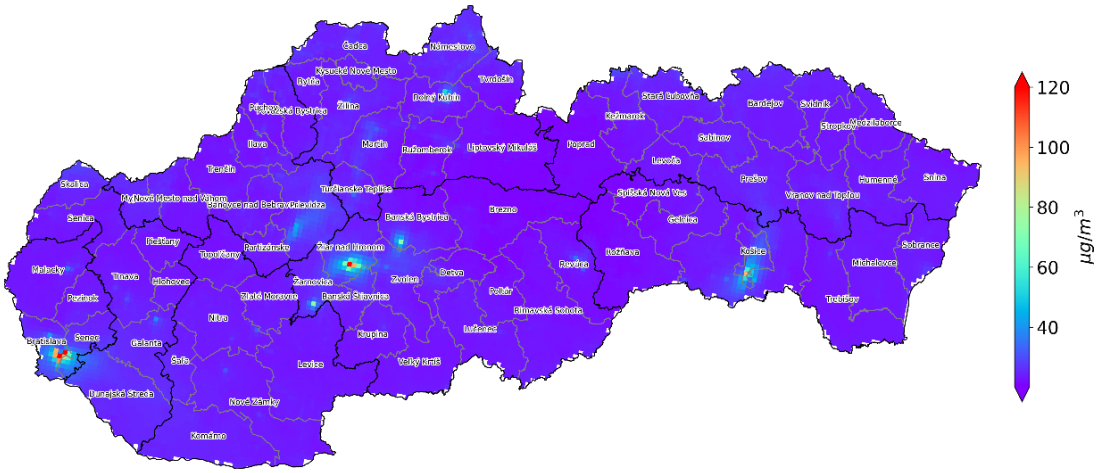
Namerané priemerné ročné koncentrácie SO_2 sú v posledných rokoch nízke. Zdá sa, že pri takýchto nízkych hodnotách sme dosiahli úroveň senzitivity meracích zariadení (analyzátorov) SO_2, preto v prípade priemerných ročných koncentrácií SO_2 model nekalibrujeme na hodnoty nameraných koncentrácií. Na výslednej mape priemerných ročných koncentrácii SO_2 z modelovania (**Obr. 4.8**) možno vidieť, že najvyššie koncentrácie sú na lokalitách s priamym dosahom významných bodových zdrojov.

Obr. 4.8 *Priemerné ročné koncentrácie SO_2 [µg·m^{-3}] v roku 2023.*



Priemerné hodinové koncentrácie SO_2 by nemali prekročiť 350 µg·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 = 0,75). Možno sa domnievať, že merania pomerne dobre zachytávajú maximá koncentrácií. Koncentrácie vypočítané modelom CMAQ boli následne spracované metódou IDW-R pre dosiahnutie čo najlepšej zhody s meraniami (RMSE = 5,1 µg·m^{-3} a BIAS =–0,01 µg·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 µg·m^{-3}.

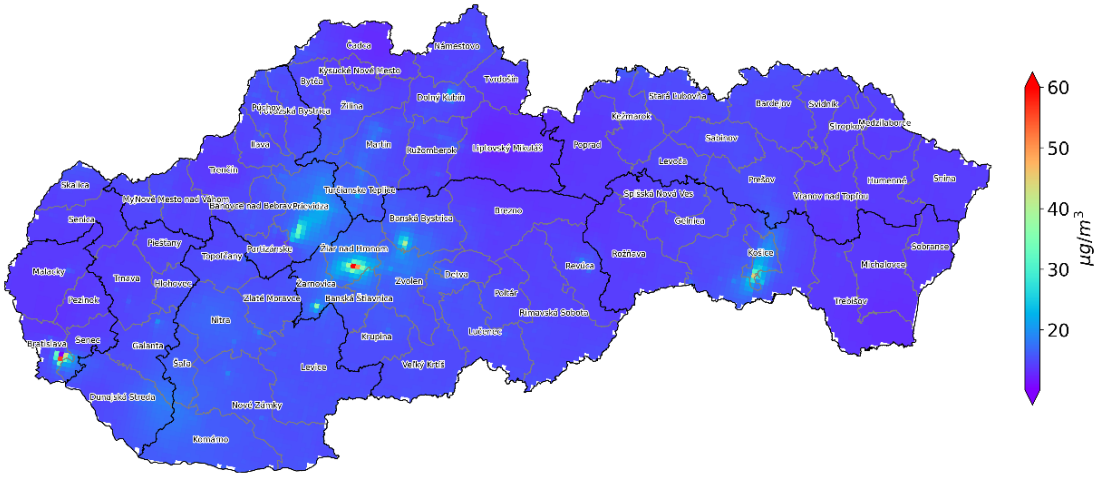
Obr. 4.9 *99,7 hodinový percentil [µg·m^{-3}] koncentrácií SO_2 v roku 2023.*



Priemerná denná koncentrácia SO_2 by nemala prekročiť 125 µg·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 = 5,3 µg·m^{-3} a BIAS = 0,04 µg·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 µg·m^{-3}.

Obr. 4.10 *99,2 percentil [µg·m^{-3}] z priemerných denných hodnôt koncentrácií SO_2 v roku 2023.*



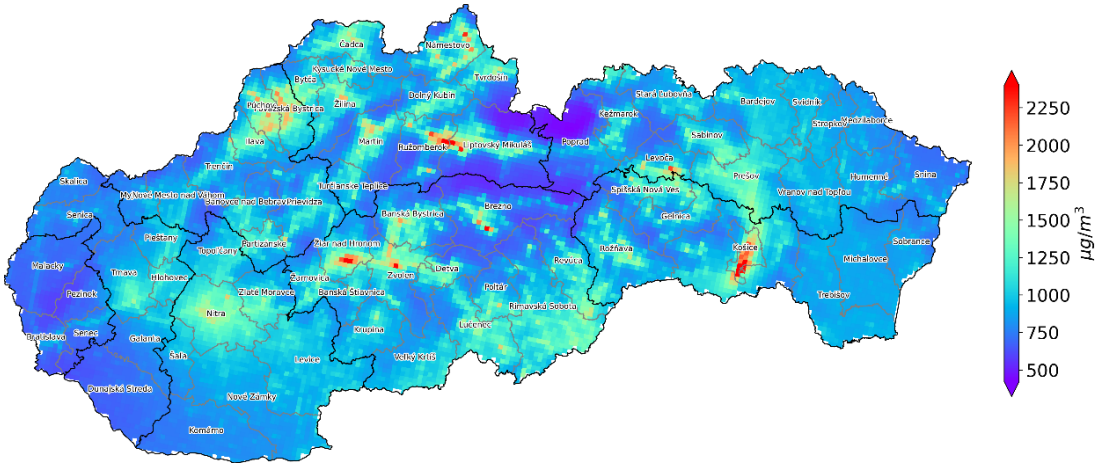
Modelovanie CO

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

Najdôležitejšími zdrojom emisií CO sú lokálne kúreniská (takmer 55 % celkových emisií), nasledujú priemyselné bodové zdroje. Do výpočtu bolo zaradených vyše 400 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 2023 na **Obr. 4.11** boli získané z modelu CMAQ a následne spracované použitím metódy IDW-R. Limitná hodnota 10 000 µg·m^{-3} nebola prekročená. Pri porovnaní modelu s meraním dostávame RMSE = 23,3 µg·m^{-3} a BIAS = –1,4 µg·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 pozaďovú 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 [µg·m^{-3}] v roku 2023.*

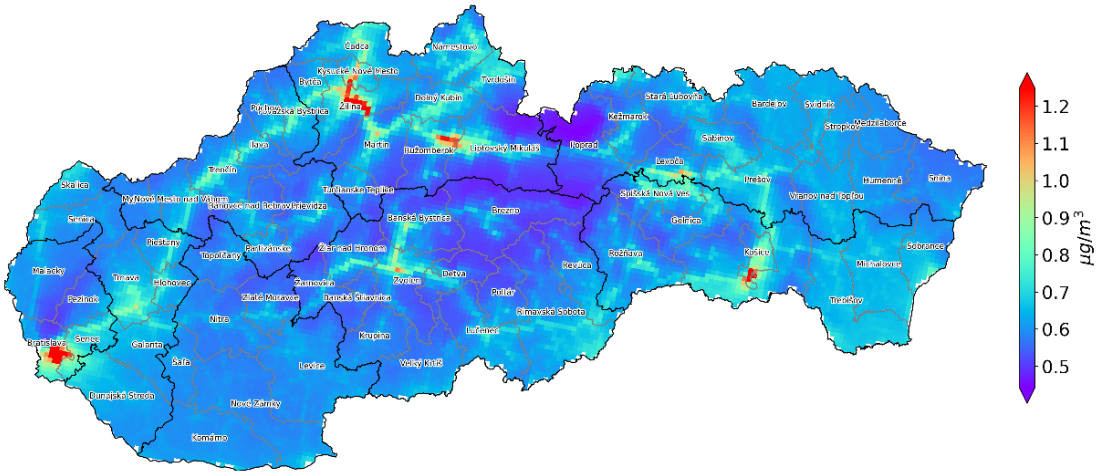


Modelovanie benzénu

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 III[22]. Priemerné ročné koncentrácie benzénu v roku 2023 na **Obr. 4.12** boli získané z modelu CMAQ a následne spracované použitím metódy IDW-R. Pri porovnaní modelu s meraniami dostávame RMSE = 0,1 $\mu g \cdot m^{-3}$ a BIAS = –0,05 $\mu g \cdot m^{-3}$. 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 $\mu g \cdot m^{-3}$ aj v okolí najvýznamnejších zdrojov.

Obr. 4.12 *Priemerné ročné koncentrácie benzénu [$\mu g \cdot m^{-3}$] v roku 2023.*



Modelovanie benzo(a)pyrénu

Najvýznamnejším zdrojom emisií benzo(a)pyrénu je podobne ako v prípade $PM_{2,5}$ 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 január[23]), dosahoval tento podiel viac než 80 %[24]. 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 2023 tu bola opätovne zaznamenaná najvyššia priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu spomedzi monitorovacích staníc na Slovensku, a to 4,9 $ng \cdot m^{-3}$. 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 2023 dosiahla na tejto stanici hodnotu 3,4 $ng \cdot m^{-3}$, pričom cieľová hodnota je 1 $ng \cdot m^{-3}$.

[22] *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*

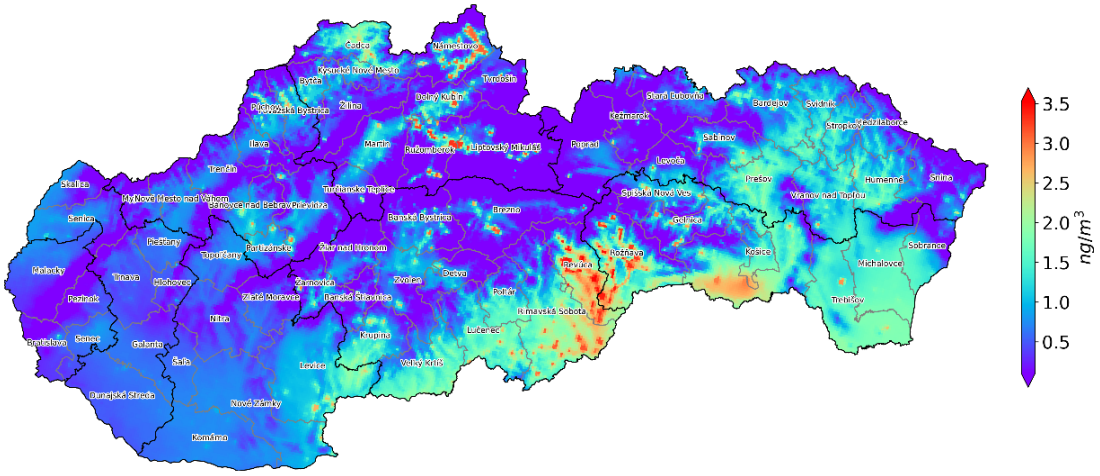
[23] *http://www.shmu.sk/sk/?page=1613&id=*

[24] *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/rocenky/SHMU_Sprava_o_kvalite_ovzdusia_SR_2018_v3.pdf*

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 neurčitosťou v priestorovom a časovom rozložení emisií a situáciu komplikujú aj zložité chemické reakcie, ktoré sú ešte stále predmetom výskumu[25]. 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 $PM_{2,5}$ vypočítaných v miestach monitorovacích staníc kombináciou RIO a IDW-R je pomerne vysoká (korelačný koeficient r = 0,9), použili sme ako vstup do modelu IDW-R už vypočítané hodnoty priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$. Takto vypočítané priestorové rozloženie priemerných ročných hodnôt benzo(a)pyrénu na území Slovenska je zobrazené na **Obr. 4.13**.

Pri porovnaní s meraniami dostávame RMSE = 0,1 ng·m^{-3} a BIAS = –0,1 ng·m^{-3}. Limitná hodnota priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu 1 ng·m^{-3} bola prekročená na mnohých meracích miestach. Najnižšie koncentrácie sú na vidieckych pozaďových staníc a v mestách v Podunajskej nížine. Túto skutočnosť odrážajú aj výsledky modelovania, pričom na východe krajiny sú koncentrácie najvyššie. Model môže koncentrácie benzo(a)pyrénu nadhodnocovať najmä v okolí Košíc a Východoslovenskej nížiny, pretože je silne ovplyvnený vysokou priemernou ročnou koncentráciou nameranou vo Veľkej Ide, ktorá je spolu s Krompachmi len jednou z dvoch staníc v Košickom kraji, kde sa monitoruje benzo(a)pyrén.

Obr. 4.13 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu [ng·m^{-3}] v roku 2023.*



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 1 x 1 km (resp. 2 x 2 km). Na takomto území je však obyčajne 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

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

zastavaných oblastí, pretože tieto zdroje sa nachádzajú v malej výške nad zemským povrchom a spôsobujú obyčajne 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 2023 najvýraznejším problémom znečistenia ovzdušia sú vysoké koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrénu, najmä počas chladnejšej časti roka (október – marec), pričom podstatnú úlohu tu zohráva 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 HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA – ZÁVER

5.1 NÁVRH VYMEDZENIA OBLASTÍ RIADENIA KVALITY OVZDUŠIA V ROKU 2024

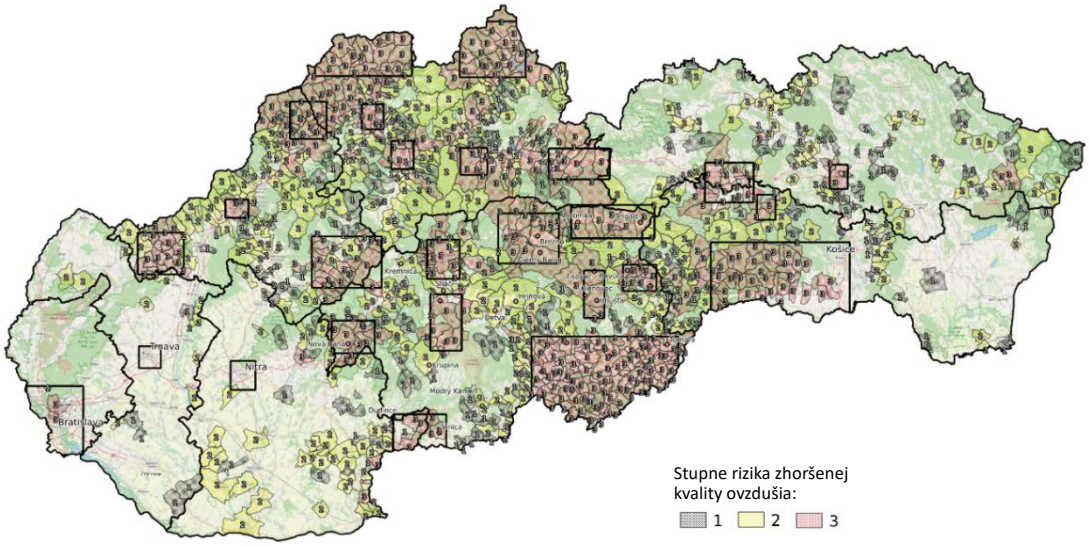
Úlohou SHMÚ je na základe hodnotenia kvality ovzdušia v zónach a aglomeráciách v rokoch 2021 – 2023, podľa § 8 ods. 3 Zákona č. 146/2023 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov navrhnúť aktualizáciu vymedzenia oblastí riadenia kvality ovzdušia SR na rok 2024.

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 zmenšuje 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 PM_{10} z lokálneho vykurovania na Slovensku*[26], bola navrhnutá v roku 2021 a aktualizovaná v roku 2022[27] na základe výsledkov Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021.

V roku 2023 bola vykonaná ďalšia aktualizácia metodiky[28] 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.

Obr. 5.1 *Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia pre rok 2023. Čiernou farbou sú označené vybrané domény pre modelovanie s vysokým rozlíšením.*



[26] *Nemček V., Krajčovičová J., Štefánik, D. 2020, Stanovenie rizikových oblastí kvality ovzdušia ohrozených časticami PM_{10} 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.*

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

[28] *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.*

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.

5.2 ZHRNUTIE

V roku 2023 hodnoty monitorovaných znečisťujúcich látok v priemere oproti predchádzajúcim rokom poklesli, príčinou bola pravdepodobne nie príliš intenzívna vykurovacia sezóna a neobvykle vysoké úhrny zrážok. Oproti roku 2022 boli aj epizódy prenosu prachu zo suchých oblastí v roku 2023 menej výrazné.

Podobne ako v predchádzajúcich rokoch, zotrvávali na Slovensku problémy s prekračovaním limitnej hodnoty pre PM_{10} a s výskytom vysokých hodnôt benzo(a)pyrénu.

Najväčšie koncentrácie PM a ostatných znečisťujúcich látok boli na väčšine staníc namerané v priebehu februára. Výnimkou boli Jelšava a Plášťovce, kde sa najviac prekročení PM_{10} vyskytovalo počas decembra.

Situácia vo februári bola zaujímavá – vplyvom rozsiahlej a mohutnej tlakovej výše, ktorá sa v období približne od 6. 2. do 10. 2. 2023 presúvala z oblasti nad Britániou cez západnú, strednú a východnú Európu nad Ukrajinu a Rumunsko, sa na našom území vyskytovali nepriaznivé rozptylové podmienky v kombinácii s nízkou teplotou vzduchu (napríklad v Liptovskom Mikuláši bola 7. 2. 2023 bola zaznamenaná minimálna teplota –22,3 °C). Toto obdobie sa preto vyznačovalo aj zvýšenými potrebami vykurovania domácností. 10. 2. 2023 na 34 monitorovacích staniciach prekročila priemerná denná koncentrácia PM_{10} hodnotu 50 $\mu g \cdot m^{-3}$, pričom 3 stanice prekročili túto hodnotu dvojnásobne (Martin; Ružomberok; Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie). Po prechode oklúzneho frontu bolo naše územie v období približne od 11. 2. do 18. 2. 2023 pod vplyvom tlakovej výše s nepriaznivými rozptylovými podmienkami, a hoci teplota už vzrástla, 11. 2. 2023 zaznamenalo ešte prekročenia PM_{10} 29 staníc. V poslednej dekáde februára sme boli opäť pod vplyvom tlakovej výše, prekročenia PM_{10} však už zaznamenali iba 2 stanice (mestská pozaďová stanica v Jelšave a dopravná stanica v Banskej Bystrici).

Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} bola prekročená na monitorovacích staniciach Jelšava, Jesenského a Veľká Ida, Letná.

Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén bola prekročená na 10 monitorovacích staniciach: Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského; Oščadnica; Plášťovce; Krompachy, SNP; Ružomberok, Riadok; Púchov, 1. mája; Prievidza, Malonecpalská; Žilina, Obežná a Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie. Najvyššie denné hodnoty boli zaznamenané v decembri v Jelšave a Oščadnici (zhodne po 21 $ng \cdot m^{-3}$) a v auguste vo Veľkej Ide (36 $ng \cdot m^{-3}$).

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

Najvýraznejším problémom z hľadiska znečisťovania ovzdušia v SR zostáva vykurovanie domácností tuhými palivami, najmä pri použití starších vykurovacích zariadení. Situácia je horšia v lokalitách s nepriaznivými rozptylovými podmienkami v horských dolinách, pričom miera použitia vykurovacích zariadení s vyššími emisiami odráža sociálne zloženie obyvateľstva. Hospodárska kríza situáciu pravdepodobne komplikuje, keďže obyvatelia sa navracajú k vykurovaniu palivovým drevom.

SKRATKY

Skratka	Vysvetlenie
As	arzén
BaP	benzo(a)pyrén
BAPMoN	The Background Air Pollution Monitoring Network – sieť monitorovania pozaďového znečistenia ovzdušia
Ca^{2+}	vápenatý katión
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 katión
Mg^{2+}	horečnatý katión
Na^+	sodný katión
NEIS	Národný emisný informačný systém
NH_3	amoniak
NH_4^+	amónny katión
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 Meracie stanice 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
2023

PRÍLOHA A

Meracie stanice monitorovacích
sietí kvality ovzdušia

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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
VEĽKÁ 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, Dolná 64
LUČENEC, Gemerská cesta 68
ROHOŽNÍK, Senická 72
ROVINKA 76
PEZINOK, Obrancov mieru 80
SENEC, Boldocká 84
KOJŠOVSKÁ HOĽA 88
STRÁŽSKE, Mierová 92
KROMPACHY, SNP 96
TREBIŠOV, T. G. Masaryka 100
NITRA, Štúrova 104
NITRA, Janíkovce 108
KOMÁRNO, Vnútorná 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 TOPĽOU, M. R. Štefánika 148
BARDEJOV, Pod Vinbargom 152
PRIEVIDZA, Malonecpalská 156
BYSTRIČANY, Rozvodňa SSE 160
HANDLOVÁ, Morovianska cesta 164
TRENČÍN, Hasičská 168

PÚCHOV, 1.mája 172
TOPOĽNÍKY, 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

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Kamenné námestie

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Kamenné námestie
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK101001 SK0004A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Trnavské mýto

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Trnavské mýto
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK103001 SK0002A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid uhoľnatý CO benzén benzo(a)pyrén ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As)
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	T - dopravná

Zariadenia, prístroje

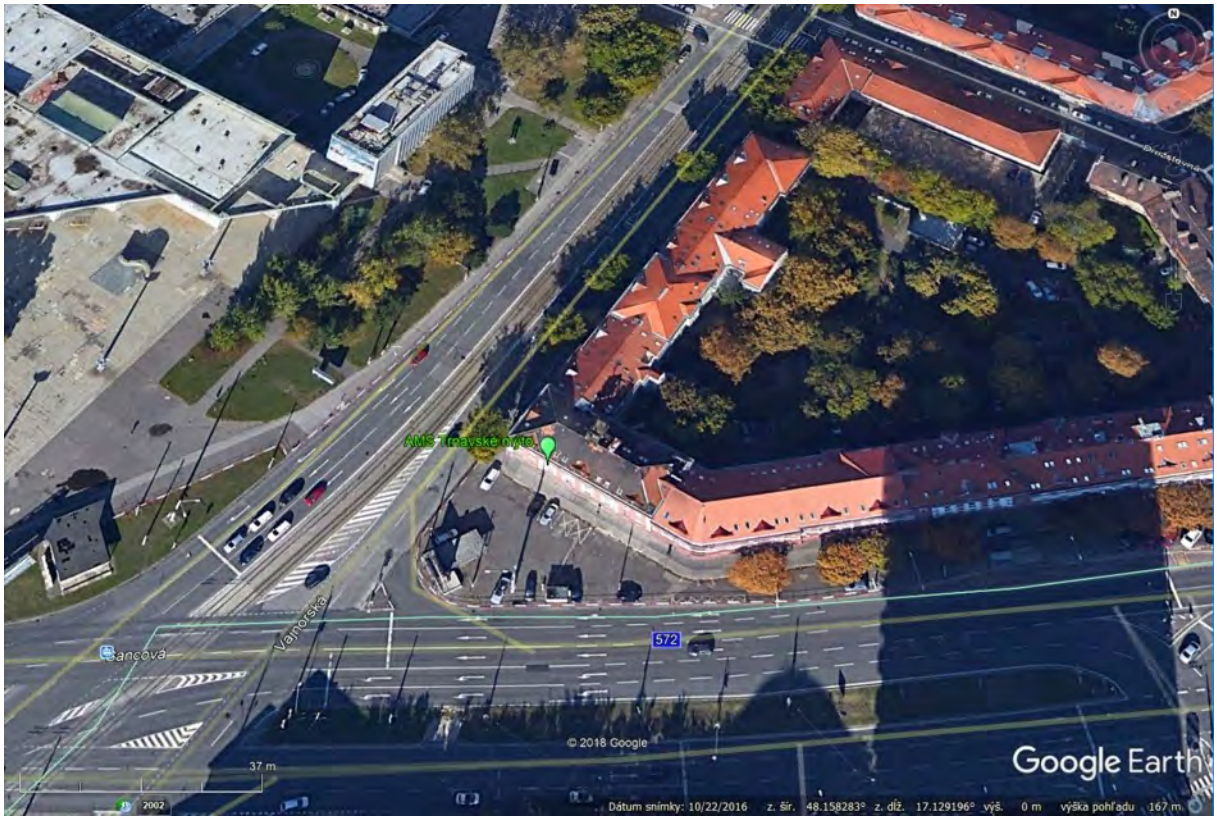
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA 370	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
Pb, Cd, Ni, As	DERENDA 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

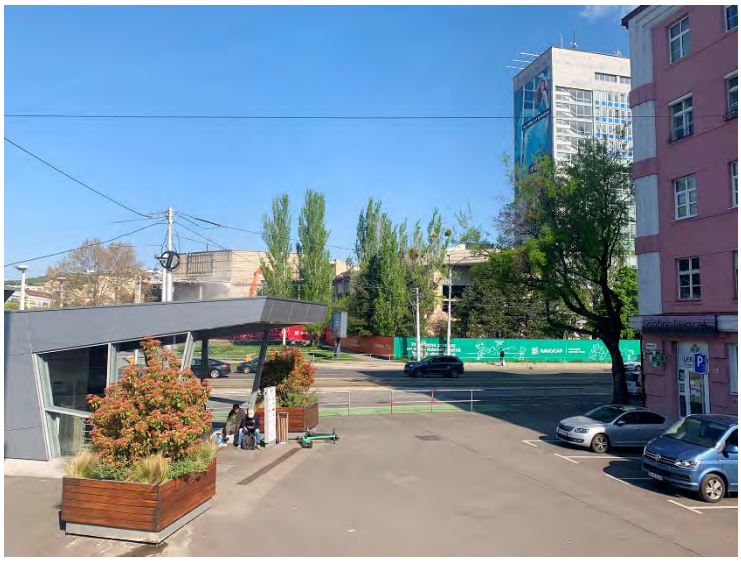
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v blízkosti veľkej križovatky s vysokou intenzitou dopravy.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM_{10}, $PM_{2,5.}$ je vo výške 4 m nad zemou a 1,2 m nad strechou kontajnera. 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 a benzénu. 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Jeséniova

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Jeséniova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK103002 SK0048A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	*v ovzduší:* častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x ozón O_3 benzo(a)pyrén oxid siričitý SO_2 *v zrážkach:* 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 - pozaďová

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	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť		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	*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 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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Mamateyova

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Mamateyova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK105001 SK0001A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Krajský a Obvodný úrad životného prostredia, ČMS Kvalita ovzdušia, SAŽP, samospráva, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, ŠÚ SR, EK, EEA, OECD, projekt INTERREG IIIB TAQI, Maďarsko - slovenská pracovná skupina, 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2- NO_x oxid siričitý SO_2 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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

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	*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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Púchovská

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Púchovská
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK103005 SK0061A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhličitý CO benzén 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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	HORIBA APSA 370	UV fluorescencia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

KOŠICE

KOŠICE, Štefánikova

Všeobecné informácie

Názov	Košice, Štefánikova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK802005 SK0267A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	Aglomerácia Košice
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO 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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 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 4,0 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

KOŠICE

KOŠICE, Amurská

Všeobecné informácie

Názov	Košice, Amurská
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK802004 SK0264A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	Aglomerácia 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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

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 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

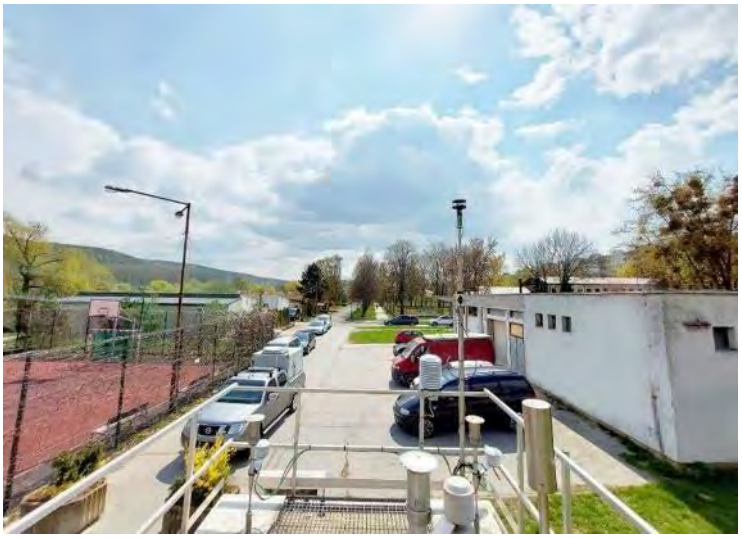


Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

KOŠICE

KOŠICE, Ďumbierska

Všeobecné informácie

Názov	Košice, Ďumbierska
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK802003 SK0016A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita vzdušia, 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 - pozaďová

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 plynných 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

KOŠICE

VEĽKÁ IDA, Letná

Všeobecné informácie

Názov	Veľká Ida, Letná
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK806001 SK0018A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxid uhoľnatý CO ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) 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

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	*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 zatrávnená halda strusky z vysokých pecí a oceliarní. 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

BANSKÁ BYSTRICA, Štefánikovo nábr.

Všeobecné informácie

Názov	Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK601002 SK0214A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO benzén ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) 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	T - dopravná

Zariadenia, prístroje

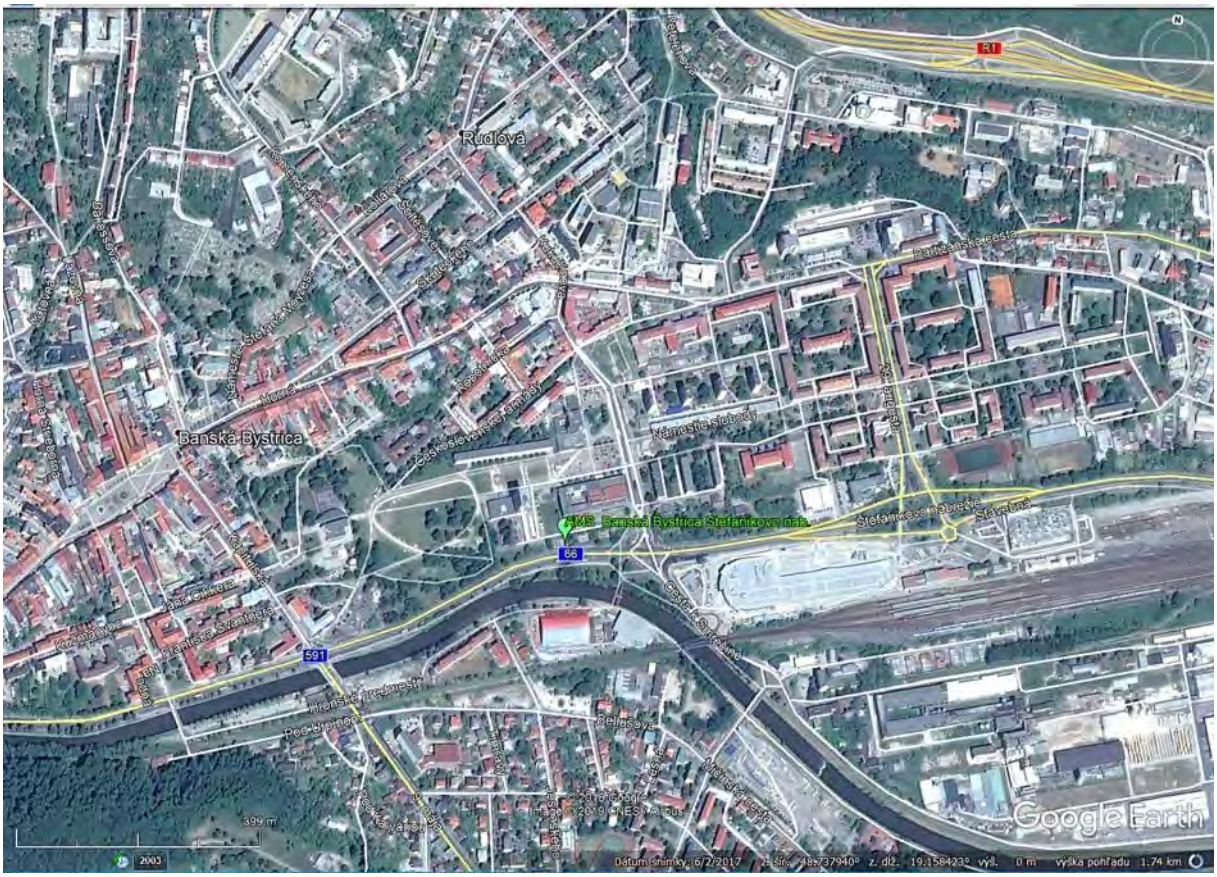
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	API T100	UV fluorescencia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
Benzén	Syntech Spectras GC 955	plynová chromatografia - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
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 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Banská Bystrica, Zelená
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK601007 SK0263A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

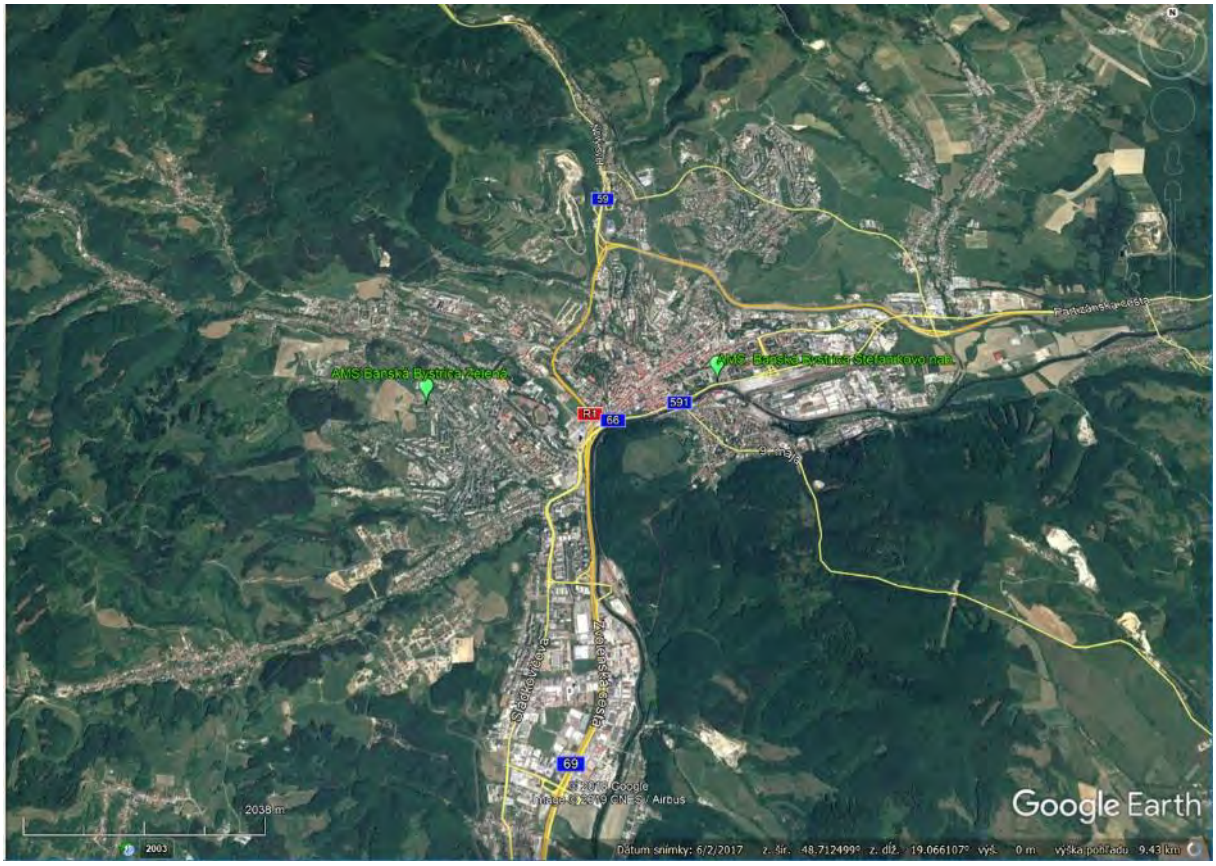
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
O_3	API T400	UV absorbcia - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM_{10}	GC MS - R

R - *referenčná metóda* E - *ekvivalentná metóda*

Meteorologické parametre	*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 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 4,0 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 PM10 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

JELŠAVA, Jesenského

Všeobecné informácie

Názov	Jelšava, Jesenského
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK608001 SK0025A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ ozón O_3 oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x benzo(a)pyrén 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	B - pozaďová

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	*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 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 4,0 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

HNÚŠŤA, Hlavná

Všeobecné informácie

Názov	Hnúšťa, Hlavná
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK609001 SK0022A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

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 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

ZVOLEN, J. Alexyho

Všeobecné informácie

Názov	Zvolen, J. Alexyho
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK61101 SK0262A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

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	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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Žiar nad Hronom, Jilemnického
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK613006 SK0268A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

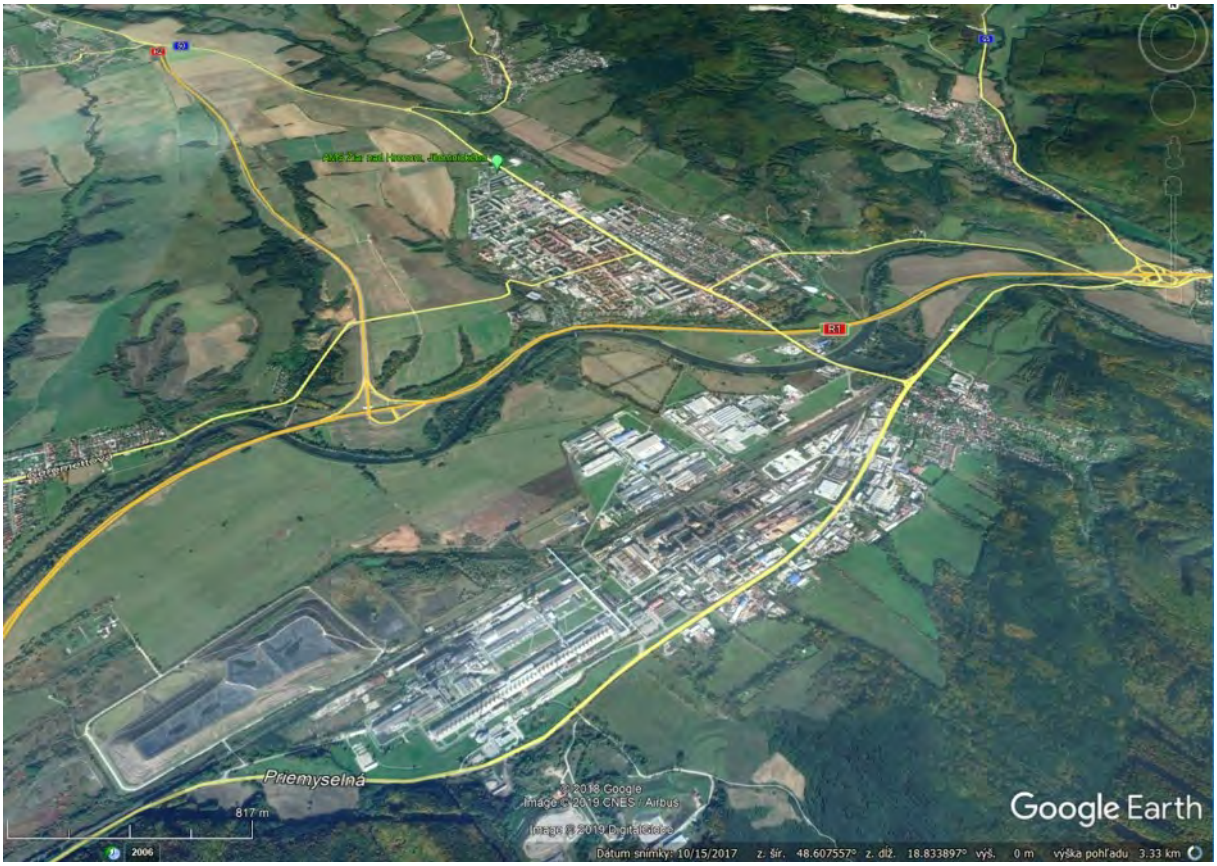
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E

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	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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

ŽARNOVICA, Dolná

Všeobecné informácie

Názov	Žarnovica, Dolná[1]
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK612001 SK0065A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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°43'10" Zemepisná šírka N 48°28'58" 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 - pozaďová

[1] *Monitorovacia stanica Žarnovica, Dolná ukončila meranie 11. 10. 2023 a 5. 12. 2023 ju nahradila AMS Žarnovica (E 18°43'04", N 48°28'59", 222 m)*

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 obytného 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 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. 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

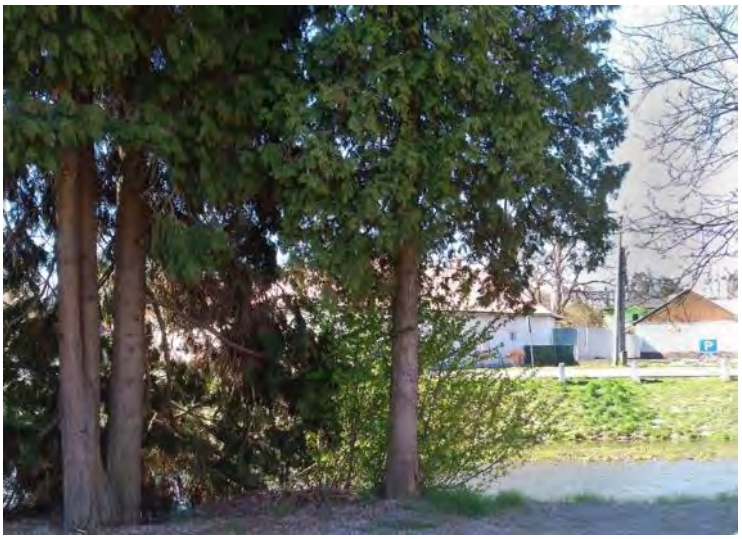


Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Banskobystrický kraj

LUČENEC, Gemerská cesta

Všeobecné informácie

Názov	Lučenec, Gemerská cesta
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK606002 SK0072A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x ozón O_3 benzén oxid uhoľnatý CO
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

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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Bratislavský kraj

ROHOŽNÍK, Senická

Všeobecné informácie

Názov	Rohožník, Senická (začiatok merania 14.6.2022)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK106005 SK0077A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO 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

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	*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 vozidla. 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 plynných 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Bratislavský kraj

ROVINKA

Všeobecné informácie

Názov	Rovinka, mobilná stanica
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK108002 SK0076A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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} oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 benzo(a)pyrén oxid uhoľnatý CO 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 plynných znečisťujúcich látok je vo výške 3,5 m nad zemou a 0,7 m nad strechou kontajnera. Vzorkovanie PM_{10} je vo výške 4,0 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 PM10 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Bratislavský kraj

PEZINOK, Obrancov mieru

Všeobecné informácie

Názov	Pezinok
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK107001 SK0075A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ 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	B - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 pozaďovej lokality. 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}, $PM_{2,5}$, $NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$, O_3 , rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní $NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$, O_3, rýchlosť a smer vetra. Každú hodinu pri kontinuálnom meraní PM_{10} a $PM_{2,5}$.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Bratislavský kraj

SENEC, Boldocká

Všeobecné informácie

Názov	Senec, Boldocká
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK107002 SK0068A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid uhoľnatý CO 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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 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}, $PM_{2,5}$, $NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$, CO, O_3, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní CO, $NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$, O_3, rýchlosť a smer vetra. Každú hodinu pri kontinuálnom meraní PM_{10} a $PM_{2,5}$.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Košický kraj

KOJŠOVSKÁ HOĽA

Všeobecné informácie

Názov	Kojšovská hoľa
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK801001 SK0042A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x častice PM_{10}
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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

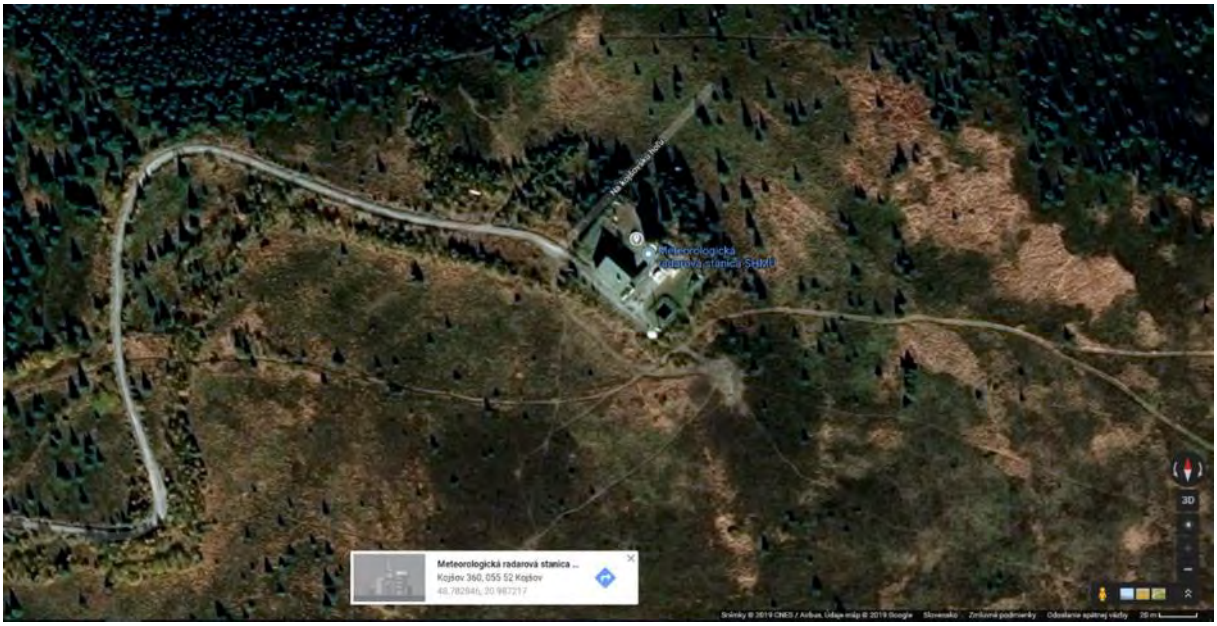
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3	API T400	UV absorbcia - R
$NO-NO_2-NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E

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

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

Charakteristika odberu vzoriek

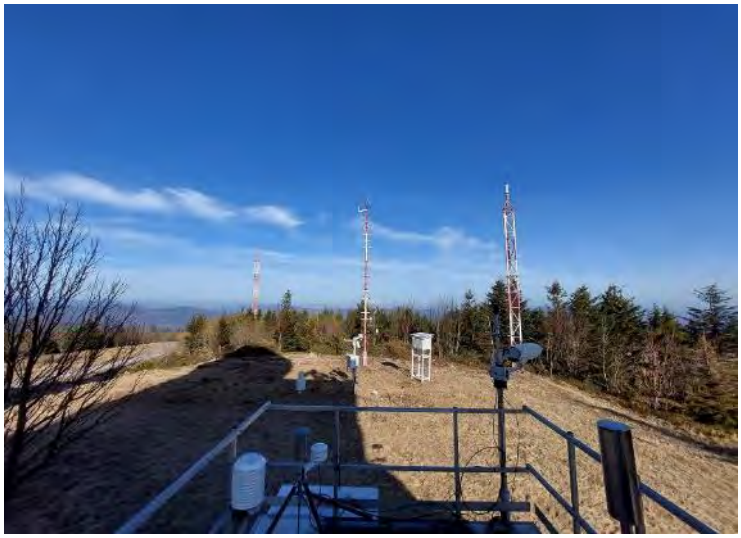
Umiestnenie odberového bodu	Stanica je umiestnená v blízkosti veže SHMÚ. Juhovýchodne od stanice sa nachádza veža vo vzdialenosti približne 10 metrov. Juhozápadne sa nachádza časť budovy ktorá je spojená spolu s vežou prechodovou chodbou vo vzdialenosti cca 15 metrov. Severozápadne sa vo vzdialenosti približne 15 metrov nachádza automatická meteo stanica. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Košický kraj

STRÁŽSKE, Mierová

Všeobecné informácie

Názov	Strážske, Mierová
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK807001 SK0030A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 Košický 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 - pozaďová

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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Košický kraj

KROMPACHY, SNP

Všeobecné informácie

Názov	Krompachy, SNP
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK810003 SK0265A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO benzén 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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	API T100	UV fluorescencia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*Zariadenie odberu*
Rýchlosť a smer vetra	Anemometer GILL WINDSONIC
Teplota vzduchu	Teplomer Vaisala HMP155
Vlhkosť vzduchu	Vlhkomer Vaisala HMP155

Charakteristika odberu vzoriek

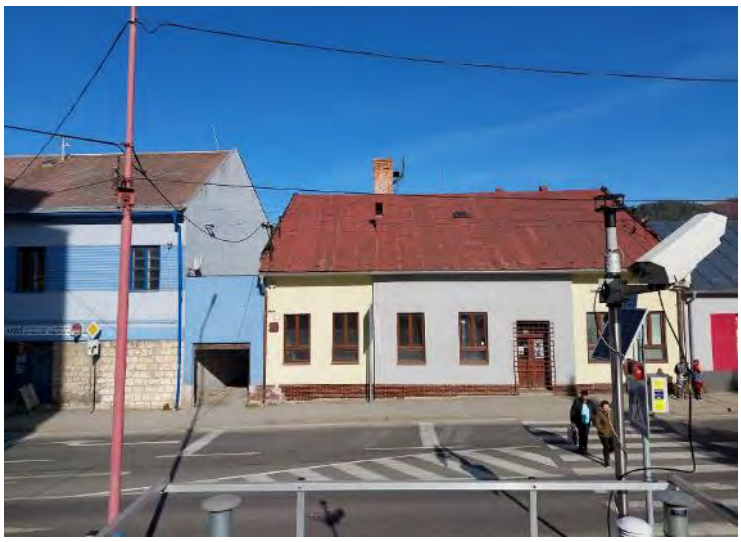
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica sa nachádza v blízkosti hlavnej cesty Košice - Spišská Nová Ves, ktorá je orientovaná východ-západ, na jej ľavej strane pri smere na Spišskú N. Ves. Za stanicou v smeroch východ, juh, západ je bytová zástavba cca 8 poschodí. Stanica je koncipovaná ako traffic (dopravná). Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR a EÚ.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie 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. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiari vo výške 4,5 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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.
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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Trebišov, T. G. Masaryka
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK811003 SK0073A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 Trebišov
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón. Zóna Košický 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
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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
$NO-NO_2-NO_x$	HORIBA APMA 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 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. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiari vo výške 4,5 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Nitriansky kraj

NITRA, Štúrova

Všeobecné informácie

Názov	Nitra, Štúrova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK403004 SK0269A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO benzén 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

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 855	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 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	NITRA, Janíkovce
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK403002 SK0134A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ 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 západný až severozápadný.

Klasifikácia stanice

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

Zariadenia, prístroje

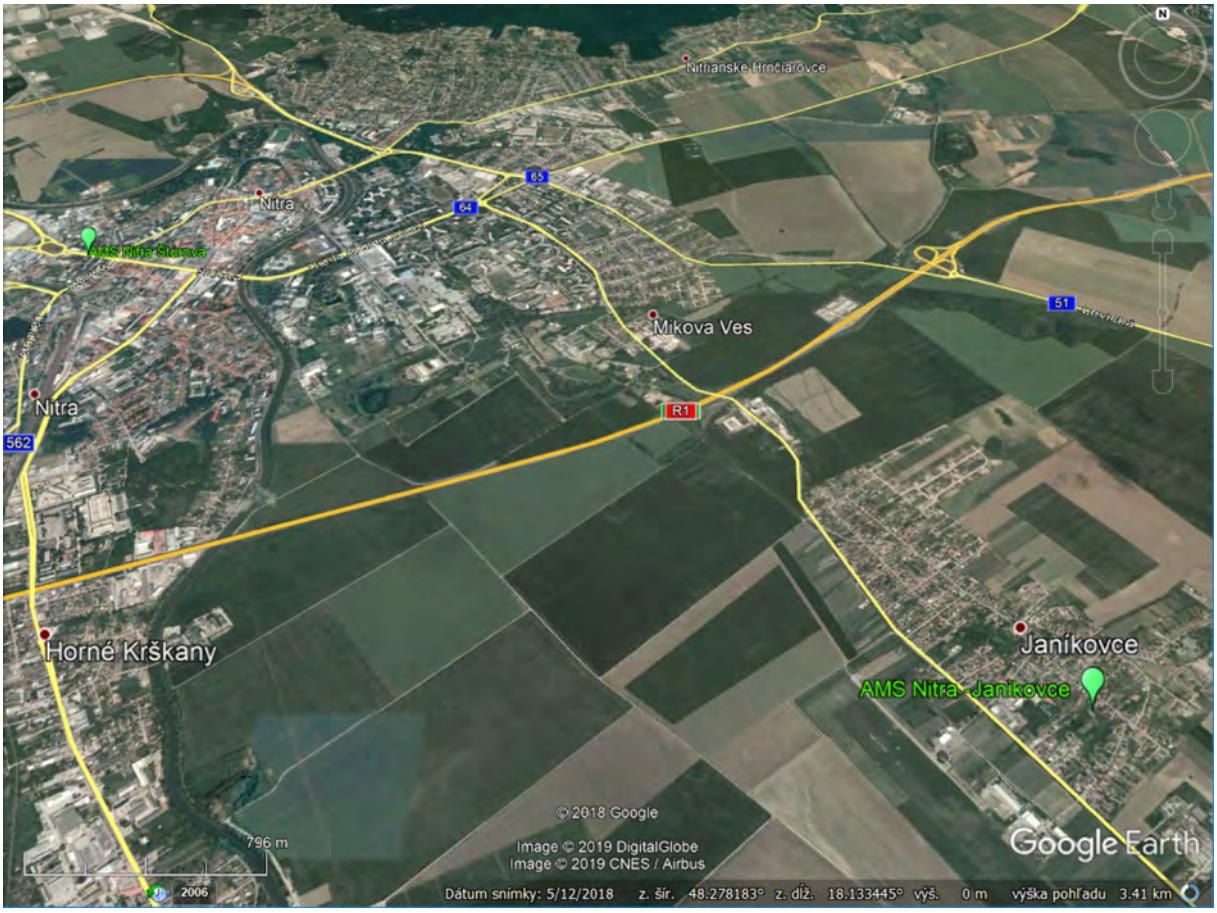
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
O_3	API T400	UV absorbcia - R
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E

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 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}, $PM_{2,5}$, 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 60 minút pri kontinuálnom meraní PM_{10} a $PM_{2,5}$.



Poloha stanice v Nitre Janíkovciach voči stanici na Štúrovej



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Nitriansky kraj

KOMÁRNO, Vnútorná Okružná

Všeobecné informácie

Názov	Komárno, Vnútorná Okružná
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK401002 SK0064A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ 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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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 činžiakových domov, v lokalite ulice Vnútorná Okružná 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}, $PM_{2,5}$, 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 60 minút pri kontinuálnom meraní PM_{10} a $PM_{2,5}$.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

PLÁŠŤOVCE

Všeobecné informácie

Názov	Plášťovce
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK403005 SK0070A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x ozón O_3 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

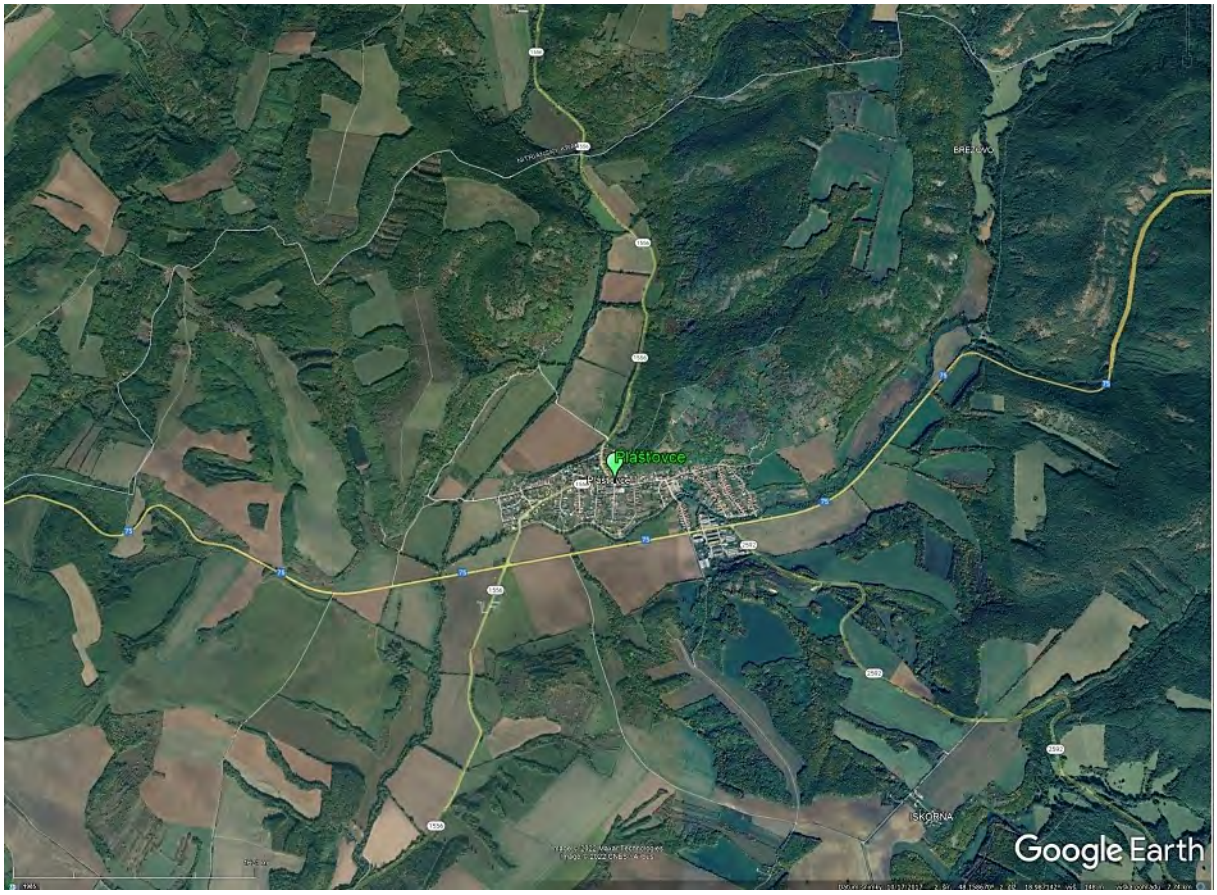
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
O_3	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	DERENDA s odberovou hlavou PM_{10}	GC MS - R

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

Meteorologické parametre	*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 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}, $PM_{2,5}$, NO, NO_2, NO_x a O_3, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM10 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 60 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

HUMENNÉ, Nám. Slobody

Všeobecné informácie

Názov	Humenné, Nám. Slobody
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK702001 SK0037A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3	API T400	UV absorbcia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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 auto-mobilovou dopravou (zásobovanie a návšteva obchodov 2 malé parkoviská). Okolité obchodné objekty a viacposchodové panelové domy sú napojené na centrálne 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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

STARÁ LESNÁ, AÚ SAV, EMEP

Všeobecné informácie

Názov	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK703001 SK0004R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	*v ovzduší:* 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 *v zrážkach:* 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 - pozaďová

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 nitrocelulózový filter / gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	mPNS s odberovou hlavou PM_{10}	záchyt PM_{10} na nitrocelulózový 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 nitrocelulózový filter / gravimetria - R
Zrážky		
pH	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / pH metria - R
vodivosť		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	Vlhkomer 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 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. Vzorkovanie - záchyt PM10 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 14 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

GÁNOVCE, Meteo. st.

Všeobecné informácie

Názov	Gánovce, Meteo. st.
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK706001 SK0041A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

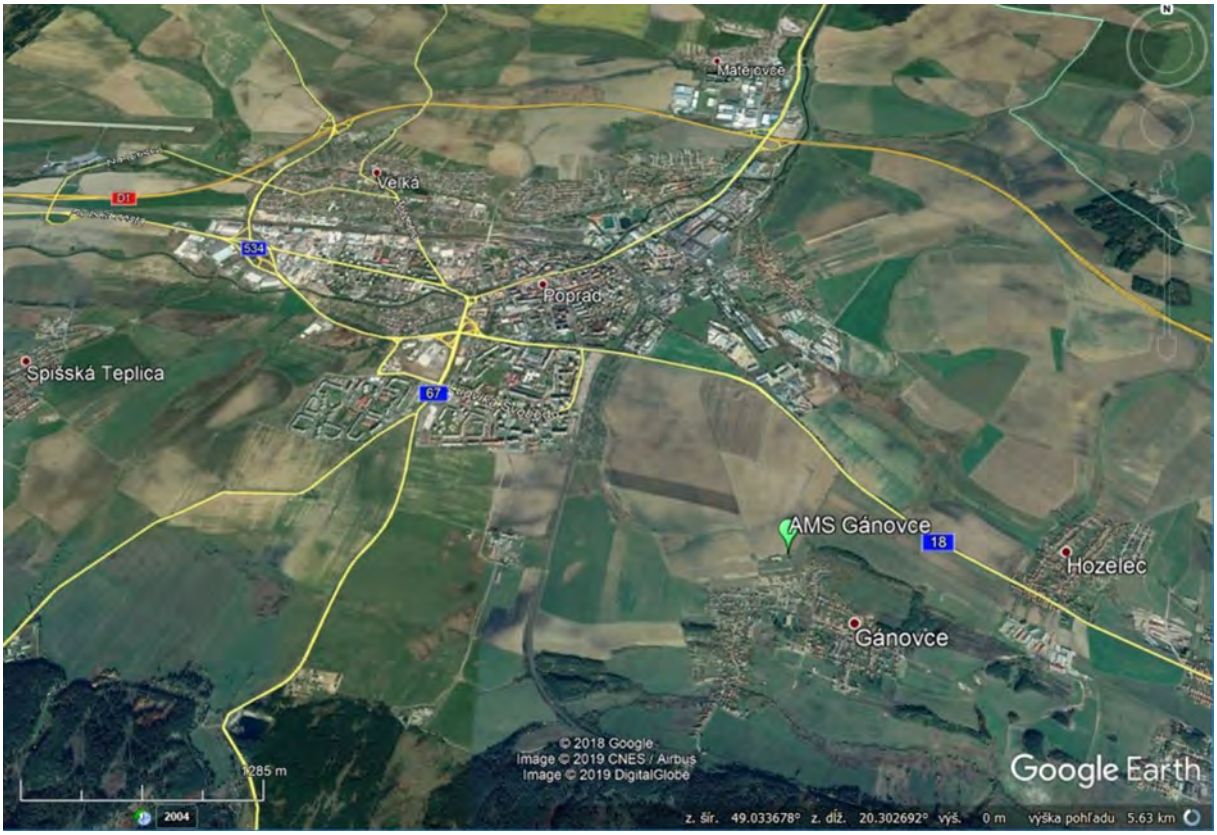
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO_2-NO_x	API T200	chemiluminiscencia - R

R - *referenčná metóda* *Meranie prietoku v odberovej sonde.*

Meteorologické parametre	*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 plynných 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

POPRAD, Železničná

Všeobecné informácie

Názov	Poprad, Železničná
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK701001 SK0074A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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 železničného depa. 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} 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK707003 SK0266A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid uhoľnatý CO 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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

STARINA, Vodná nádrž, EMEP

Všeobecné informácie

Názov	Starina, Vodná nádrž, EMEP
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK709001 SK0006R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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	*v ovzduší:* ozón O_3 PM_{10}, oxid siričitý SO_2 oxidy dusíka NO_x kyselina dusičná HNO_3 K^+, Na^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, NH_4^+ ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As, Cu, Zn, Cr) Benzo(a)pyrén oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x ortuť Hg sírany SO_4^{2-} dusičnany NO_3^-, chloridy Cl^- amoniak NH_3, VOC C_2-C_7 *v zrážkach:* 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 severný.

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

Zariadenia, prístroje

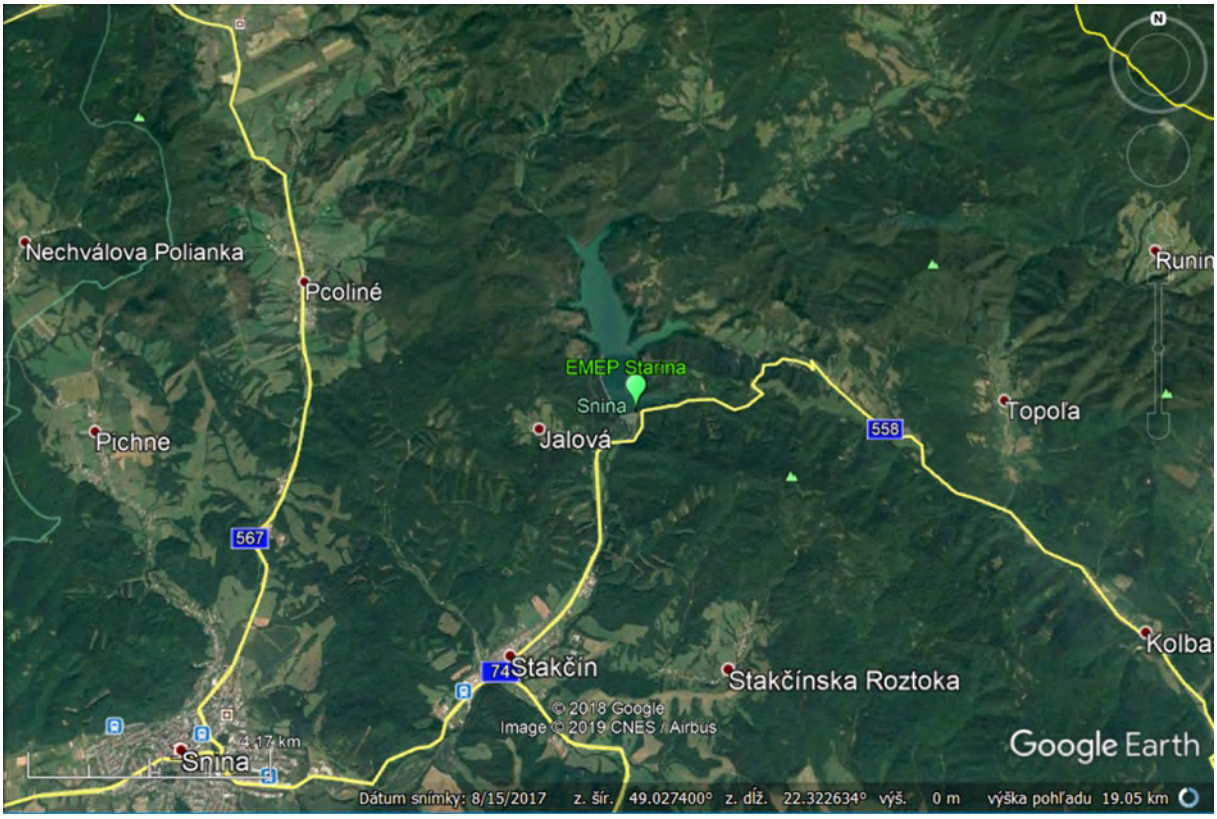
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3 kontinuálne	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO_2-NO_x	API T200	chemiluminiscencia - R
PM_{10}	mPNS	záchyt PM_{10} na nitrocelulózový filter / gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	mPNS	záchyt PM_{10} na nitrocelulózový filter / AAS, ICP/MS - R
Hg	Lumex RA-915	Diferenciálna Zeemanova AAS
SO_2, HNO_3		záchyt na celulózový filter W40 impregnovaný roztokom KOH / iónová chromatografia
NH_3		záchyt na celulózový 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 celulózový 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	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť		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	Vlhkomer 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 stožiari 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 zrážkach: 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

KOLONICKÉ SEDLO, Hvezdáreň

Všeobecné informácie

Názov	Kolonické sedlo, Hvezdáreň
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK709002 SK0406A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

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 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

VRANOV NAD TOPĽOU, M. R. Štefánika

Všeobecné informácie

Názov	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK713001 SK0031A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

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 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 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Prešovský kraj

BARDEJOV, Pod Vinbargom

Všeobecné informácie

Názov	Bardejov, Pod Vinbargom
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK701001 SK0074A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3	HORIBA APOA 370	UV absorbcia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Prievidza, Malonecpalská
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK307004 SK0050A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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 Prievidza
Aglomerácia / zóna	Zóna Slovensko pre ozón a ťažké kovy. Zóna Trenčiansky kraj pre ostatné merané znečisťujúce látky.
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10}, $PM_{2,5}$ oxid siričitý SO_2 oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x ozón O_3 ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) 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 - pozaďová

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 vedia 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 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BYSTRIČANY, Rozvodňa SSE

Všeobecné informácie

Názov	Bystričany, Rozvodňa SSE
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK307002 SK0013A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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 oblasti	S - predmestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trenčiansky kraj

HANDLOVÁ, Morovianska cesta

Všeobecné informácie

Názov	Handlová, Morovianska cesta
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK307003 SK0027A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

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 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 PM_{10}, $PM_{2,5}$ a 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trenčiansky kraj

TRENČÍN, Hasičská

Všeobecné informácie

Názov	Trenčín, Hasičská
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK309004 SK0047A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO benzén 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

Zariadenia, prístroje

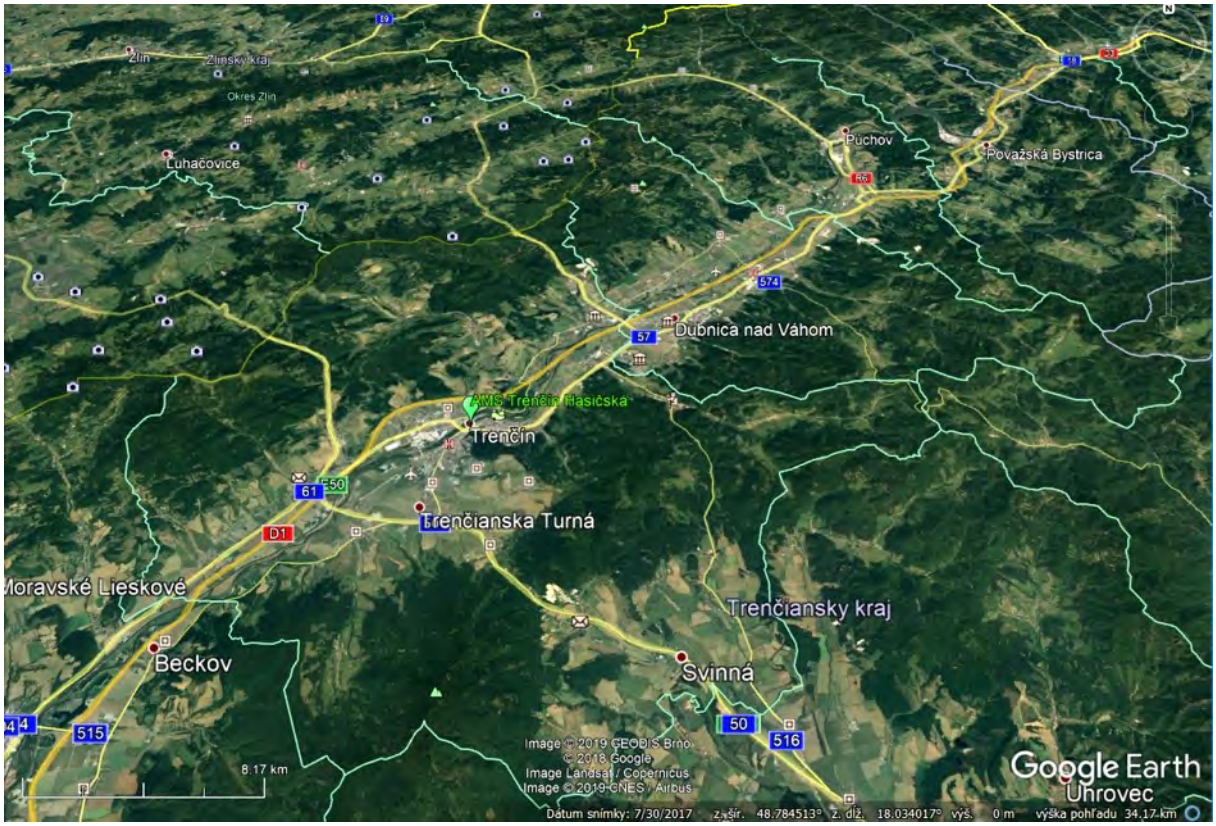
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	HORIBA APSA370	UV fluorescencia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	HORIBA APNA370	chemiluminiscencia - R
CO	HORIBA APMA370	NDIR - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzén	Syntech Spectrass GC 955	plynová 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	*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 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}, $PM_{2,5,}$ 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. Každý tretí deň 24 h odber PM_{10} na filter - benzo(a)pyrén.

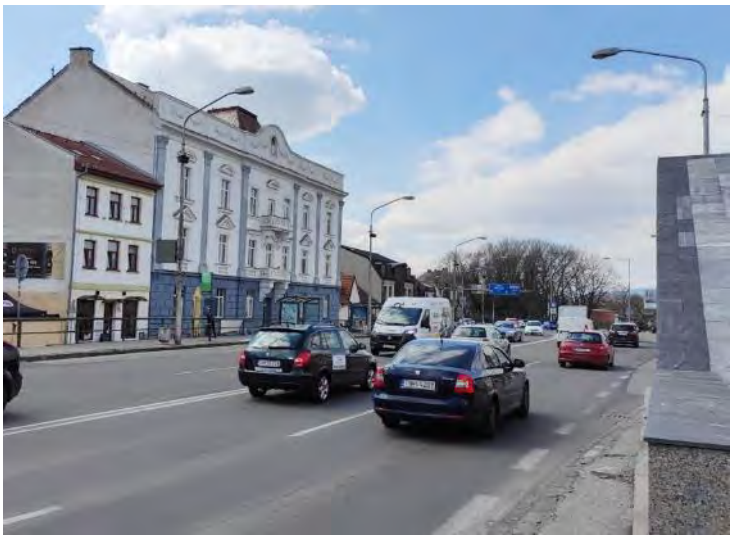


Poloha stanice

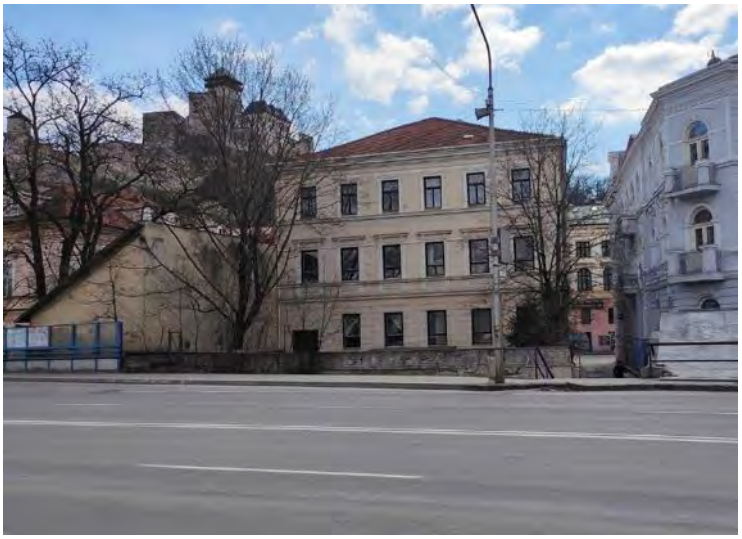


Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trenčiansky kraj

PÚCHOV, 1.mája

Všeobecné informácie

Názov	Púchov, 1.mája
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK308001 SK0066A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) 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 - pozaďová

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 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}, $PM_{2,5,}$ NO, NO_2, NO_x, SO_2, CO, rýchlosť a smer vetra, teplota, vlhkosť. 24 h pri vzorkovaní PM10 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 stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trnavský kraj

TOPOĽNÍKY, Aszód, EMEP

Všeobecné informácie

Názov	Topoľníky, Azsód, EMEP
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK201001 SK0007R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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	*v ovzduší:* 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 — ortuť Hg *v zrážkach:* 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 - pozaďová

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
Hg	Lumex RA-915	diferenciálna Zeemanova AAS
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	DERENDA s odberovou hlavou PM_{10}	AAS, ICP/MS - R
Zrážky		
pH	zrážkomer WADOS	odber „wet only“ / pH - metria - R
vodivosť		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	Vlhkomer 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 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. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiari 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, Hg, 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 , Hg, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trnavský kraj

SENICA, Hviezdoslavova

Všeobecné informácie

Názov	Senica, Hviezdoslavova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK205001 SK0021A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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°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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	T - dopravná

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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trnavský kraj

SEREĎ, Vinárska

Všeobecné informácie

Názov	Sereď, Vinárska
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK202001 SK0063A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 oblasti	U - mestská
Typ stanice k prevládajúcim emisným zdrojom	B - pozaďová

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 garáži 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 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}, $PM_{2,5}$, $NO-NO_2-NO_x$, 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 PM10 na filter - ťažké kovy.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Trnavský kraj

TRNAVA, Kollárova

Všeobecné informácie

Názov	Trnava, Kollárova
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK207001 SK0045A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid uhoľnatý CO benzén 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

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

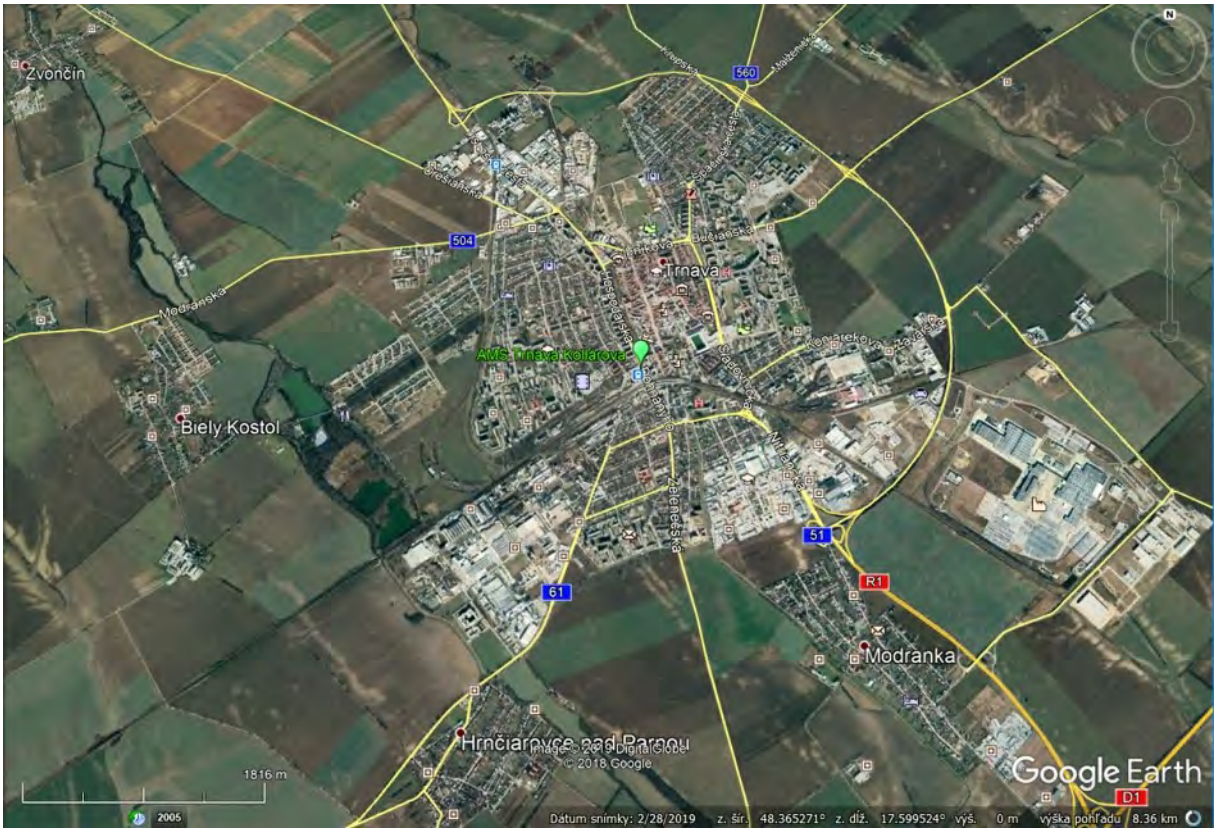
R - *referenčná metóda* E - *ekvivalentná metóda* *Meranie prietoku v odberovej sonde.*

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

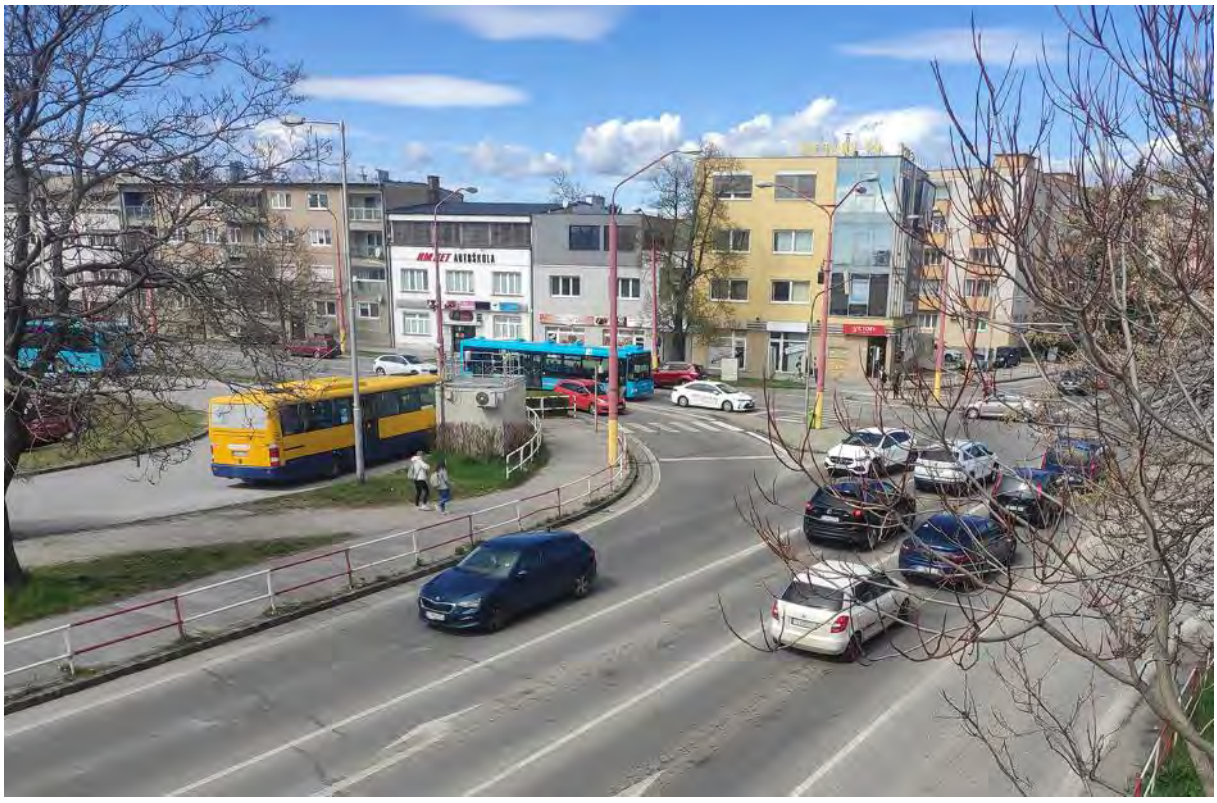
Charakteristika odberu vzoriek

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 plynných 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 PM10 na filter - benzo(a)pyrén.

.



Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Žilinský kraj

CHOPOK, EMEP

Všeobecné informácie

Názov	Chopok, EMEP
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK505001 SK0002R
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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	*v ovzduší:* 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 *v zrážkach:* 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
O_3 kontinuálne	API T400	UV absorbcia - R
NO-NO_2-NOx	API T200	chemiluminiscencia - R
TSP	Záchyt TSP na nitrocelulózový filter	gravimetria - R
Pb, Cd, Ni, As, Cu, Cr, Zn	Záchyt TSP na nitrocelulózový filter	AAS, ICP/MS - R
SO_2, HNO_3	Záchyt na celulózový 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 celulózový filter W40	iónová chromatografia
Zrážky	Záchyt „bulk“ do odberových NILU PE nádob	
pH		pH - metria - R
vodivosť		konduktometria - R
SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-, NH_4^+, K^+, Na^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}		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

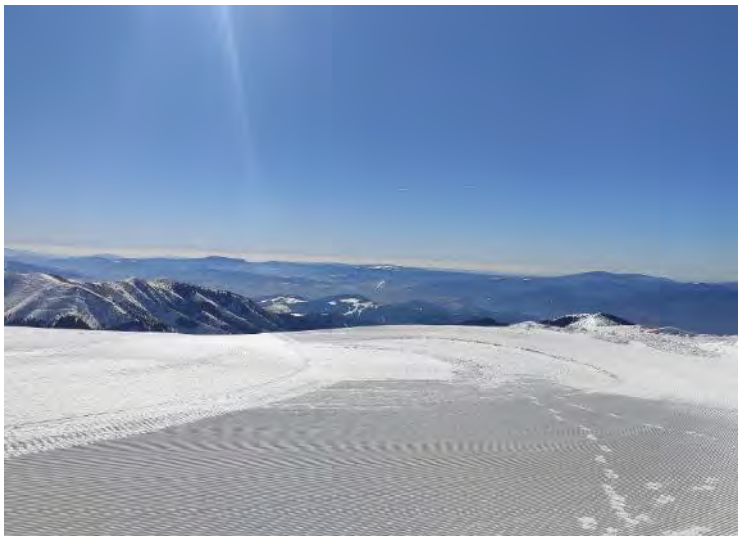
Umiestnenie odberového bodu	Meracia stanica je umiestnená na hrebeni Nízkych Tatier pod vrcholom Chopku. Umiestnenie meracej stanice spĺňa požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia SR, EÚ a CCC EMEP.
Výška odberového bodu	Vzorkovanie plynných znečisťujúcich látok je vo výške 5,5 m nad zemou a 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Všeobecné informácie

Názov	Martin, Jesenského
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK506001 SK0039A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid uhoľnatý CO 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

Zariadenia, prístroje

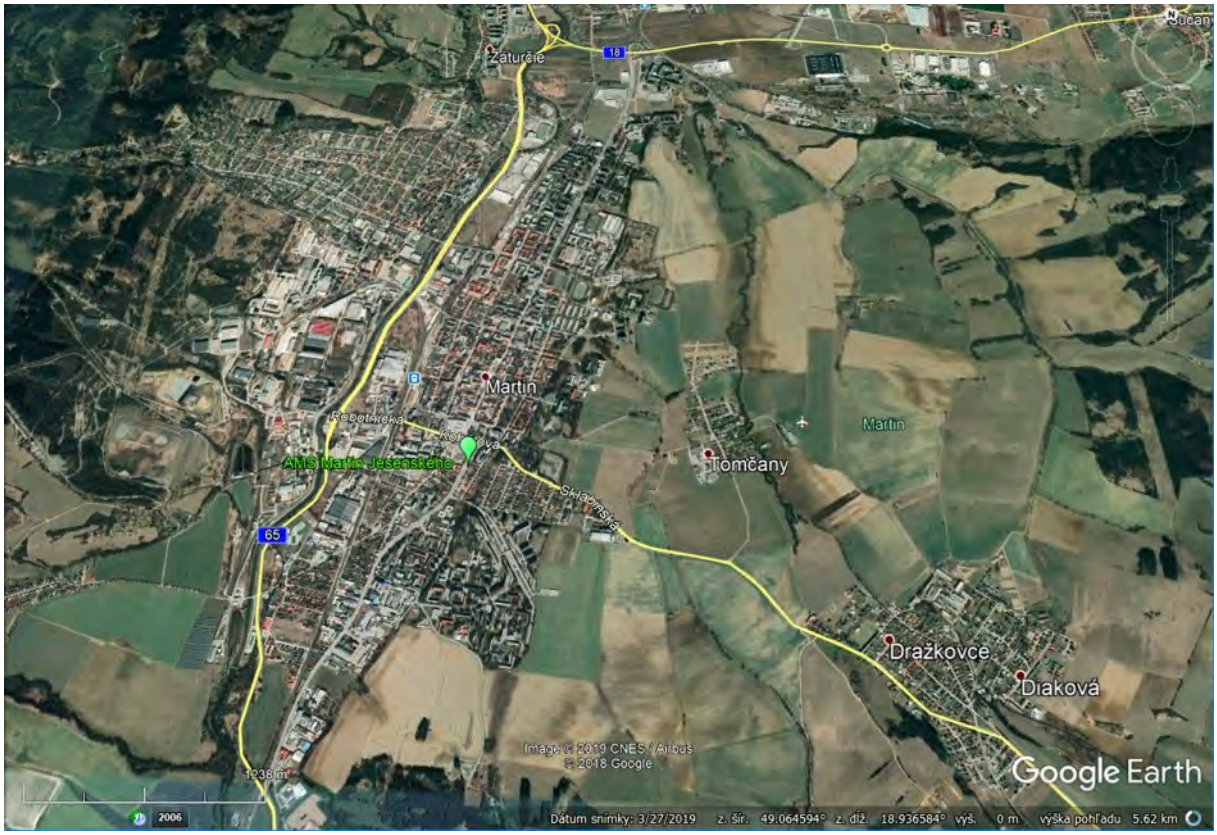
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
CO	API T300	NDIR - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzén	Syntech Spectrass GC 955	plynová chromatografia - R

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 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 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}, $PM_{2,5}$, NO, NO_2, NO_x, CO, benzénu, 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}, $PM_{2,5}$ a benzénu.

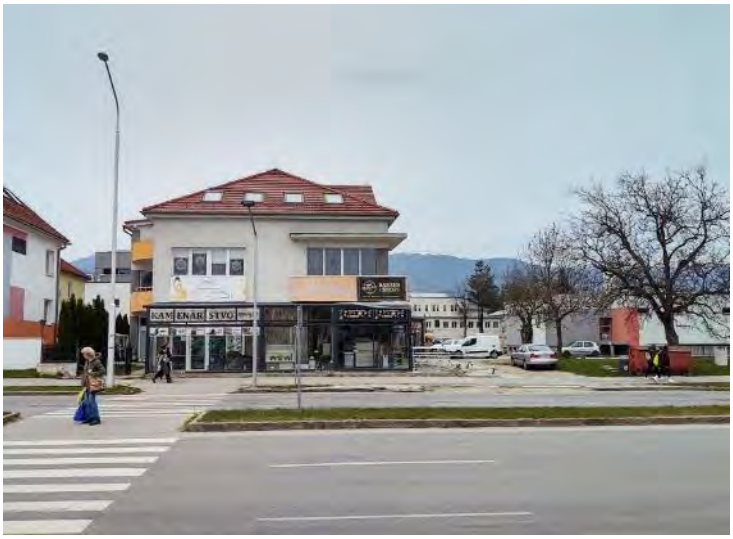


Poloha stanice



Pohľad na stanicu









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Žilinský kraj

RUŽOMBEROK, Riadok

Všeobecné informácie

Názov	Ružomberok, Riadok
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK508001 SK0008A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ — oxid siričitý SO_2 ťažké kovy (Pb, Cd, Ni, As) — ozón O_3 oxid uhoľnatý CO — oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x benzén — 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 - pozaďová

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 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Žilinský kraj

ŽILINA, Obežná

Všeobecné informácie

Názov	Žilina, Obežná
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK511002 SK0020A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

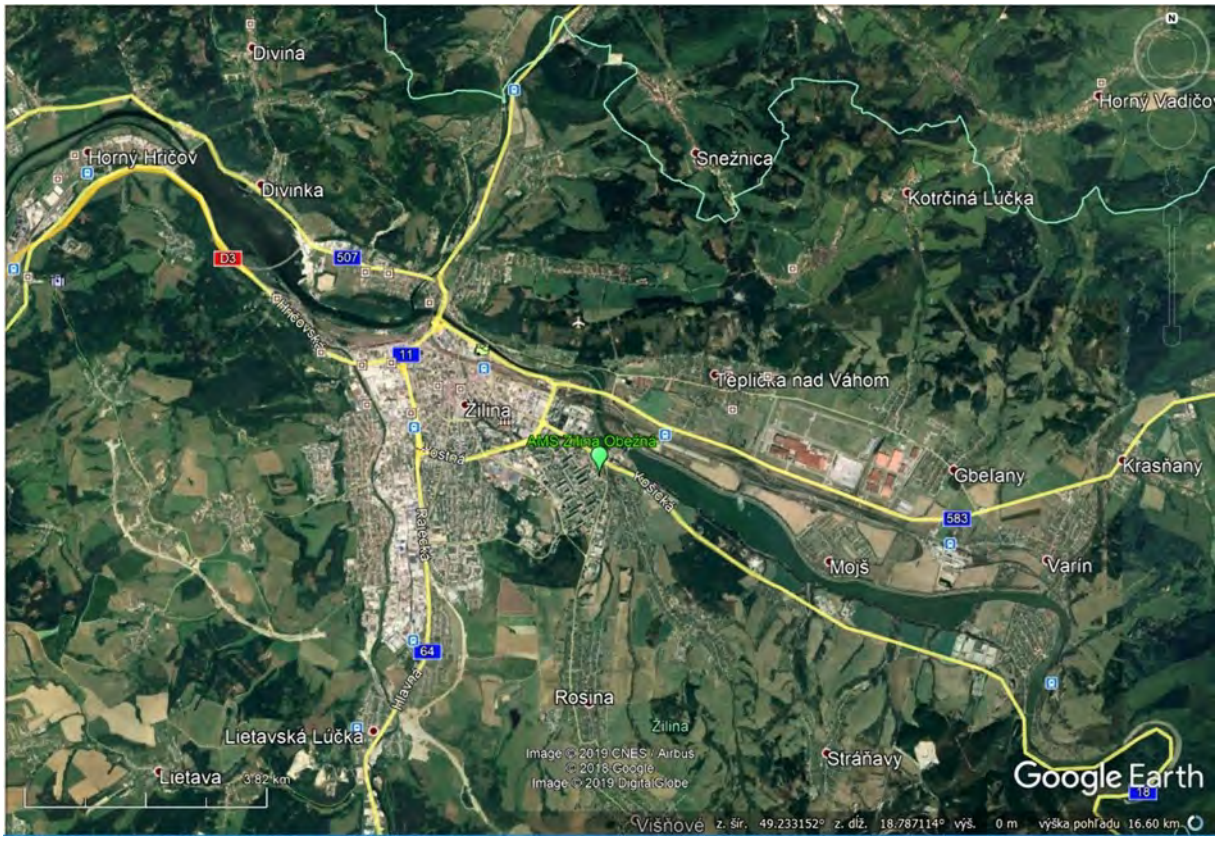
Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	API T200	chemiluminiscencia - R
O_3	API T400	UV absorbcia - R
CO	API T300	NDIR - R
PM_{10}	TEOM 1405F	TEOM - E
$PM_{2,5}$	TEOM 1405F	TEOM - E
Benzo(a)pyrén	mPNS s odberovou hlavou PM_{10}	GC MS - R

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

Meteorologické parametre	*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 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. 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Žilinský kraj

LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ, Školská

Všeobecné informácie

Názov	Liptovský Mikuláš, Školská
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK505003 SK0067A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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}, $PM_{2,5}$ oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO-NO_2-NO_x$	HORIBA APNA 370	chemiluminiscencia - R
SO_2	HORIBA APSA370	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	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 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}, $PM_{2,5}$, $NO-NO_2-NO_x$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

Žilinský kraj

OŠČADNICA

Všeobecné informácie

Názov	Oščadnica
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK502001 SK0071A
Vlastník, zodpovedný	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	MŽP SR, Okresný úrad, ČMS Kvalita ovzdušia, 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	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	*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 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}, $PM_{2,5}$, 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









S
Z V
J

Okolie stanice - pohľad na svetové strany

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Vlčie hrdlo (Slovnaft, a.s.)

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Vlčie hrdlo (Slovnaft, a. s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK102001 nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Obvodný úrad , samospráva, ČMS Kvalita ovzdušia, , 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10} oxidy dusíka NO-NO_2-NOx oxid siričitý SO_2 ozón O_3 oxid uhoľnatý CO
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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
$NO-NO_2-NOx$	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

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}, NO, NO_2, NO_x, O_3 a CO.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM_{10}, NO, NO_2, NO_x, O_3 a CO.

BRATISLAVA

BRATISLAVA, Podunajské Biskupice (Slovnaft, a.s.)

Všeobecné informácie

Názov	Bratislava, Podunajské Biskupice (Slovnaft, a. s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK102002 nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Slovnaft, ČMS Kvalita ovzdušia, , 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	Aglomerácia Bratislava
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10} oxidy dusíka NO-NO_2-NOx oxid siričitý SO_2 ozón O_3 oxid uhoľnatý CO
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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
$NO-NO_2-NOx$	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

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 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}, 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.

Bratislavský kraj

ROVINKA (Slovnaft, a.s.)

Všeobecné informácie

Názov	Rovinka (Slovnaft, a. s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK108001 nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovnaft, a. s. Bratislava
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , samospráva, Slovnaft, ČMS Kvalita ovzdušia, 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°13'34" 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} oxidy dusíka NO-NO_2-NOx 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 - pozaďová

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	HORIBA APSA 360	UV fluorescencia - R
NO-NO_2-NOx	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
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 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}, NO, NO_2, NO_x, O_3, CO a benzén.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM_{10}, 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 EoI***	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} oxidy dusíka NO-NO_2-NOx oxid siričitý SO_2 CO
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. Analyzátory SO_2, NO-NO_2-NOx a CO boli nakalibrované v Kalibračnom laboratóriu SHMÚ.

Klasifikácia stanice

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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	Sirinus 50	UV fluorescencia - R
NO-NO_2-NOx	Sirinus 40	chemiluminiscencia - R
CO	Sirinus 30	NDIR - R
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	Vlhkomer 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 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. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiari vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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, CO, 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, CO, 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 EoI***	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	Aglomerácia Košice
Merané znečisťujúce látky	častice PM_{10} oxidy dusíka NO-NO_2-NOx oxid siričitý SO_2 CO
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. Analyzátory SO_2, NO-NO_2-NOx a CO boli nakalibrované v Kalibračnom laboratóriu SHMÚ.

Klasifikácia stanice

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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	Sirinus 50	UV fluorescencia - R
NO-NO_2-NOx	Sirinus 40	chemiluminiscencia - R
CO	Sirinus 30	NDIR - R
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	Vlhkomer 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 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. Snímač rýchlosti a smeru vetra je na stožiari vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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, CO, rýchlosti a smeru vetra, teploty a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM_{10}, NO, NO_2, NO_x, SO_2, CO, 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 EoI***	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} oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2 oxid uhoľnatý CO
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. Analyzátory SO_2, NO-NO_2-NO_x a CO boli nakalibrované v Kalibračnom laboratóriu SHMÚ.

Klasifikácia stanice

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

Zariadenia, prístroje

Znečisťujúca látka	*Zariadenie odberu*	*Metóda odberu / stanovenia*
SO_2	Sirinus 50	UV fluorescencia - R
$NO\text{-}NO_2\text{-}NO_x$	Sirinus 40	chemiluminiscencia - R
CO	Sirinus 30	NDIR - R
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. Lokalita je silne znečistená priemyselnou činnosťou. 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. Vzorkovanie PM_{10} na benzo(a)pyrén a ťažké kovy je 1 m nad strechou kontajnera. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiari vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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, CO, rýchlosť a smer vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM_{10}, NO, NO_2, NO_x, SO_2, CO, rýchlosť a smer vetra, teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Leles (Slovenské elektrárne, a. s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	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 , ČMS Kvalita ovzdušia.
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} oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2
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 - pozaďová

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 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. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiari vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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, tlaku 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, tlaku a vlhkosti vzduchu.

Všeobecné informácie

Názov	Oslany (Slovenské elektrárne, a. s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK307006 nemá
Vlastník, zodpovedný	Slovenské elektrárne, a. s. Bratislava; Envitech, spol. s r. o. Trenčín
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia.
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} oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2
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 - pozaďová

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 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. Snímač rýchlosť a smer vetra je na stožiari 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, rýchlosť a smer vetra, teploty, tlaku 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, tlaku a vlhkosti vzduchu.

TRNOVEC NAD VÁHOM (Duslo, a.s.)

Všeobecné informácie

Názov	Trnovec nad Váhom (Duslo, a.s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK405001 nemá
Vlastník, zodpovedný	Duslo, a. s. Šaľa
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , Duslo, a. s. Šaľa, samospráva, ČMS Kvalita ovzdušia.
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} oxidy dusíka NO-NO_2-NO_x oxid siričitý SO_2
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 - pozaďová

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 plynných 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 stožiari vo výške 10 m nad zemou. Snímač vlhkosti a teploty vzduchu je v radiačnom kryte na stožiari 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.

Žilinský kraj

RUŽOMBEROK (Mondi SCP, a.s.)

Všeobecné informácie

Názov	Ružomberok (Mondi SCP, a.s.)
Národný kód ***Kód pridelený podľa EoI***	SK508004 nemá
Vlastník, zodpovedný	Mondi SCP, a. s. Ružomberok
Inštitúcie alebo programy, ktorým sa údaje nahlasujú	Okresný úrad , ČMS Kvalita ovzdušia, 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

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 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	1 h pri kontinuálnom meraní PM_{10}.
Frekvencia vzorkovania	Každých 10 sekúnd pri kontinuálnom meraní PM_{10}.

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR
2023

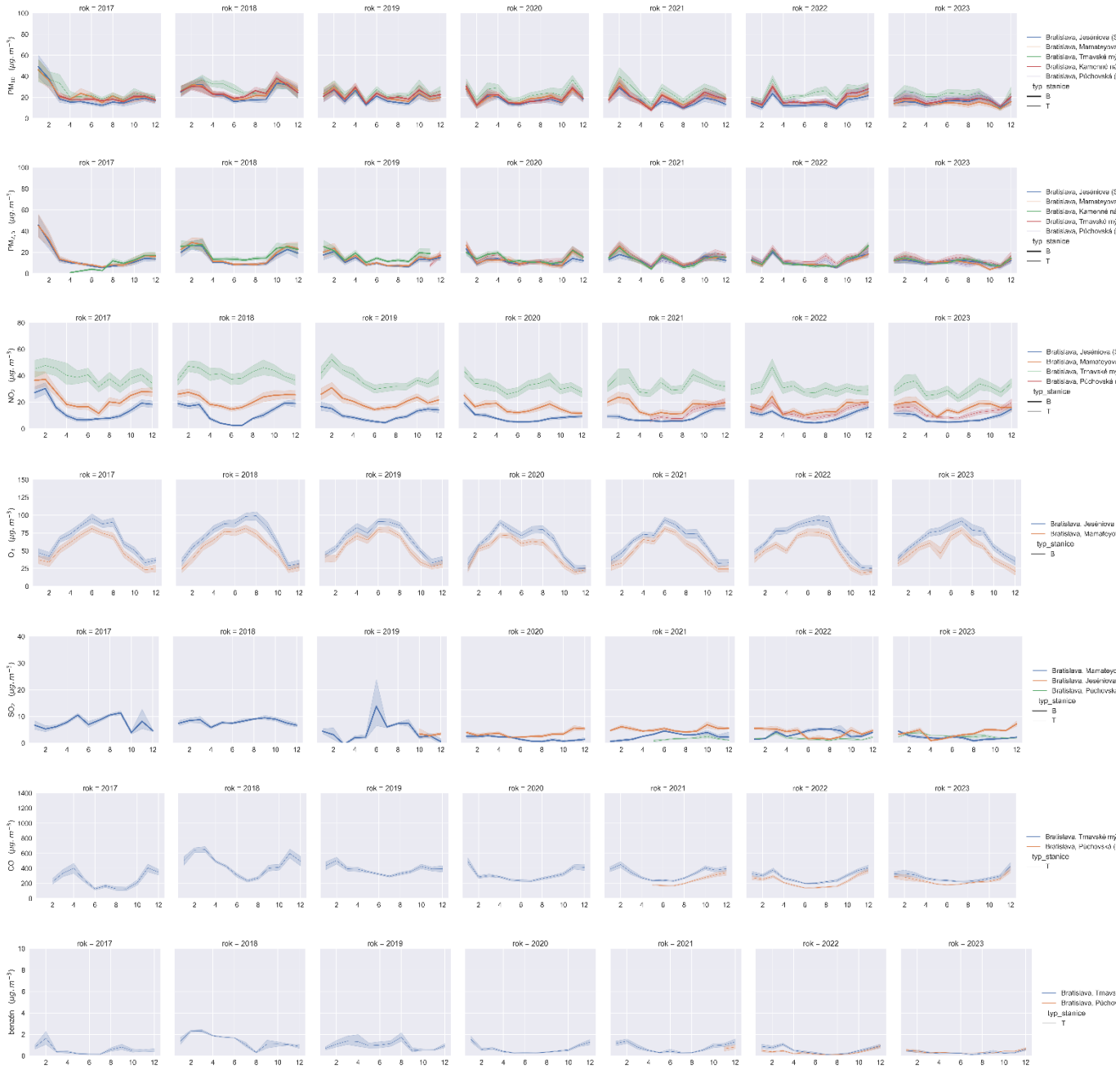
PRÍLOHA B

Koncentrácie znečisťujúcich látok
z kontinuálnych meraní v sieti NMSKO

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

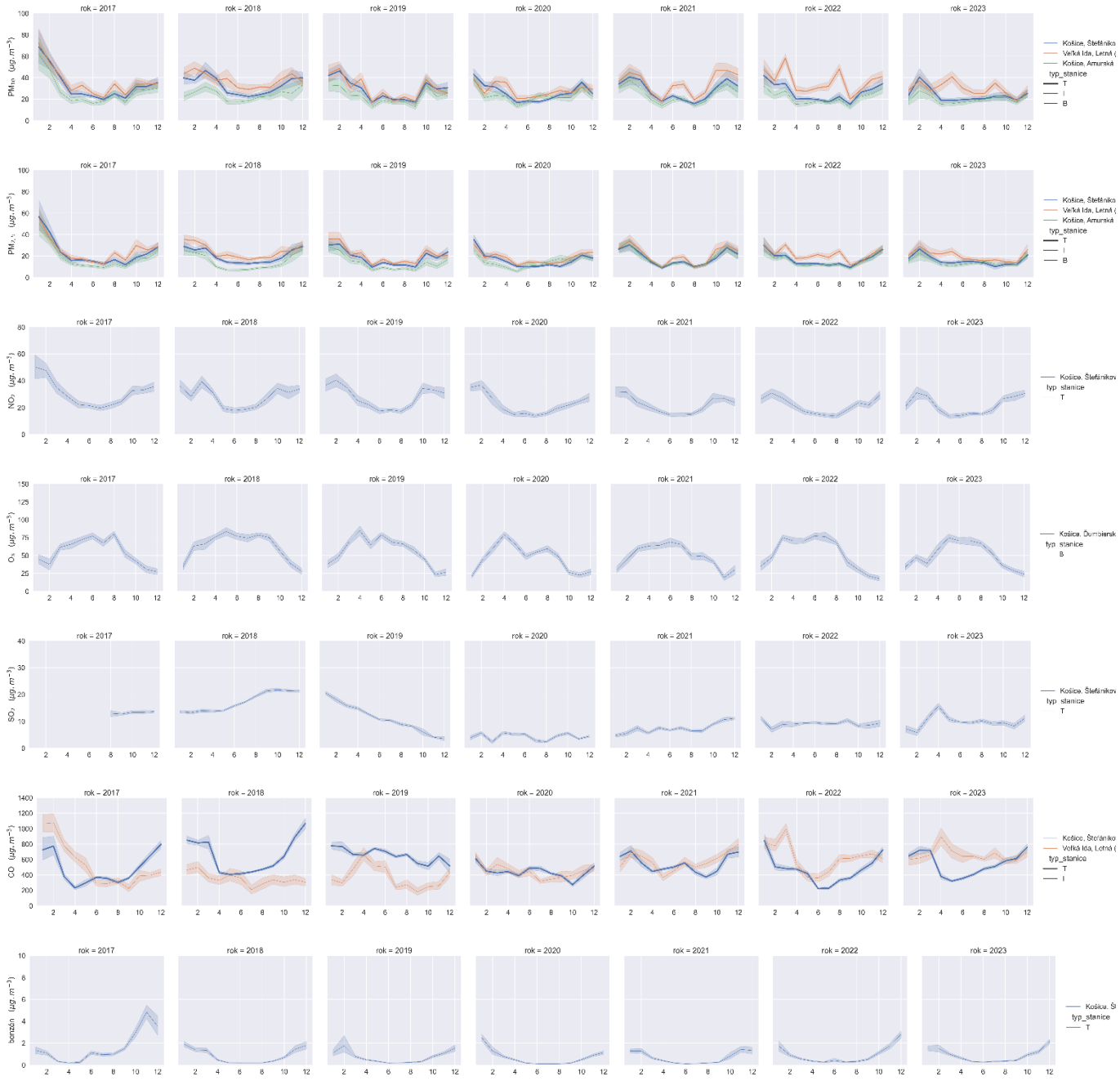
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

Aglomerácia Bratislava



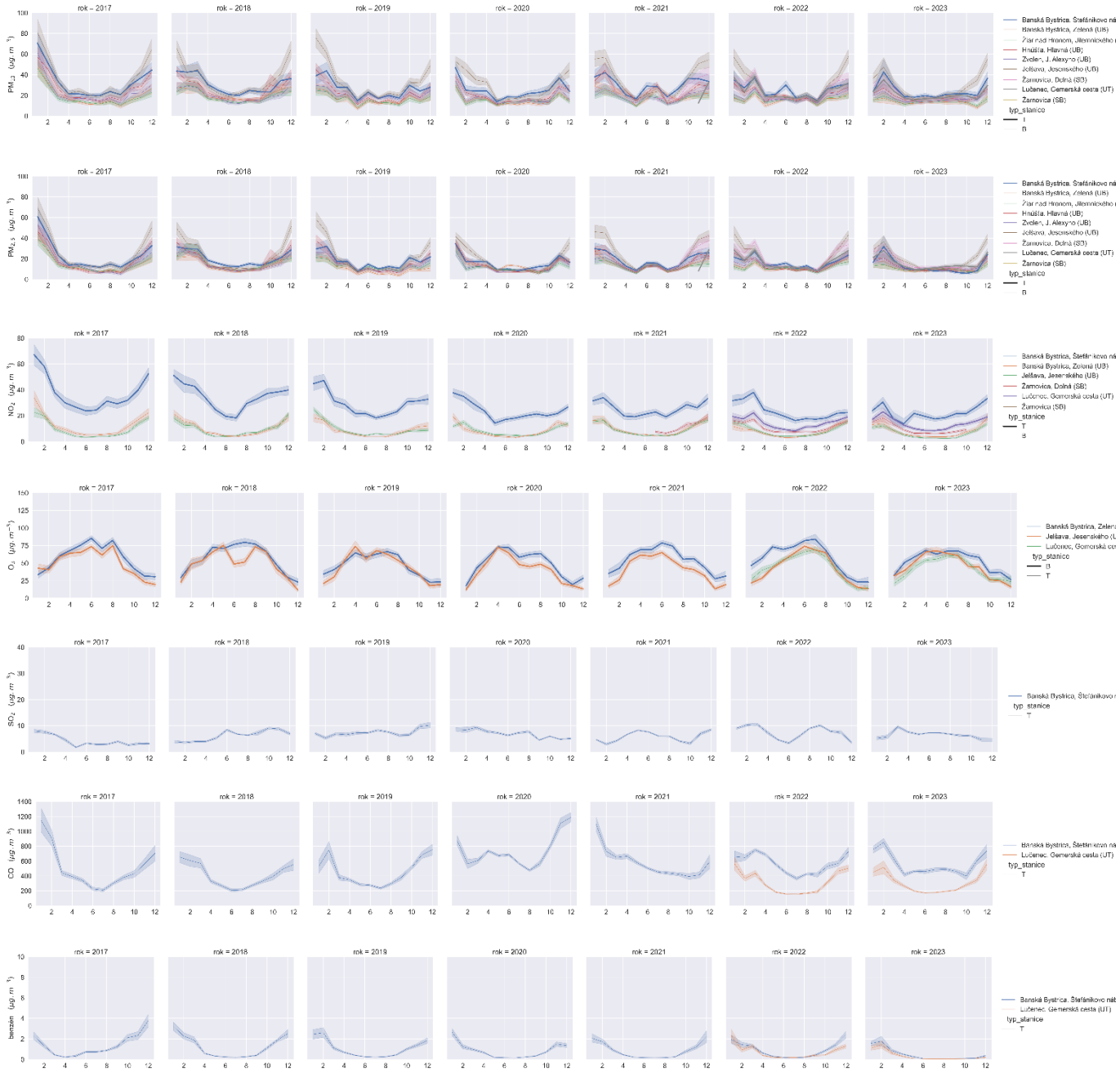
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Aglomerácia Košice



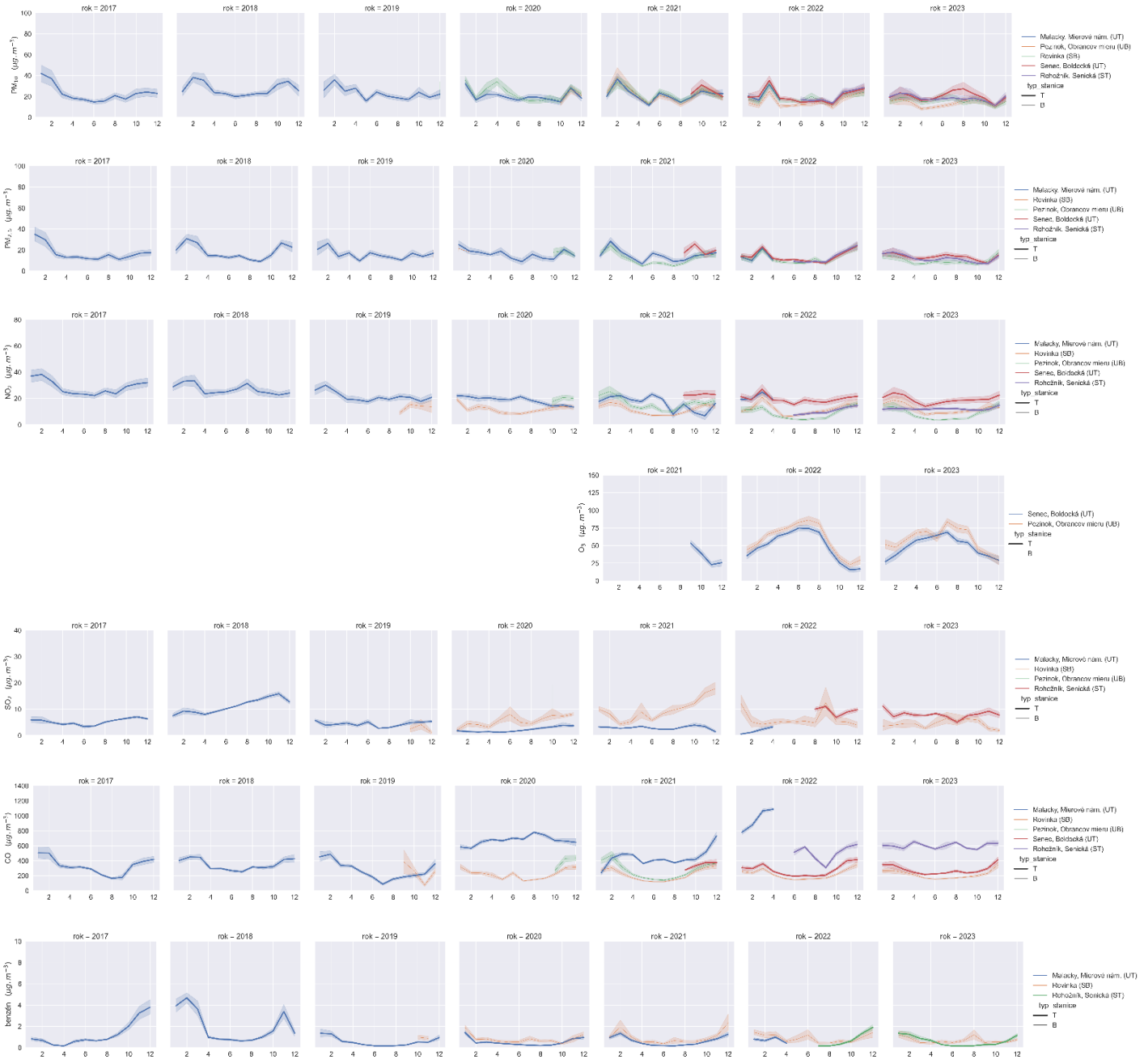
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Banskobystrický kraj



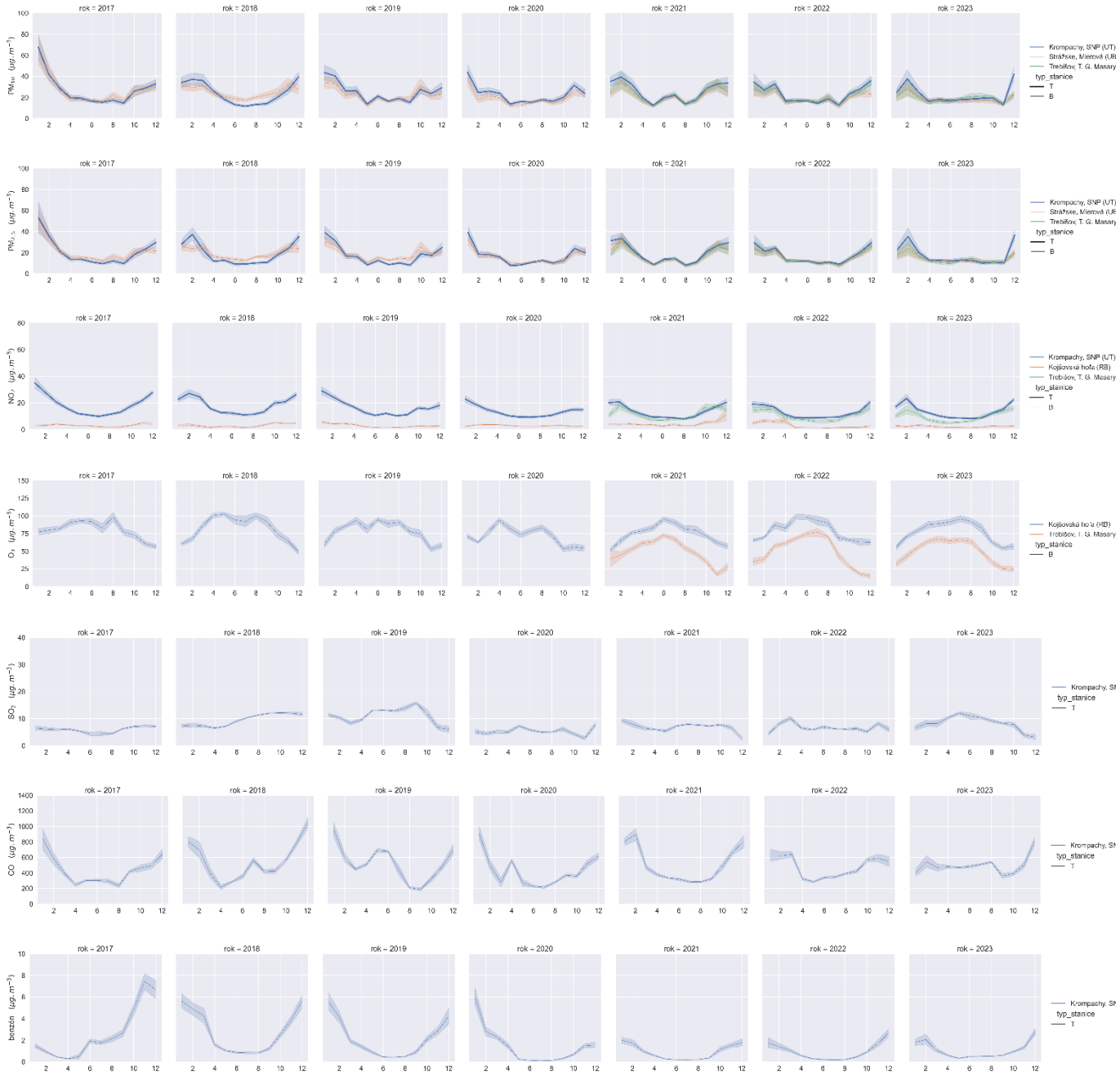
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Bratislavský kraj



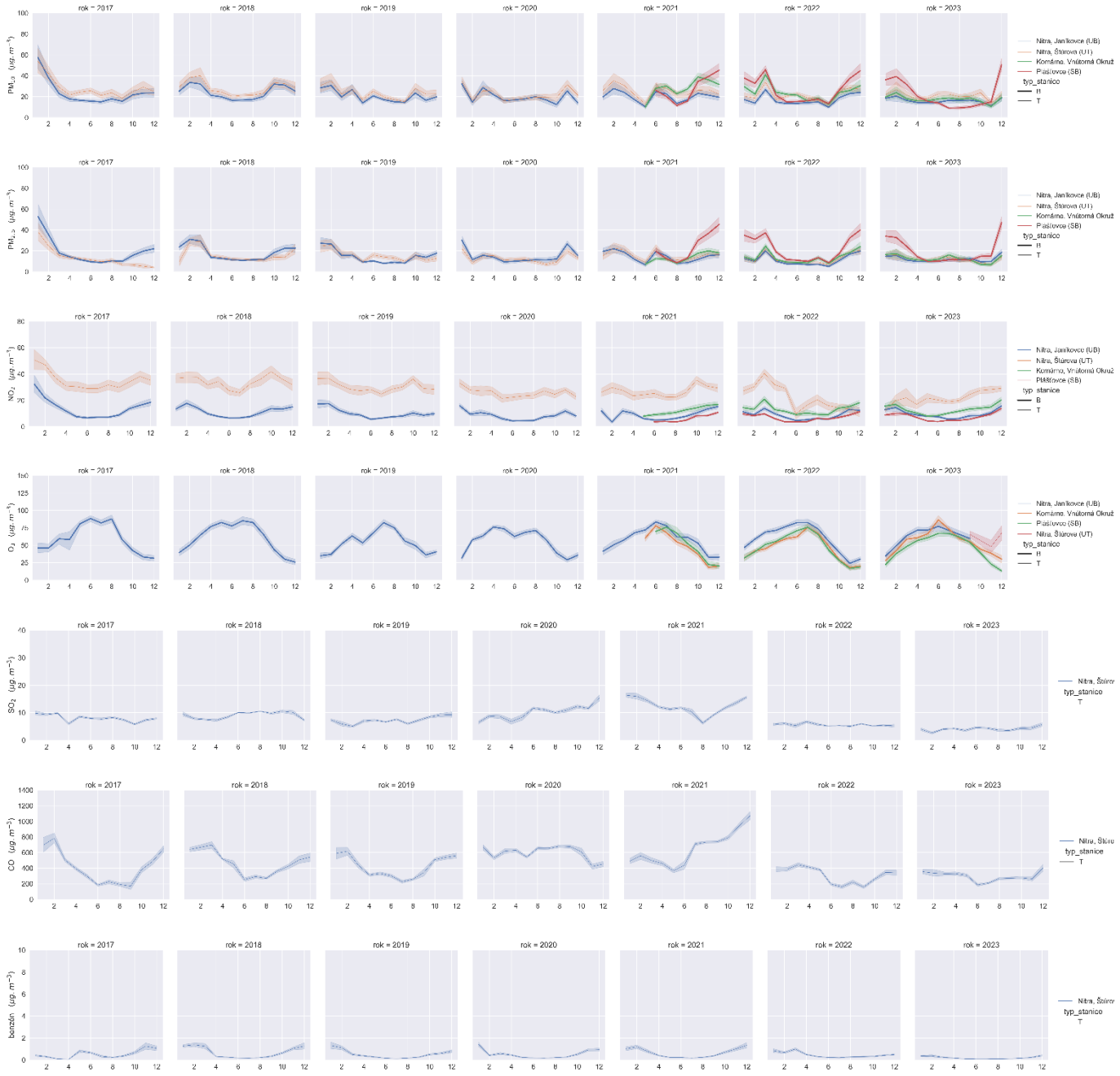
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Košický kraj



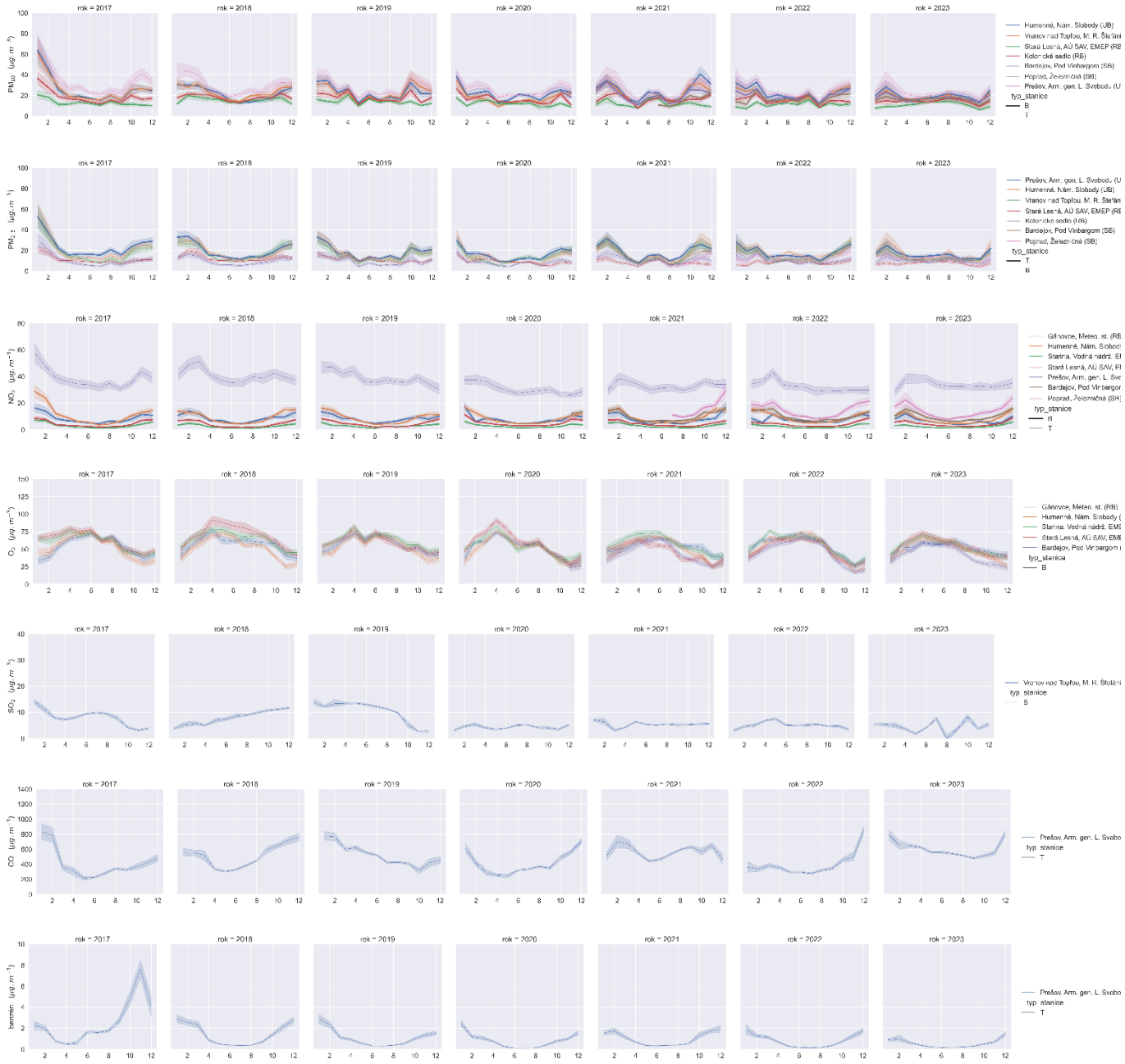
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Nitriansky kraj



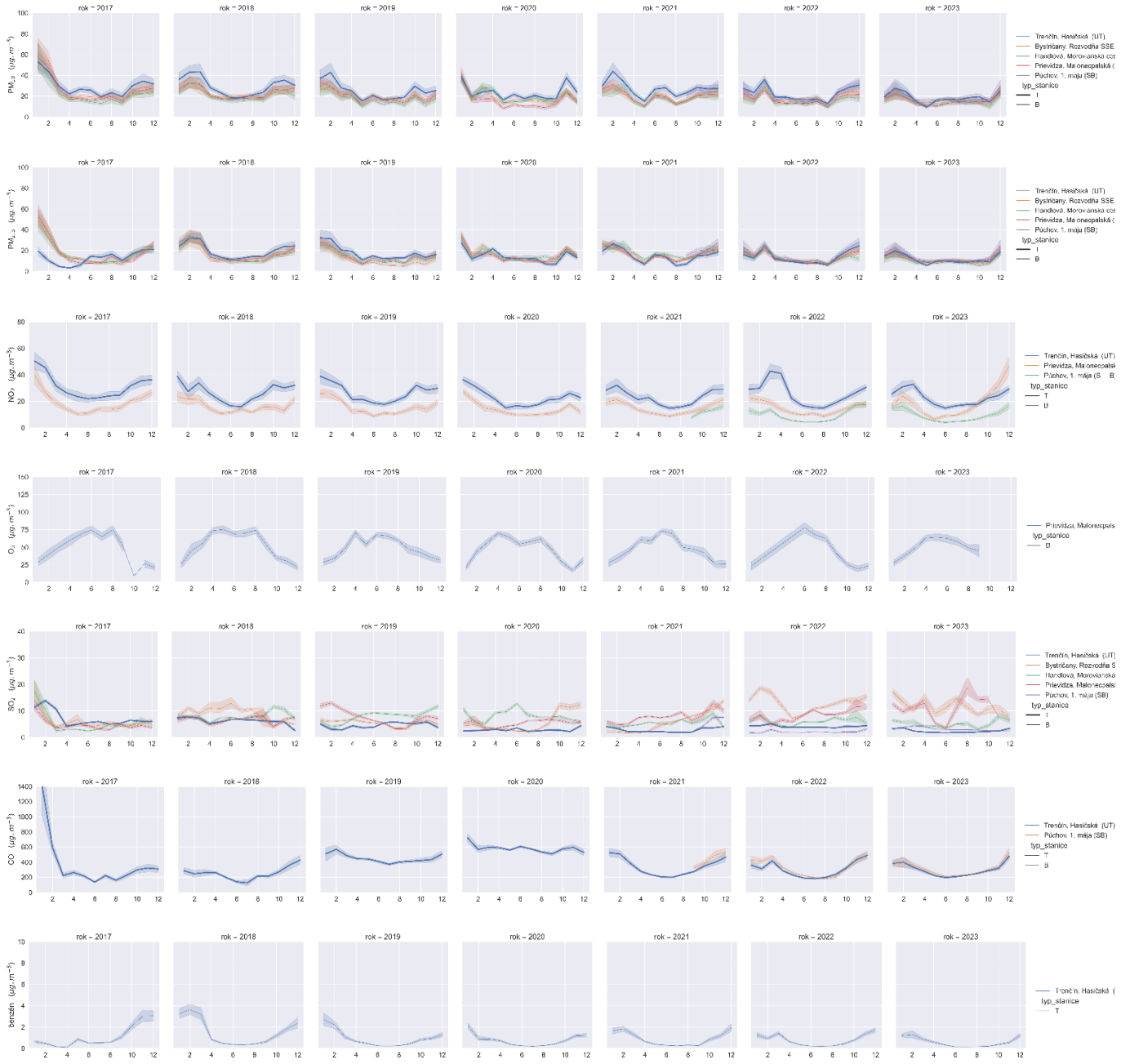
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Prešovský kraj



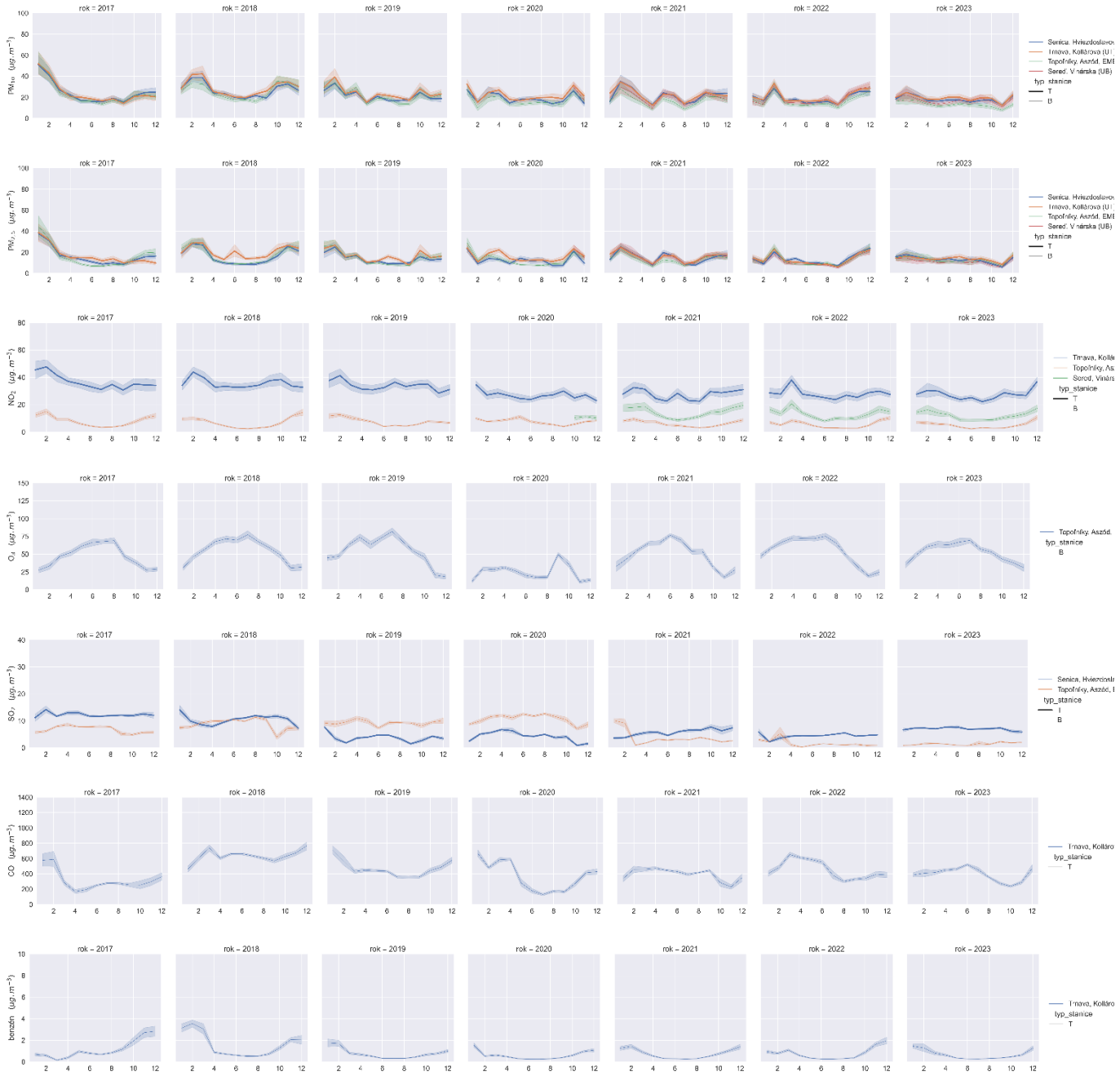
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Trenčiansky kraj



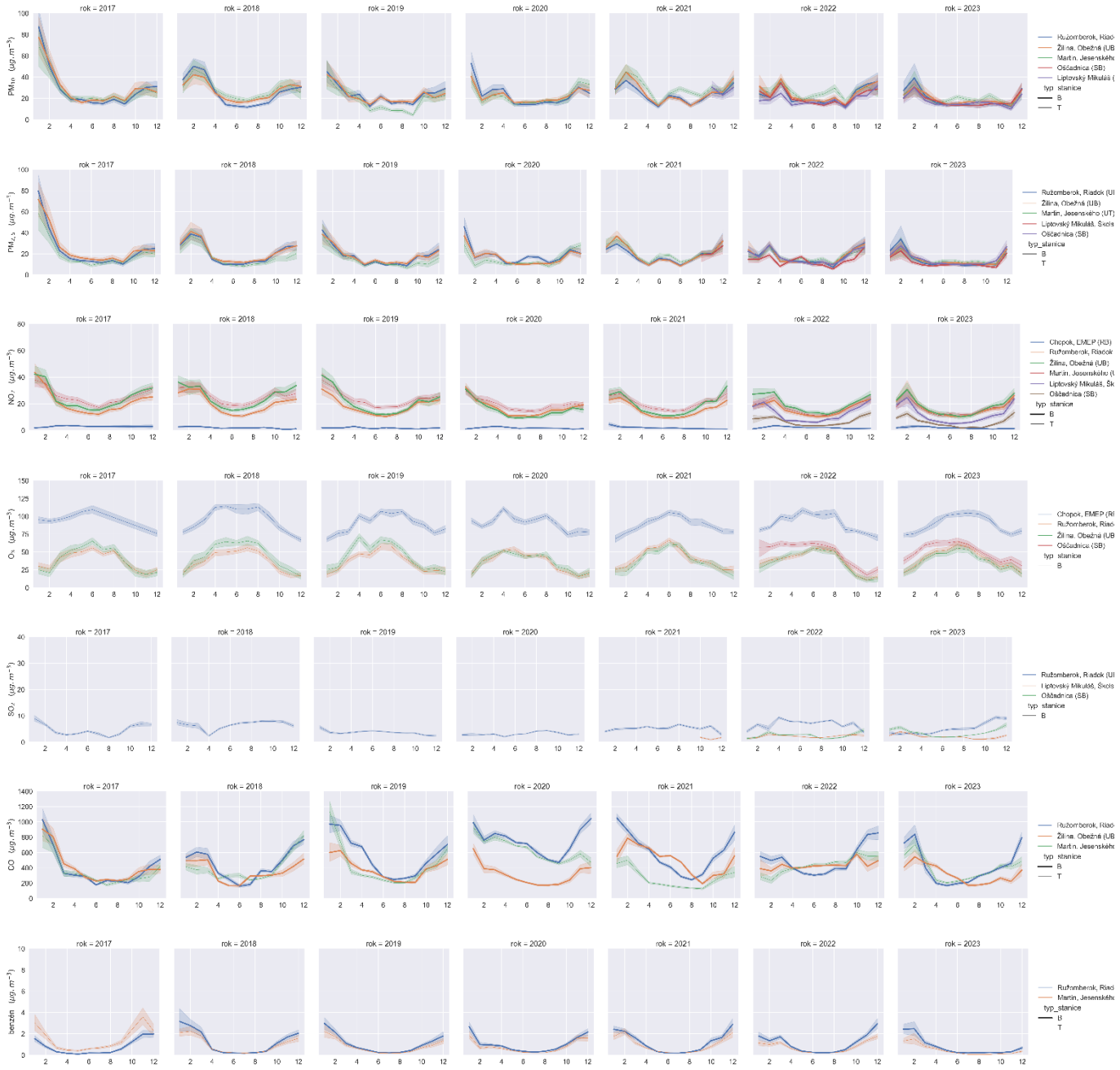
Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Trnavský kraj



Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I - priemyselná

Zóna Žilinský kraj



Poznámka: Grafy zobrazujú priemerné mesačné koncentrácie, tieňované plôšky zobrazujú rozptyl (za predpokladu normálneho rozdelenia sa v tejto oblasti nachádza približne 68 % priemerných denných koncentrácií).
Stanica: B - Mestská, alebo predmestská pozaďová, T – dopravná, I – priemyselná

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR
2023

PRÍLOHA C

Meteorologické parametre súvisiace s kvalitou ovzdušia

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

Meteorologické parametre súvisiace s kvalitou ovzdušia

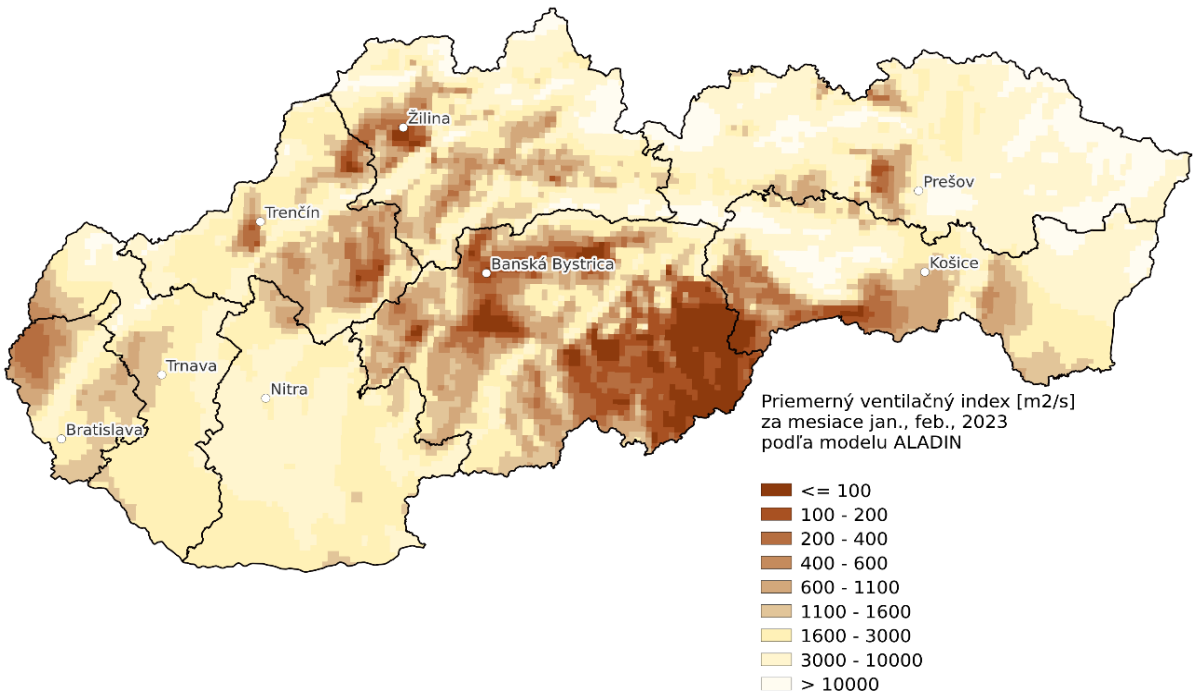
Na kvalitu ovzdušia vplývajú okrem emisií znečisťujúcich látok aj meteorologické podmienky, ako je rýchlosť vetra a s ňou súvisiace rozptylové podmienky, atmosférické zrážky a teplota. Rozptylové podmienky môžeme hodnotiť rôznymi spôsobmi. Jednu z možností predstavuje ventilačný index, ktorý je definovaný ako súčin výšky vrstvy premiešavania a priemernej rýchlosti vetra v tejto vrstve. Vrstva premiešavania je vrstva vzduchu priľahlá k zemskému povrchu, v ktorej dochádza k premiešavaniu vzduchovej hmoty v dôsledku mechanickej a tepelnej turbulencie. Čím intenzívnejšie je turbulentné premiešavanie, tým väčšia je výška vrstvy miešania.

Tab. 1 *Hodnoty ventilačného indexu*

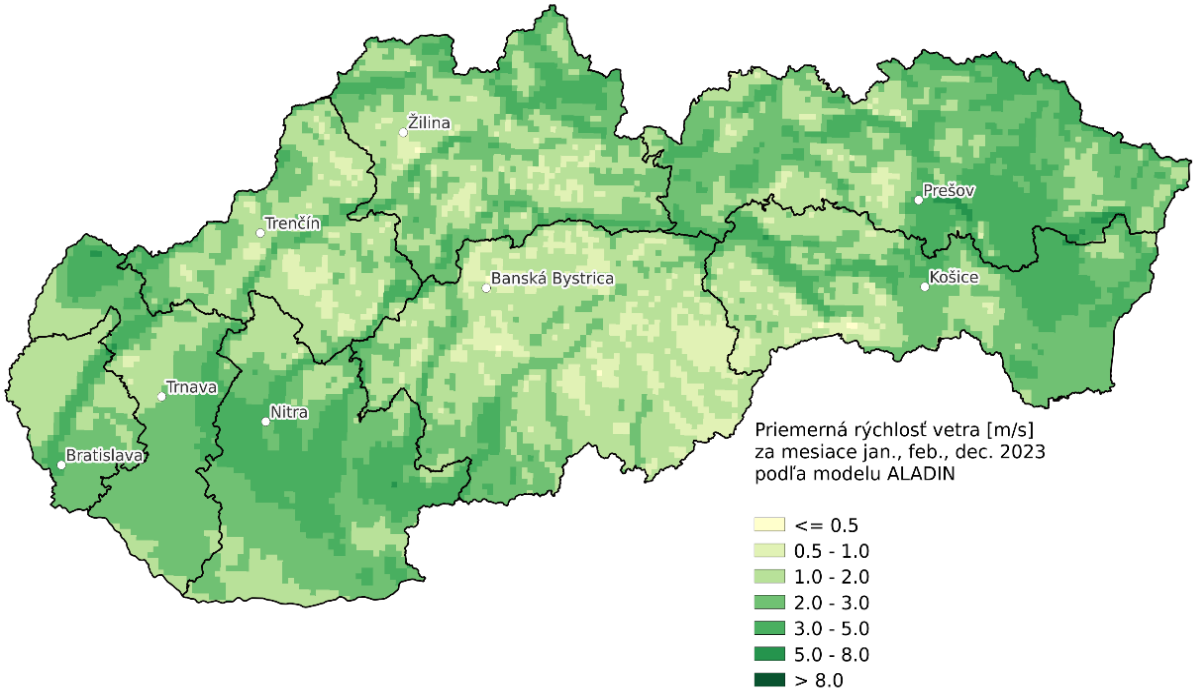
Hodnota ventilačného indexu	Rozptylové podmienky
< 1 100 $m^2 \cdot s^{-1}$	nepriaznivé
1 100 – 3 000 $m^2 \cdot s^{-1}$	mierne nepriaznivé
> 3 000 $m^2 \cdot s^{-1}$	priaznivé

Najnižšie hodnoty ventilačného indexu sa vyskytujú obvykle v zimných mesiacoch. Na **Obr. 1** vidno priestorové rozloženie hodnôt ventilačného indexu počas januára a februára 2023 s veľmi nízkymi hodnotami 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 (**Obr. 2**).

Obr. 1 *Ventilačný index podľa modelu ALADIN. Priemerné hodnoty za január a február 2023. Rozlíšenie 2 x 2 km*

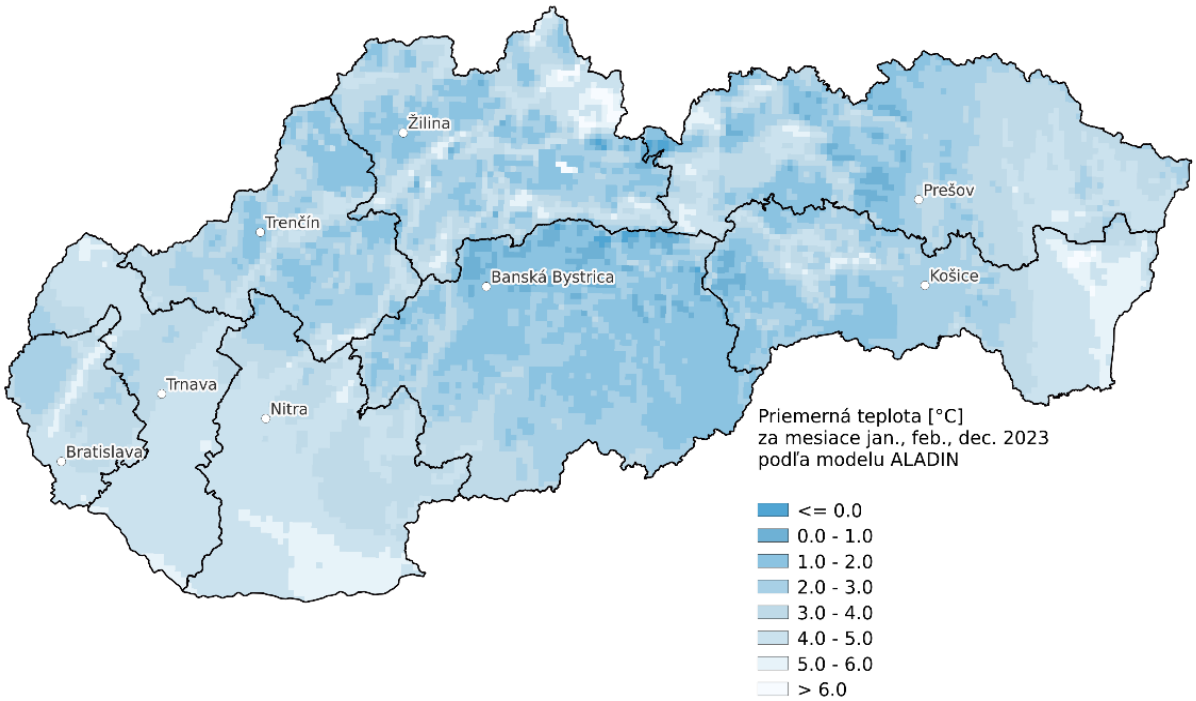


Obr. 2 *Rýchlosť vetra vo výške 10 m podľa modelu ALADIN. Priemerné hodnoty za január, február a december 2023. Rozlíšenie 2 x 2 km*



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 2023. Rozlíšenie 2 x 2 km*



Vyhodnotenie meteorologických parametrov v roku 2023

V roku 2023 meteorologické faktory na Slovensku ovplyvňovali kvalitu ovzdušia prevažne pozitívne. Zimné mesiace boli na väčšine územia teplotne nadnormálne, v januári bola priemerná mesačná teplota na východnej časti Slovenska dokonca výrazne nad aktuálnym normálom (1991 – 2020) s odchýlku až 5 °C, výnimkou bol február, ktorého priemerná mesačná teplota mala v dolinách a kotlinách Stredného Slovenska zápornú teplotnú odchýlku od aktuálneho normálu. Z hľadiska zrážok bol rok 2023 nadnormálny. Na väčšine územia sme zaznamenali neobvykle vysoké zrážkové úhrny, ktoré priaznivo ovplyvnili kvalitu ovzdušia. Zrážky veľmi efektívne vymývajú znečisťujúce látky z ovzdušia.

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

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR

2023

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 5

2.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy) 5

2.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (bez aglomerácie Bratislava) 7

3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII BRATISLAVA A V ZÓNE BRATISLAVSKÝ KRAJ 8

3.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA 9

3.1.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 9

3.1.2 Oxid dusičitý 11

3.1.3 Ozón 11

3.1.4 Benzo(a)pyrén 12

3.1.5 Chemické zloženie zrážok 12

3.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ 13

3.2.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 13

3.2.2 Oxid dusičitý 14

3.2.3 Ozón 15

3.2.4 Benzo(a)pyrén 15

4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA 16

4.1 Rizikové oblasti 17

5 ZHRNUTIE 18

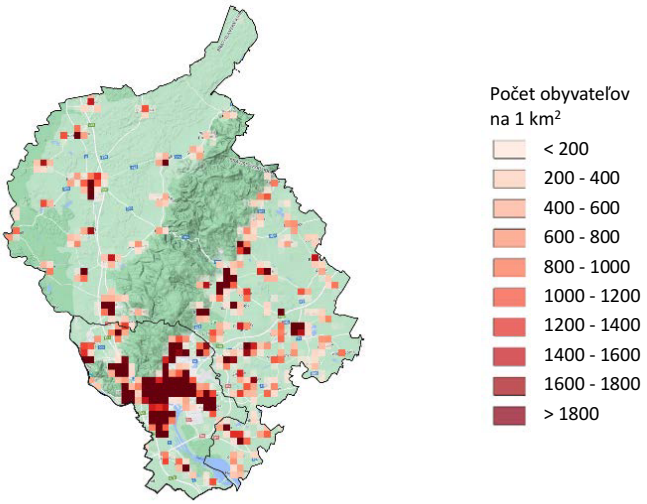
Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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 aglomerácie (*https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_info_az*). Územie Bratislavského kraja zahŕňa aglomeráciu Bratislava (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy) a zónu Bratislavský kraj (Bratislavský kraj bez aglomerácie Bratislava). **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v Bratislavskom kraji.

Obr. 1.1 *Rozloženie hustoty obyvateľstva v Bratislavskom kraj (Zdroj: EUROSTAT, 2018).*



1.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy)

Bratislava sa nachádza v členitom teréne s nadmorskou výškou od 126 m (Čunovo) po 514 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.

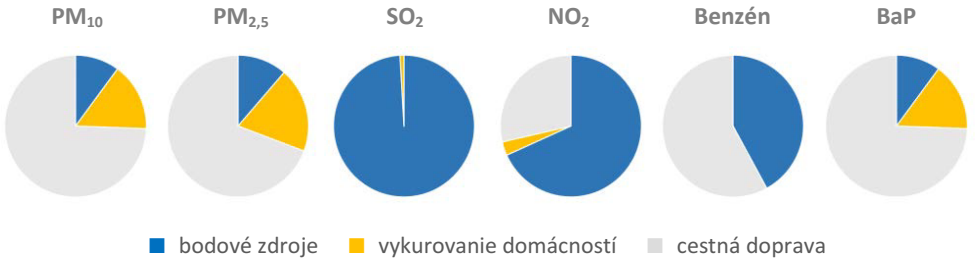
Zdroje znečisťovania ovzdušia v aglomerácii Bratislava

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v hlavnom meste je cestná doprava. Najfrekventovanejšie úseky ciest v Bratislave s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín na základe posledného Celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023[1]:

- **diaľnica D1** – juhovýchodný obchvat mesta (Bratislava II): 101 407 vozidiel (18 284 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 82 817 osobných áut (ďalej OA)) a v Petržalke pri Inchebe 74 008 vozidiel (15 154 N/A, 58 639 OA);
- **diaľnica D2** v Petržalke za mostom Lafranconi: 94 387 vozidiel (15 688 N/A, 78 320 OA);
- **diaľnica D4** južný obchvat pod Petržalkou: 20 127 vozidiel (3 533 N/A, 16 533 OA);
- **cesta č. 2** (príjazd do mesta zo Záhoria pred Patrónkou): 40 395 vozidiel (3 694 N/A, 36 293 OA);
- **cesta č. 61** (Bajkalská ul.): 51 683 vozidiel (3 382 N/A, 47 970 OA);
- **cesta č. 572** (Šancova ul. pod železničnou stanicou): 34 466 vozidiel (3 444 N/A, 30 744 OA);
- **rýchlostná cesta R7** vedúca od prístavu na juh (Bratislava II): 42 722 vozidiel (5 098 N/A, 37 487 OA);
- **cesta č. 502** (Račianska ul.): 26 074 vozidiel (1 512 N/A, 24 165 OA);
- **cesta č. 63** (Bratislava II): vozidiel (1 784 N/A, 16 650 OA).

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

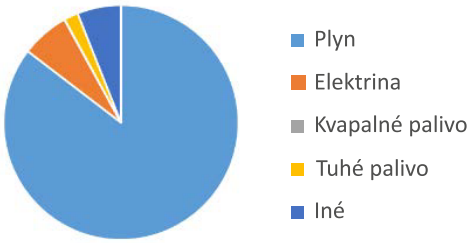
Obr. 1.2 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v aglomerácii Bratislava.*



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

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. Emisie oxidov síry sú tvorené takmer výlučne priemyselným zdrojom – rafinériou. Ich hodnoty však za posledné desaťročia značne poklesli a ani limitné hodnoty pre koncentrácie SO_2 v ovzduší nie sú v súčasnosti prekračované, podobne ako pre ostatné základné znečisťujúce látky okrem NO_2. Oxid dusičitý naposledy prekročil limitnú hodnotu na AMS Trnavské mýto v r. 2018. Podiel rôznych druhov zdrojov na emisiách v aglomerácii Bratislava zobrazuje **Obr. 1.2**.

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní rodinných domov [2].*



Pre vykurovanie rodinných domov v aglomerácii Bratislava je podľa údajov zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021 (SODB) využívaný najmä zemný plyn, podiel tuhých palív je v porovnaní s ostatnými zónami najnižší (pravdepodobne ide najmä o prikurovanie v prechodných ročných obdobiach s využitím krbov).

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

Významnejším zdrojom emisií v ovzduší v Bratislavskom kraji je cestná doprava, ktorá sa sústreďuje v najväčšej miere na diaľničné ťahy. Najfrekventovanejšie úseky ciest v kraji s priemerným počtom vozidiel v jednotlivých okresoch za 24 hodín na základe posledného Celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023[1]:

Okres Malacky

- **diaľnica D2** pri Malackách: 32 452 vozidiel (13 002 N/A, 19 350 OA);
- **cesta D4** z Volkswagenu pripájajúca sa na diaľnicu D2 (12 267 vozidiel, 1 042 N/A, 11 173 OA) a **cestu č. 2** vedúcu do Stupavy (v Stupave 16 254 vozidiel, 1 585 N/A, 14 548 OA);

[2] *https://www.scitanie.sk*

- **cesta č. 503** v Malackách: 16 420 vozidiel (1 345 N/A, 14 997 OA) a **cesta č. 2:** 17 772 vozidiel (1 537 N/A, 16 148 OA) takisto v centre Malaciek;
- **cesta č. 2** z Malaciek do Veľkých Levár: 9 378 vozidiel (958 N/A, 8 331 OA).

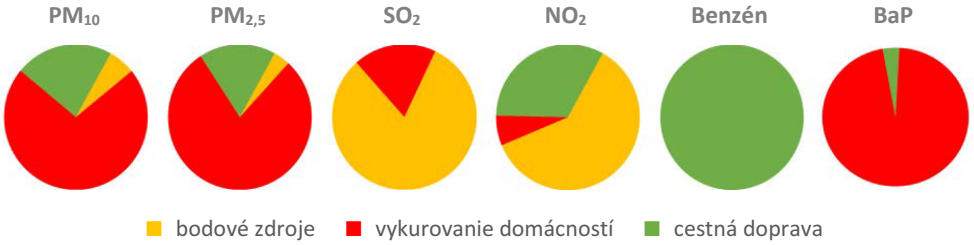
Okrese Senec

- **diaľnica D1**: 59 067 vozidiel (8 968 N/A, 49 958 OA); **rýchlostná cesta R7**: 21 236 vozidiel (2 883 N/A, 18 286 OA); **cesta č. 503**: 19 126 vozidiel (2 760 N/A, 16 247 OA); **cesta č. 62**: 15 556 vozidiel (3 137 N/A, 12 323 OA); **cesta č. 63**: 14 904 vozidiel (1 456 N/A, 13 273 OA); **cesta č. 61** v Senci: 18 365 vozidiel (1 569 N/A, 16 648 OA).

Okres Pezinok

- **cesta č. 502** pri sv. Jure: 19 439 vozidiel (1 727 N/A, 17 428 OA) a v Pezinku: 18 776 vozidiel (1 716 N/A, 16 889 OA).

Obr. 1.4 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Bratislavský kraj.*

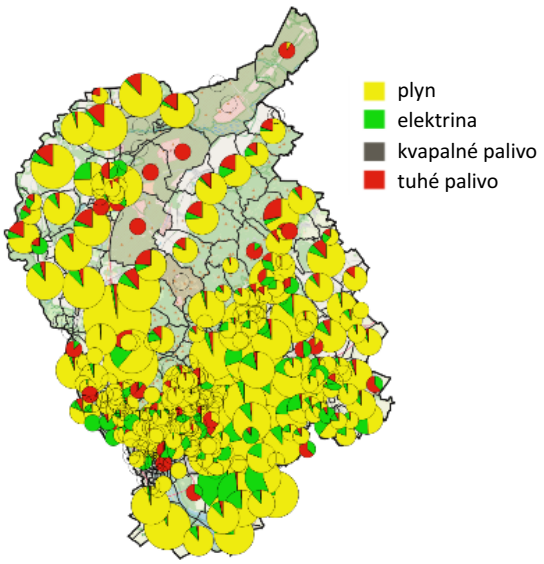


Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje".

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia s výnimkou cementární (ich príspevok sa môže prejaviť najmä v hrubej veľkostnej frakcii prachových častíc) sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné.

Obr. 1.5 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Bratislavského kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V súčte za celú oblasť v r. 2021 však prevažovalo vykurovanie plynom.[3]

Obr. 1.5 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja.*



[3] *https://www.scitanie.sk/*

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII 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 EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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.

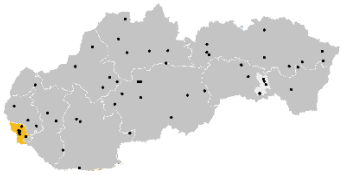
2.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA (územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy)

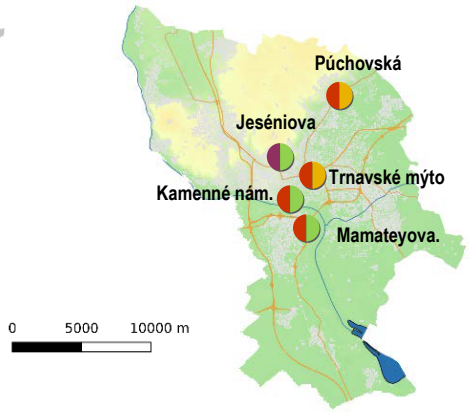
V Bratislave sledujeme kvalitu ovzdušia na piatich monitorovacích staniciach. Dopravné stanice sa nachádzajú na Trnavskom mýte, čo je lokalita s vysokou intenzitou dopravy a koncentráciou chodcov v meste, ďalšia stanica je umiestnená v Rači na Púchovskej ulici.

Sídliskovú zástavbu reprezentuje stanica NMSKO v Petržalke na Mamateyovej ulici, ďalšie monitorovacie stanice sa nachádzajú v rezidenčnej štvrti na Jeséniovej ulici na Kolibe (monitoruje pozaďové 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.*

Aglomerácia Bratislava								**Monitorovací program**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška [m]**	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 – pozaďová
T – dopravná
I – priemyselná

Na predmestskej pozaďovej 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 ($NH4^+$)	Katióny (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Bratislava, Jeséniova	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

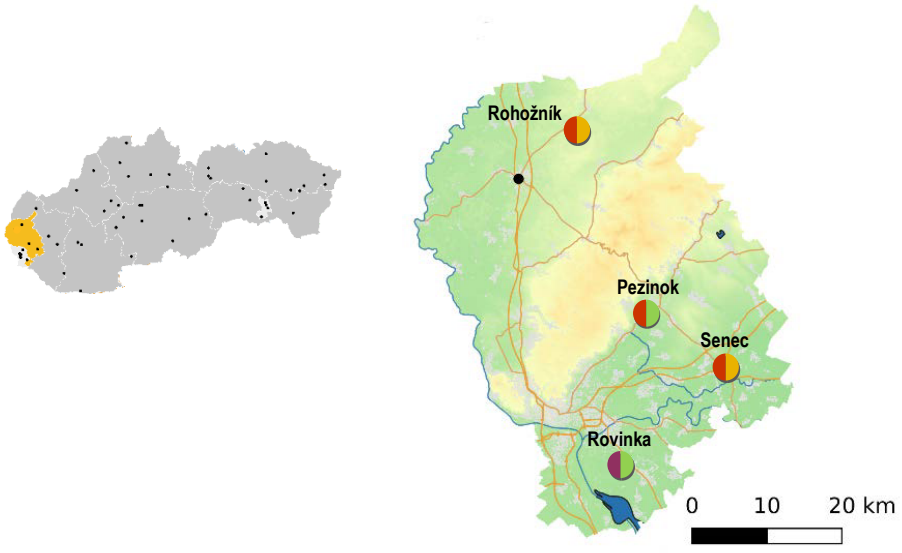
2.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ (bez aglomerácie Bratislava)

Kvalita ovzdušia v zóne Bratislavský kraj sa sleduje na štyroch staniciach NMSKO, stanica monitorujúca vplyv dopravy v sa nachádza v Rohožníku a v Senci. 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**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška** [m]	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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	1



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

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

3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII 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 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v aglomerácii Bratislava a v zóne Bratislavský kraj – 2023.*

		Ochrana zdravia									IP [2]	VP [2]
	Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
	Doba spriemerovania	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						
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.					0	17	11			0	0
	Bratislava, Trnavské mýto			0	30	7	21	13	1 035	0,32	0	0
	Bratislava, Jeséniova	0	0	0	8	0	15	11			0	0
	Bratislava, Mamateyova	0	0	0	16	0	14	10			0	0
	Bratislava, Púchovská	0	0	0	13	3	18	10	742	0,38	0	0
Bratislavský kraj	Pezinok, Obrancov mieru			0	9	0	14	10			0	0
	Rohožník, Senická	0	0	0	12	3	18	12	1 383	0,59	0	0
	Rovinka	0	0	0	12	1	16		718	0,68	11	0
	Senec, Boldocká			0	19	5	20	13	1 539		22	6

≥ 90 % platných meraní

[1] *maximálna osemhodinová koncentrácia*

[2] *IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}*

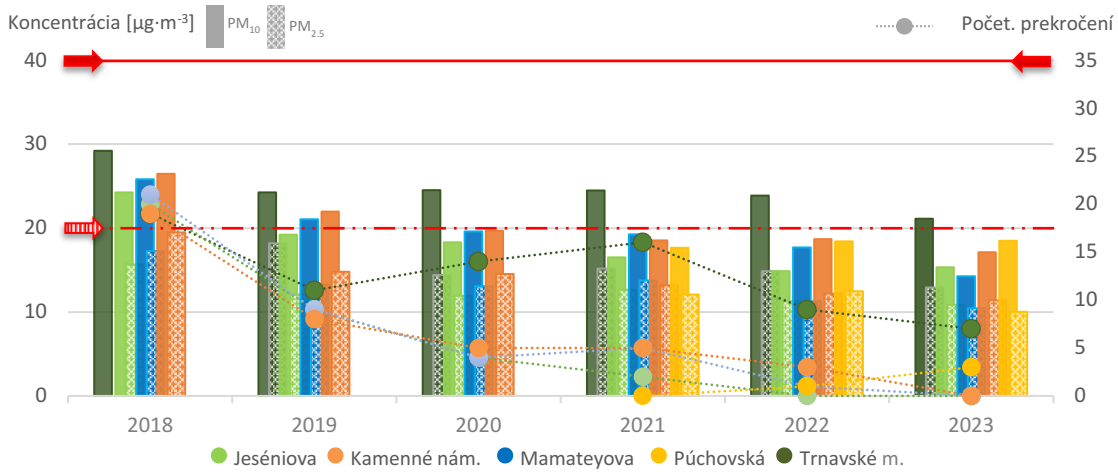
V súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný v aglomerácii Bratislava aj v zóne Bratislavský kraj.

3.1 AGLOMERÁCIA BRATISLAVA

3.1.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v aglomerácii Bratislava v rokoch 2018 – 2023.

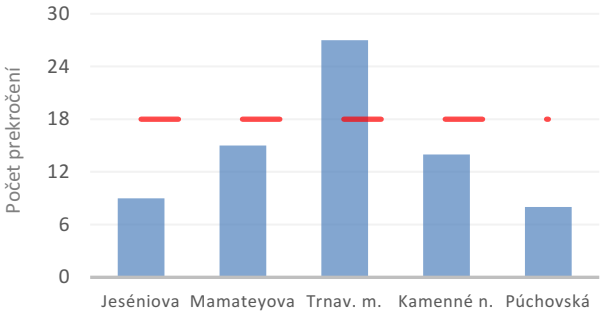
Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená plná** vľavo PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená plná** vpravo počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a $PM_{2,5}$ (20 $\mu g \cdot m^{-3}$) v aglomerácii Bratislava nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici. Najvyššia priemerná ročná koncentrácia PM_{10} 21 $\mu g \cdot m^{-3}$ v Bratislave bola podľa očakávaní zaznamenaná na dopravnej stanici Trnavské Mýto, čo je najnižšia nameraná hodnota na tejto stanici. Treba poznamenať, že v minulých rokoch boli koncentrácie PM_{10} na tejto stanici negatívne ovplyvnené búracími prácami na budove Istropolis. Na dopravnej stanici Púchovská bola priemerná ročná koncentrácia, rovnako ako v roku 2022 18 $\mu g \cdot m^{-3}$. Úroveň znečistenia PM_{10} v mestských pozaďových lokalitách bola v roku 2023, v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi, nižšia. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej dennej koncentrácie PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) nepresiahla žiadna stanica (**Obr. 3.1**). Na bratislavských pozaďových staniciach sme nezaznamenali žiadne prekročenie denného limitu a aj tento rok bolo splnené odporúčanie WHO (maximálne 3 – 4 prekročenia[4]) na všetkých monitorovacích staniciach okrem Trnavského mýta.

Obr. 3.2 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2023 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.*



** Priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ > 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.*

Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia[5], ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť

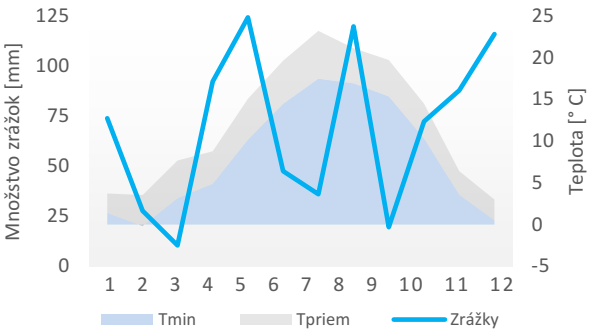
[4] *WHO GLOBAL AIR QUALITY GUIDELINES, 2021. Recommendations on classical air pollutants, str. 4. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf*

[5] *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/*

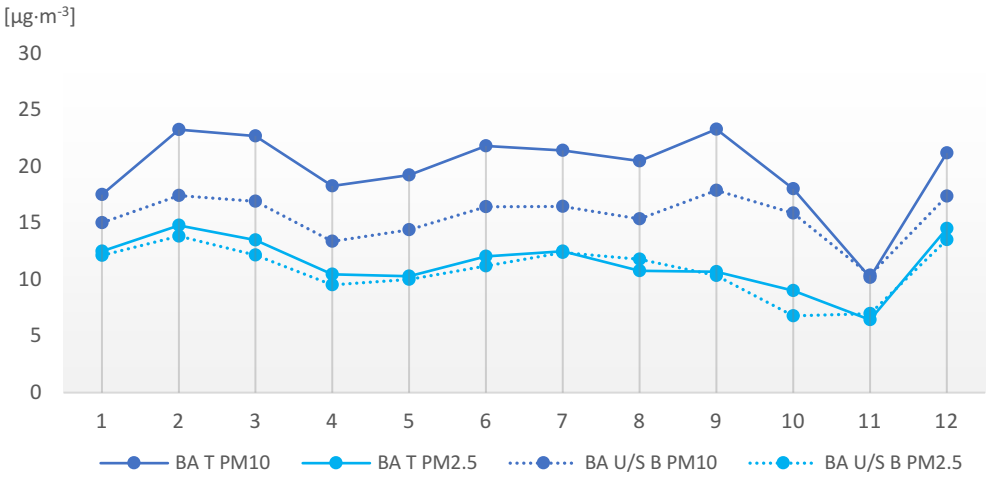
znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové EÚ limitné a cieľové hodnoty pre mnohé znečisťujúce látky, najväčším problémom pre Slovensko bude splniť nové limitné hodnoty pre $PM_{2,5}$. Plán pre $PM_{2,5}$ zavádza dennú limitnú hodnotu 25 $\mu g \cdot m^{-3}$, 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 2023. V aglomerácii Bratislava by novú EÚ limitnú hodnotu prekračovala len dopravná MS Trnavské mýto. Nová ročná limitná hodnota EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ (**Obr. 3.1**) je stanovená na 10 $\mu g \cdot m^{-3}$. V roku 2023 by ju splnili len dve stanice – Mamateyova a Púchovská. AMS Jeséniova a Kamenné námestie dosahovali hodnotu 11 $\mu g \cdot m^{-3}$, čo je veľmi blízko cieľu stanovenému pre rok 2030. To naznačuje, že aj tieto dve stanice majú dobrý potenciál na jeho dosiahnutie v blízkej budúcnosti, ak budú prijaté pre túto lokalitu ďalšie opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia.

Obr. 3.3 zachytáva meteorologické podmienky v Bratislave v roku 2023, ktoré výrazne ovplyvňujú koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší. Najchladnejšími zimnými mesiacmi boli február a december, najmenej zrážok sme zaznamenali v marci a veľmi nízky mesačný zrážkový úhrn bol pozorovaný aj vo februári, júni, júli a septembri. V Bratislave nemajú mesačné koncentrácie častíc PM výrazný sezónny chod, ktorý pozorujeme v iných zónach Slovenska. Je to hlavne z dôvodu, že podiel vykurovania tuhými palivami je v Bratislave nízky. Napriek tomu sme vo februári a decembri zaznamenali na pozaďových staniciach najvyššie mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$, i keď s veľmi nevýraznými lokálnymi maximami. Môžeme sa domnievať, že v tomto období si ľudia v lokalitách s rodinnou zástavbou prikurovali v krboch, čo prispelo k vyšším koncentráciám PM_{10} a $PM_{2,5}$ v týchto mesiacoch. Len o niečo nižšie koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ boli zaznamenané v marci, keď bol mesačný zrážkový úhrn len 10,5 mm, čo mohlo výrazne prispieť k resuspenzii prachu v ovzduší.

Obr. 3.3 *Mesačné úhrny zrážok a priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice BA Mlynská dolina).*



Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v aglomerácii podľa typu stanice.*

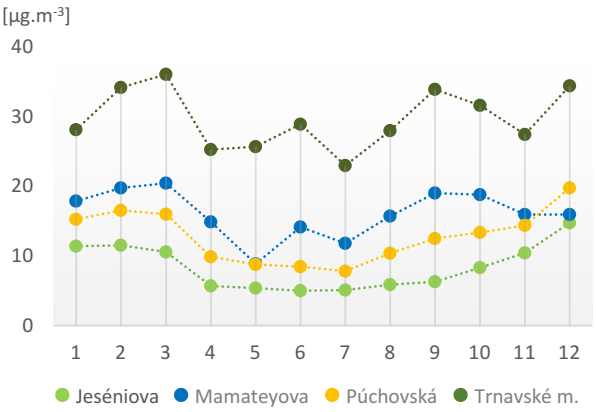


T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Trnavské mýto a Púchovská;* ***U/S B PM10*** *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Jeséniova, Kamenné námestie a Mamateyova.*

3.1.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v aglomerácii Bratislava na štyroch staniciach. Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.5**.

Obr. 3.5 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



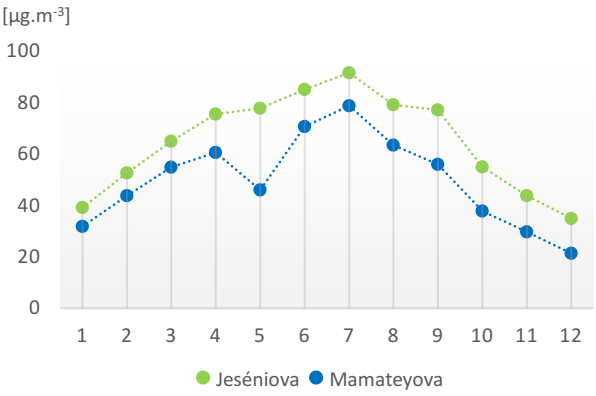
Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Na dopravnej stanici Trnavské mýto bola v roku 2023 opäť nameraná druhá najvyššia priemerná ročná koncentrácia NO_2 na Slovensku (30 µg·m^{-3}), čo je dôsledkom vysokej intenzity dopravy v tejto lokalite. Napriek tomu limitná hodnota (40 µg·m^{-3}) tu nebola prekročená. V ostatných lokalitách Bratislavy je úroveň znečistenia NO_2 na oveľa nižšej úrovni, čo ilustruje **Obr. 3.5**. Mesačné koncentrácie NO_2 na dopravnej stanici Púchovská sú na nižšej úrovni ako na stanici Mamateyova, ktorá je klasifikovaná ako pozaďová. Stanica na Jeséniovej ulici (priemerná ročná koncentrácia NO_2 tu dosiahla 8 µg·m^{-3}) je jedinou v Bratislave, ktorá splnila odporúčania WHO (10 µg·m^{-3}). Všetky pred/mestské pozaďové stanice a dopravná stanica Púchovská by splnili novú EÚ limitnú hodnotu (20 µg·m^{-3}), platnú od roku 2030.

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.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (**Obr. 3.6**). Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období. Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu uvádza **Tab. 3.2**.

Obr. 3.6 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2023.*



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

Stanica	2021	2022	2023	Priemer 2021 – 2023
Bratislava, Jeséniova	23	37	23	28
Bratislava, Mamateyova	15	25	18	19

≥ 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 O_3 vzniká v atmosfére za prítomnosti slnečného (UV-B) žiarenia chemickou reakciou oxidov dusíka (NO, NO_2) 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

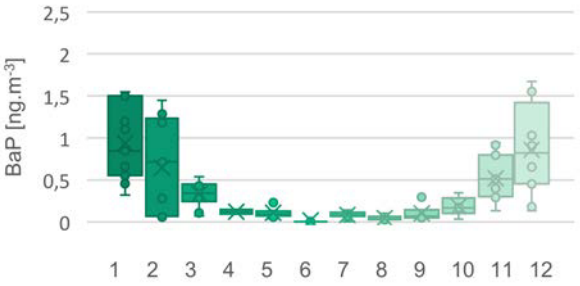
a v teplom polroku je významným zdrojom vegetácia. Prízemný O_3 sa však reakciou s NO pri určitých koncentráciách aj rozkladá (tzv. titráciou ozónu), preto sú v oblastiach s vyšším NO nižšie koncentrácie O_3.

Cieľová hodnota pre ochranu ľudského zdravia pre ozón bola v hodnotených rokoch 2021 – 2023 prekročená v aglomerácii Bratislava na monitorovacej stanici Bratislava, Jeséniova (**Obr. 3.6**.) Príčinou nižších hodnôt prízemného ozónu na Mamateyovej ulici oproti Jeséniovej je pravdepodobne 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. Žiadna zo staníc, neprekročila cieľovú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu (1 ng·m^{-3}). Koncentrácie v období od mája do septembra dosahovali na všetkých staniciach nízke hodnoty, v mesačnom priemere do 0,1 ng·m^{-3}.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023 na MS Púchovská.*



Tab. 3.3 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2019 – 2023.*

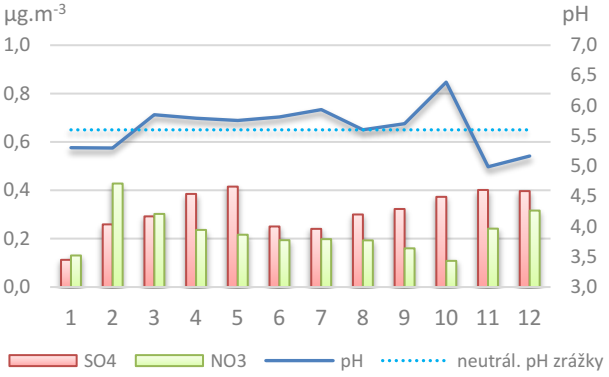
	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bratislava, Jeséniova	0,2	0,2	0,2	0,3	*0,3
Bratislava, Trnavské Mýto	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3
Bratislava, Púchovská			0,9	0,4	0,4

*≥ 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 2023 bolo množstvo zrážok rozložené v jednotlivých mesiacoch veľmi nerovnomerne, zrážkovo podpriemerný bol mesiac marec, apríl a júl (údaje z MS Jeséniova). Mokrá depozícia NO_3^- bola 0,18 g/m^2/rok, SO_4^{2-} 0,22 g/m^2/rok. Mokrá depozícia olovom bola na úrovni 3 mg/m^2/rok. Ročná priemerná hodnota pH bola 6,0 (**Obr. 3.8**)[6]. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring *Správy o kvalite ovzdušia za rok 2023.*

Obr. 3.8 *Mesačné hodnoty koncentrácie SO_4^{2-} NO_3^- a pH v Bratislave v roku 2023.*



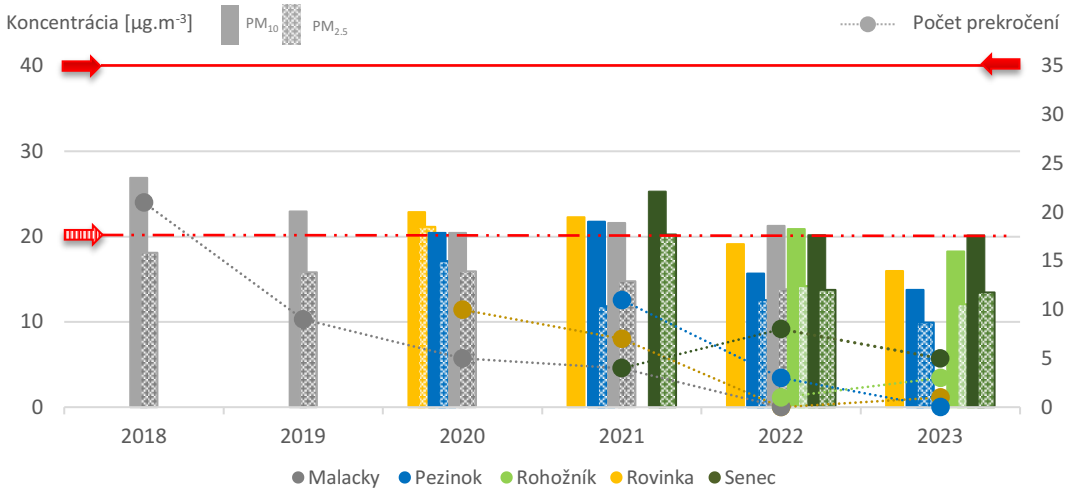
[6] *Neutrálna voda má pH 7. Dážď absorbuje oxid uhličitý z atmosféry a vytvára kyselinu uhličitú, ktorá je mierne kyslá, takže bežné pH dažďa je 5,6. Kyslý dážď má typické pH 4,2 až 4,4.*

3.2 ZÓNA BRATISLAVSKÝ KRAJ

3.2.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.9 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Bratislavský kraj v rokoch 2018 – 2023.

Obr. 3.9 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



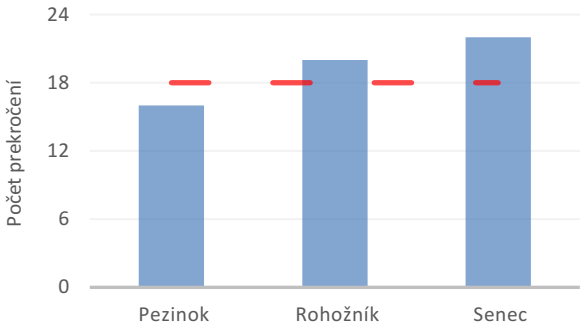
*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červené plná** PM_{10} vľavo (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená plná** vpravo počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Stanica NMSKO Senec, Boldocká je v prevádzke od septembra 2021. Stanica NMSKO v Malackách ukončila svoju činnosť v apríli 2022 a nahradila ju stanica NMSKO v Rohožníku (začala prevádzku v júni 2022). Z tohto dôvodu neodráža priemerná hodnota a počet prekročení znečistenia ovzdušia v Malackách a Rohožníku situáciu za celý rok 2022.

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 PM_{10} aj počet prekročení dennej limitnej hodnoty pre PM_{10} majú na tejto stanici klesajúci trend. V roku 2023 nebola prekročená limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a $PM_{2,5}$ ako ani denná limitná hodnota PM_{10} (max. 35 prekročení) (**Obr. 3.9**).

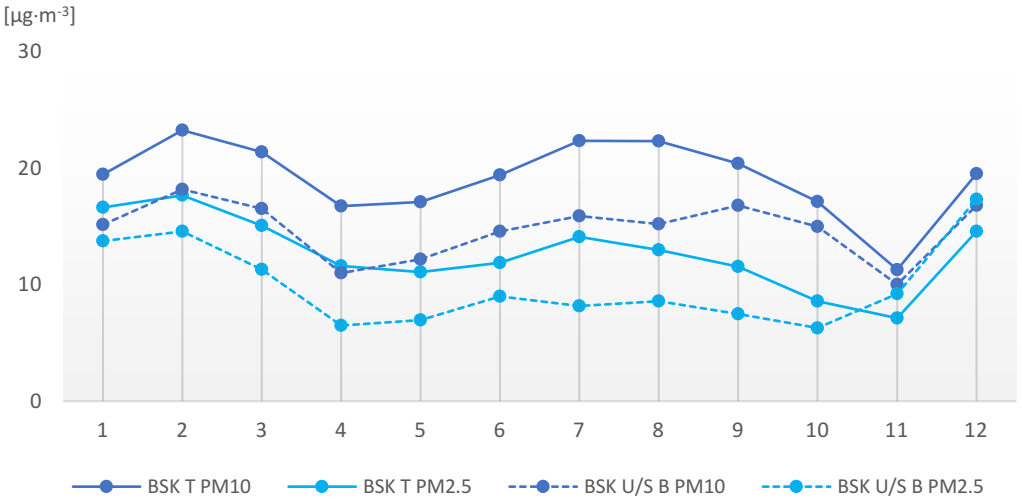
V Pezinku sme v roku 2023 nezaznamenali žiadne prekročenie denného limitu PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) a všetky stanice okrem dopravnej stanice v Senci (5 prekročení) spĺňali odporúčania WHO pre denný počet prekročení. Nový EÚ denný limit pre $PM_{2,5}$ (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030) by spĺňala len monitorovacia stanica v Pezinku (**Obr. 3.10**).

Obr. 3.10 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2023 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.*



** Priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ > 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.*

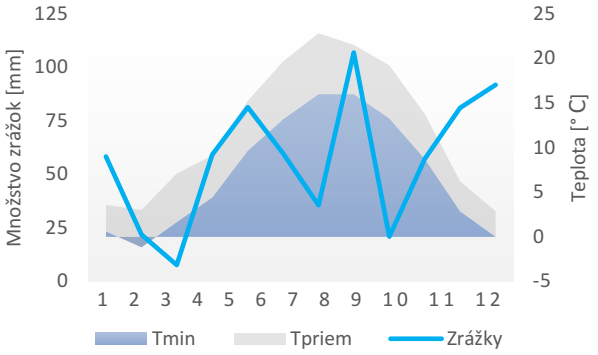
Obr. 3.11 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.*



T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– 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 PM10*** *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Pezinok a Rovinka;*

Priebeh priemerných mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roku 2023 zachytáva **Obr. 3.11**. Najvýraznejší sezónny chod koncentrácií $PM_{2,5}$ môžeme pozorovať na mestských a predmestských pozaďových staniciach, v zimnom období, keď zachytávajú príspevok vykurovania domácností tuhým palivom. Môžeme sa domnievať, že sa jedná o dodatočné prikurovanie v krboch, keďže v Bratislavskom kraji je majoritným spôsobom vykurovania domácností plyn (**Obr. 1.5**). Najvyššie koncentrácie $PM_{2,5}$ sa na pred/mestských pozaďových staniciach vyskytli v najchladnejších mesiacoch február a december (**Obr. 3.12**). Pre ilustráciu meteorologických pomerov sme vybrali klimatologickú stanicu v Kráľovej pri Senci, ktorá sa nachádza v blízkosti viacerých našich monitorovacích staníc pričom môžeme predpokladať, že rozdiely mesačných teplôt neboli v Bratislavskom kraji výrazné (**Obr. 3.12**). Pre monitorovaciu stanicu v Rohožníku môžeme predpokladať nižšie mesačné teploty. I v tejto zóne je priemerná ročná koncentrácia na všetkých monitorovacích staniciach vyššia ako odporúčanie WHO (5 µg·m^{-3}). Toto odporúčanie nebolo splnené v žiadnom mesiaci roka vrátane leta, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ najnižšie.

Obr. 3.12 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Kráľová pri Senci).*

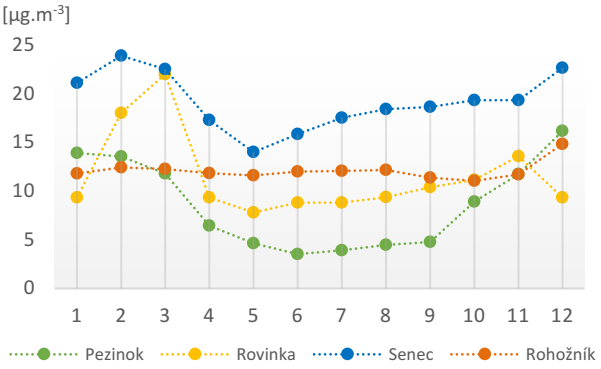


3.2.2 Oxid dusičitý

Priemerné mesačné hodnoty oxidu dusičitého pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.13**. V zóne Bratislavský kraj nebola limitná hodnota pre ročnú priemernú koncentráciu NO_2 prekročená na žiadnej stanici (40 µg·m^{-3}). Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici v Senci (19 µg·m^{-3}), táto dopravná stanica je umiestnená na mieste s vyššou frekvenciou dopravy ako dopravná stanica v Rohožníku. Vyššie koncentrácie NO_2 vo februári a marci na monitorovacej stanici v Rovinke mohli byť ovplyvnené rafinériou, ktorá sa nachádza v blízkosti stanice.

Koncentrácie NO_2 sú v zóne Bratislavský kraj na relatívne nízkej úrovni, odporúčanie WHO (10 µg·m^{-3}) pre priemernú ročnú úroveň znečistenia NO_2 rovnako ako minulý rok splnila stanica v Pezinku (9 µg·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 µg·m^{-3}), ktoré nadobudnú platnosť v roku 2030.

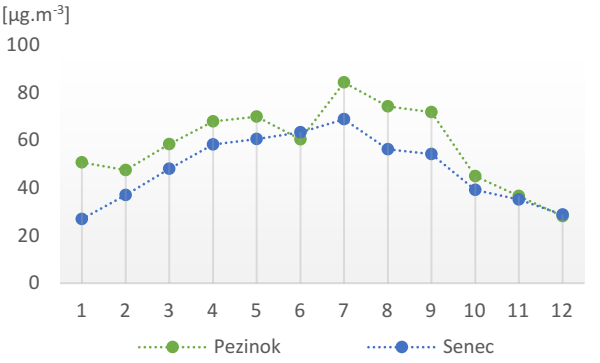
Obr. 3.13 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



3.2.3 Ozón

Monitoring ozónu (**Obr. 3.14**) prebieha na monitorovacích staniciach v Senci a Pezinku. Najvyššie koncentrácie sme zaznamenali v júli, keď sa na neďalekej klimatologickej stanici v Kráľovej pri Senci boli namerané najvyššie mesačné priemerné teploty (**Obr. 3.12**). O niečo nižšie koncentrácie sa vyskytli v auguste z dôvodu, že v tomto mesiaci sa vyskytlo viac dní so zrážkami.

Obr. 3.14 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3.*

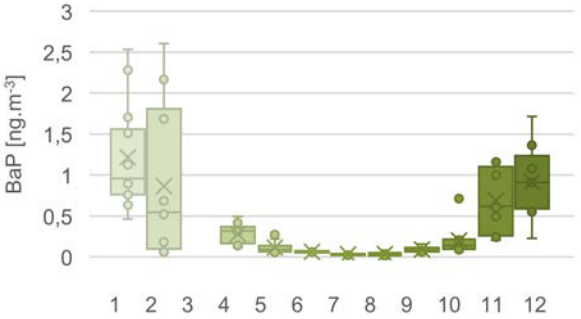


Koncentrácie prízemného ozónu majú výrazný denný aj mesačný chod, stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadránom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

3.2.4 Benzo(a)pyrén

Priemerná ročná koncentrácia na monitorovacej stanici v Rovinke mala v roku 2023 hodnotu 0,4 ng·m^{-3}, neprekročila teda cieľovú hodnotu (1 ng·m^{-3}), nebol však dosiahnutý potrebný počet platných meraní 90 %. Najvyššie mesačné koncentrácie tejto látky boli zaznamenané v zimných mesiacoch s maximom v januári 1,1 ng·m^{-3} (**Obr. 3.15**). Je to odrazom zhoršených rozptylových podmienok a pravdepodobne zvýšeného využitia tuhých palív v rodinných domoch, kde ľudia zvyknú ako prídavný zdroj vykurovania využívať krbové vložky a piecky.

Obr. 3.15 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023.*



Tab. 3.4 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2019 – 2023.*

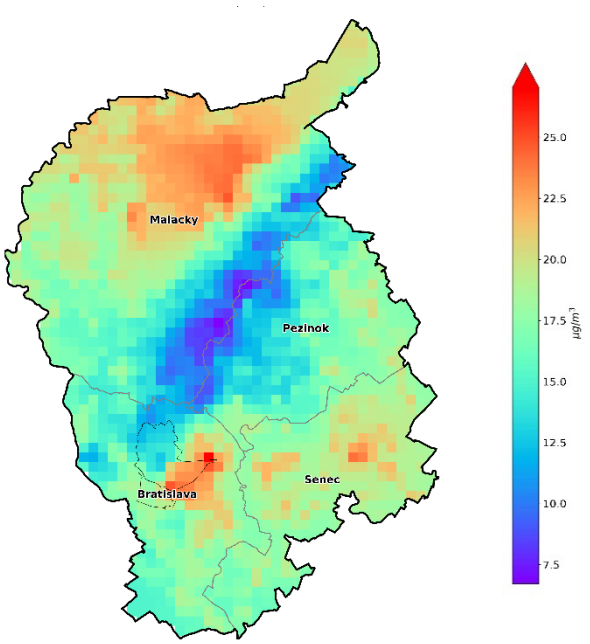
		2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota	[ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Horná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	0,6	0,6	0,6		
Dolná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	0,4	0,4	0,4		
Rovinka			0,4	0,6	0,5	*0,4

≥ 90 % platných meraní ** 81 % platných meraní*

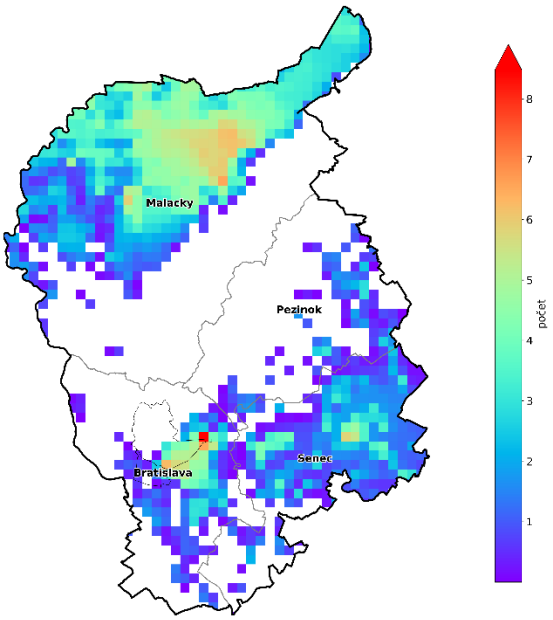
4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA

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 2023*).

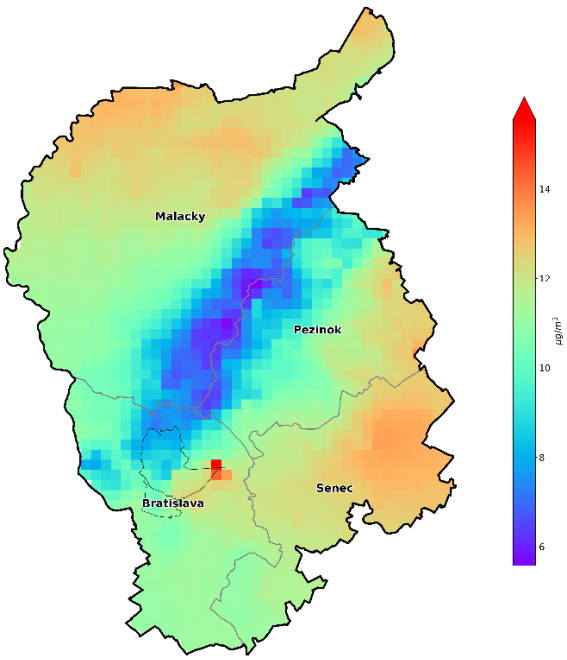
Obr. 4.1 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} v r. 2023 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.*



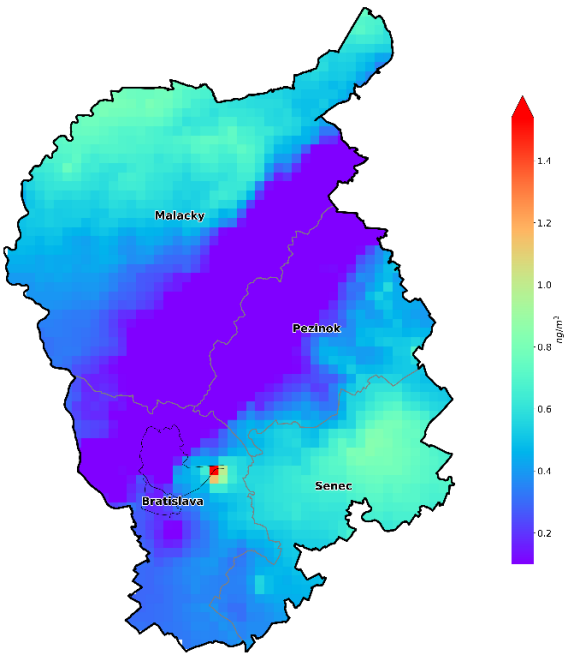
Obr. 4.2 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2023. Zobrazené sú len oblasti, pre ktoré vyšiel nenulový počet prekročení.*



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.*



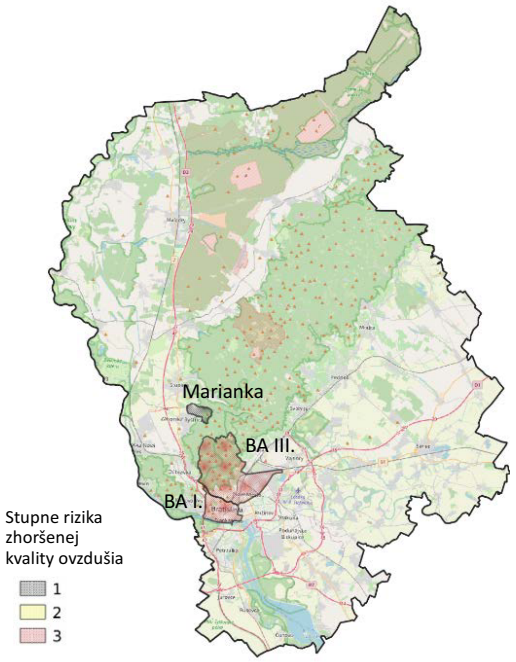
Mapa na **Obr. 4.3** zobrazuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s modelom IDW-R. Podľa výstupov modelu bola priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ na celom území zóny vyššia než limitná hodnota odporúčaná WHO (limitné hodnoty WHO sú prísnejšie než limit EÚ). Najvyššie koncentrácie sú pravdepodobne 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 Moste pri Bratislave. 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 obcí[7]. 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. A z dôvodu rizika vysokých koncentrácií $PM_{2,5}$ pre vysoký počet lokálnych kúrenísk bola identifikovaná jedna oblasť s rizikovým stupňom I. – Marianka.

Obr. 4.5 *Mapa rizikových obcí a okresov v Bratislavskom kraji a aglomerácii Bratislava.*



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.[8]

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[9].

[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=2768*

[9] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

5 ZHRNUTIE

Podľa výsledkov monitoringu nebola v roku 2023 v aglomerácii Bratislava ani v zóne Bratislavský kraj prekročená limitná hodnota pre žiadnu znečisťujúcu látku. Cieľová hodnota pre O_3 bola prekročená na predmestskej pozaďovej 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 RIO, IDW-R 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.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024, ktorá stanovuje prísnejšie limitné hodnoty (nadobudnú platnosť od 1. januára 2030), v aglomerácii Bratislava a zóne Bratislavský kraj by najväčším problémom bolo neprekročiť nové limitné hodnoty pre $PM_{2,5}$ a NO_2 na dopravnej stanici Trnavské mýto. Ostatné stanice zóny a aglomerácie, napriek tomu, že v súčasnosti viaceré sprísnené požiadavky novej smernice na kvalitu ovzdušia nespĺňajú, nie sú ďaleko od ich dosiahnutia. Úroveň znečistenia vykazuje klesajúci trend a ak bude pokračovať, môžeme predpokladať, že do roku 2030 budú AMS v aglomerácii Bratislava a zóne Bratislavský kraj spĺňať prísnejšie limitné hodnoty novej smernice. Pre jej splnenie na dopravnej stanici Trnavské mýto bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO[10], žiadna stanica zóny a aglomerácie Bratislava by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[11] je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

Zóna Bratislavský kraj a aglomerácia Bratislava je z hľadiska kvality ovzdušia najmenej problémovou oblasťou Slovenska.

[10] *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*

[11] *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
2023

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

1 POPIS ÚZEMIA BANSKOBYSTRICKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA 2

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ 4

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ 5

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 Rizikové oblasti 11

3.6 Zhrnutie 12

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

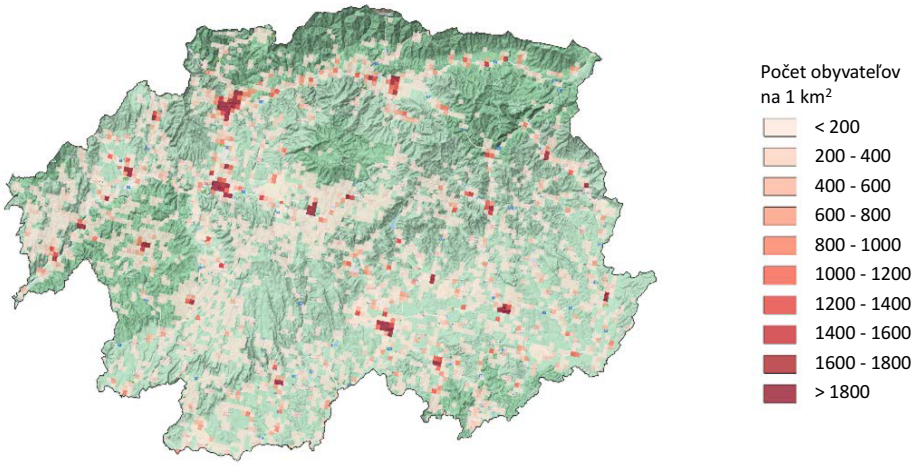
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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 rýchlosťami 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. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne.

Celý Banskobystrický kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

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



Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Banskobystrickom kraji je vykurovanie domácností. Problémom sú najmä oblasti, kde je podiel využitia palivového dreva najvyšší, a pritom sa na vykurovanie používajú vykurovacie zariadenia s vysokými emisiami. Podiel tuhého paliva na vykurovaní domácností v rôznych regiónoch kraja je na **Obr. 1.3**. Lokálne najmä vo väčších mestách sa prejavuje aj vplyv cestnej dopravy.

Najfrekventovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023[1] (uvádzame ich cez dominantné cestné spojenie v kraji a mestá tvoriace významné cestné uzly):

- dominantnou z hľadiska intenzity dopravy v kraji je **rýchlostná cesta R1** spájajúca Novú Baňu - Žarnovicu - Žiar nad Hronom - Zvolen - Banskú Bystricu: v okrese Žarnovica 26 419 vozidiel (5 325 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 20 985 osobných áut (ďalej OA)), v okrese Žiar nad Hronom 28 059 vozidiel (6 407 N/A, 21 581 OA), v okrese Zvolen najviac 34 535 vozidiel (7 858 N/A, 26 532 OA) a v Banskej Bystrici pri vstupe do mesta z juhu 53 018 (7 964 N/A, 44 898 OA).

Žiar nad Hronom

- **cesta č. 9** v Žiari nad Hronom: 17 856 vozidiel (1 782 N/A, 15 987 OA) pokračujúca z mesta na severozápad (do Handlovej a Prievidze), po pripojení **cesty R2**: 7 361 vozidiel (2 631 N/A, 6 972 OA);
- **cesta č. 65** zo Žiaru nad Hronom do Kremnice (v okrese Žiar nad Hronom): 9 653 vozidiel (2 631 N/A, 6 972 OA).

Banská Bystrica

- **cesta č. 66** z Banskej Bystrice na východ do Brezna (v okrese Banská Bystrica 32 321 vozidiel, 3 358 N/A, 28 849 OA) sa v Podbrezovej člení: do Brezna smeruje 10 842 vozidiel (1 461 N/A, 9 306 OA) a na Čertovicu 5 833 vozidiel (631 N/A, 5 154 OA);
- **cesta č. 59** na Donovaly: 14 203 vozidiel (2 652 N/A, 11 467 OA).

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

Zvolen

- **cesta č. 66** zo Zvolena na juh do Krupiny a Dudiniec: v okrese Zvolen 18 354 vozidiel (3 312 N/A, 14 978 OA);
- zo Zvolena na východ do Detvy v okrese Zvolen **cesta č. 16** (34 579 vozidiel, 6 647 N/A, 27 786 OA) a jej pokračovanie rýchlostnou **cestou R2** (15 129 vozidiel, 5 248 N/A, 9 810 OA);
- pokračovanie **cesty č. 16** (vedúcej zo Zvolena) z Detvy na juhovýchod do Lučenca (12 826 vozidiel, 3 093 N/A, 9 685 OA), ktorá (č.16) potom v južnej časti kraja vedie z Lučenca na východ do Rimavskej Soboty a Tornale (9 354 vozidiel, 2 134 N/A, 7 182 OA) a pokračujúc rýchlostnou cestou R2; **cesta č. 71** z Lučenca na juhovýchod do Fiľakova: 5 976 vozidiel (1 116 N/A, 4 834 OA).

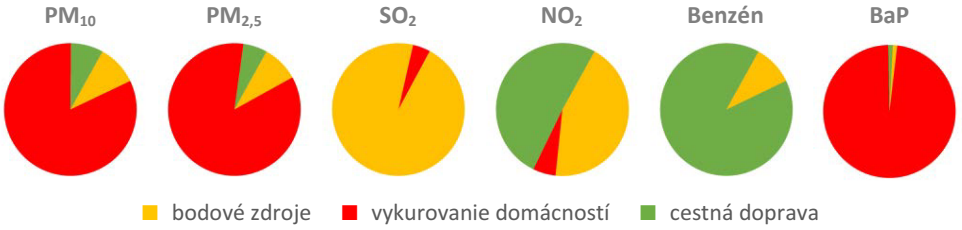
Detva

- **cesta č. 16** v južnej časti Detvy: 9 975 vozidiel (1 398 N/A, 8 511 OA);
- **cesta č. 526** z Detvy na severovýchod do Hriňovej: 7 523 vozidiel (1 137 N/A, 6 277 OA).

Veľký Krtíš

- **cesta č. 527** idúca mestom smer sever-juh: 5 971 vozidiel (429 N/A, 5 501 OA) a **cesta č. 75** (smer východ-západ): 8 736 vozidiel, 847 N/A, 7 810 OA).

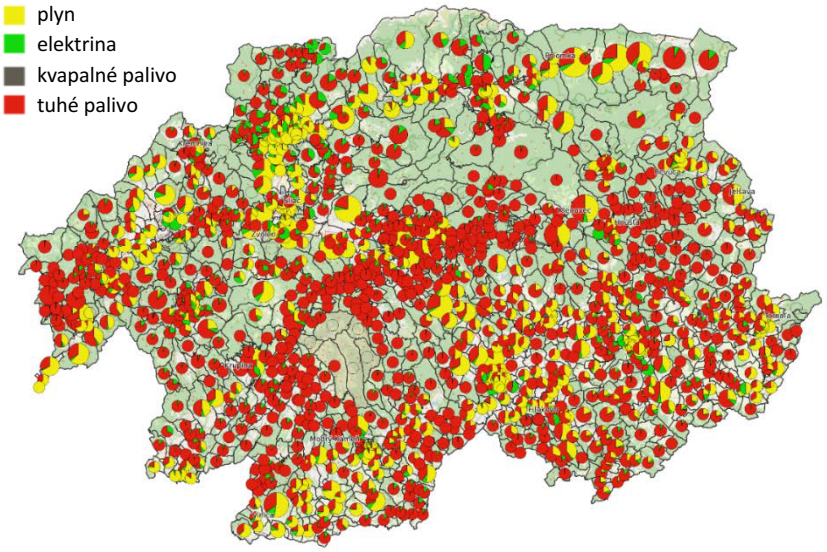
Obr. 1.2 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Banskobystrický kraj.*



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

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. V závislosti od meteorologických podmienok sa v tejto zóne môže prejaviť aj vplyv teplární. Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v tomto kraji je vykurovanie domácností v prípade tuhých častíc a BaP, ale aj cestná doprava v prípade NO_2 a benzénu.

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja [2].*



Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových 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 krajmi je zrejmý relatívne vysoký podiel vykurovania tuhým palivom najmä v oblastiach s dobrou dostupnosťou palivového dreva.

[2] *https://www.scitanie.sk*

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

V Banskobystrickom kraji prebieha monitoring kvality ovzdušia na ôsmich lokalitách. 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 pozaďové stanice v Jelšave a Hnúšti sledujú najmä vplyv vykurovania domácností vo vidieckom prostredí. Stanica v Žarnovici bola v roku 2023 presťahovaná na inú neďalekú lokalitu s podobným charakterom, ostáva preto kategorizovaná ako predmestská pozaďová.

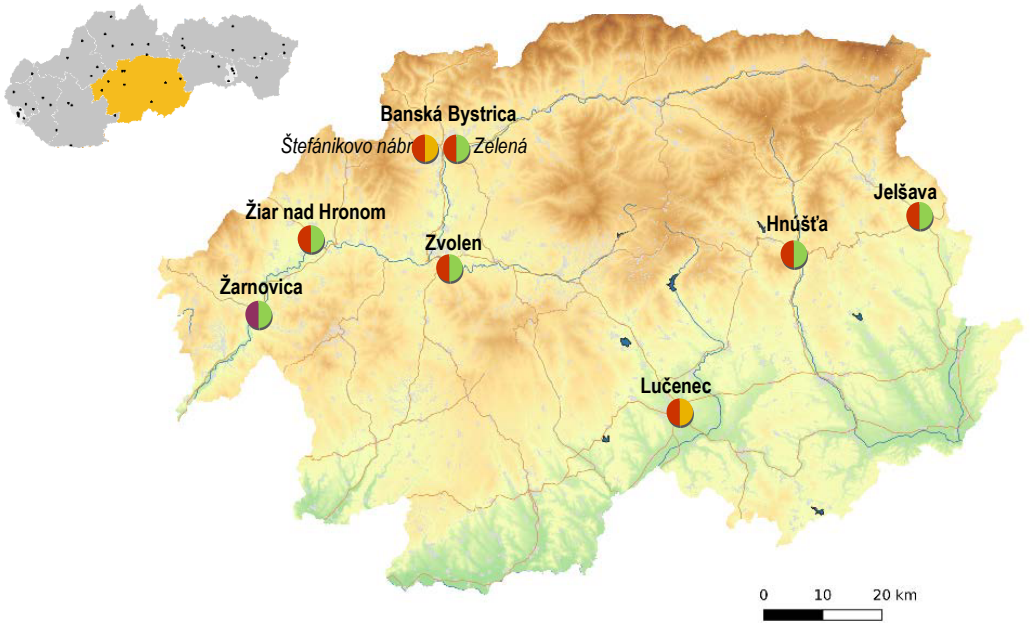
Tabuľka **Tab. 2.1** obsahuje informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj:

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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			Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	Monitorovací program									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	Kód EoI	Názov stanice	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	SK0065A	Žarnovica, Dolná	S	B	18°43'10"	48°28'58"	222										
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

** Nová lokalita v Žarnovici, po presťahovaní monitorovacej stanice z lokality Žarnovica, Dolná. Merania sú dostupné od decembra 2023.*



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

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

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Banskobystrický kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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						
Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	0	0	0	22	18	24	13	1 696	0,49	52	8
Banská Bystrica, Zelená			0	8	1	14	11			0	0
Jelšava, Jesenského			0	7	42	28	20			28	0
Hnúšťa, Hlavná					1	19	13			0	0
Lučenec, Gemerská cesta			0	14	9	21	15	1 267	0,34	0	0
Zvolen, J. Alexyho					4	17	13			0	0
Žarnovica [3]			0	11	15	21	19			0	0
Žiar n/H, Jilemnického					0	14	10			0	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 PM_{10}*

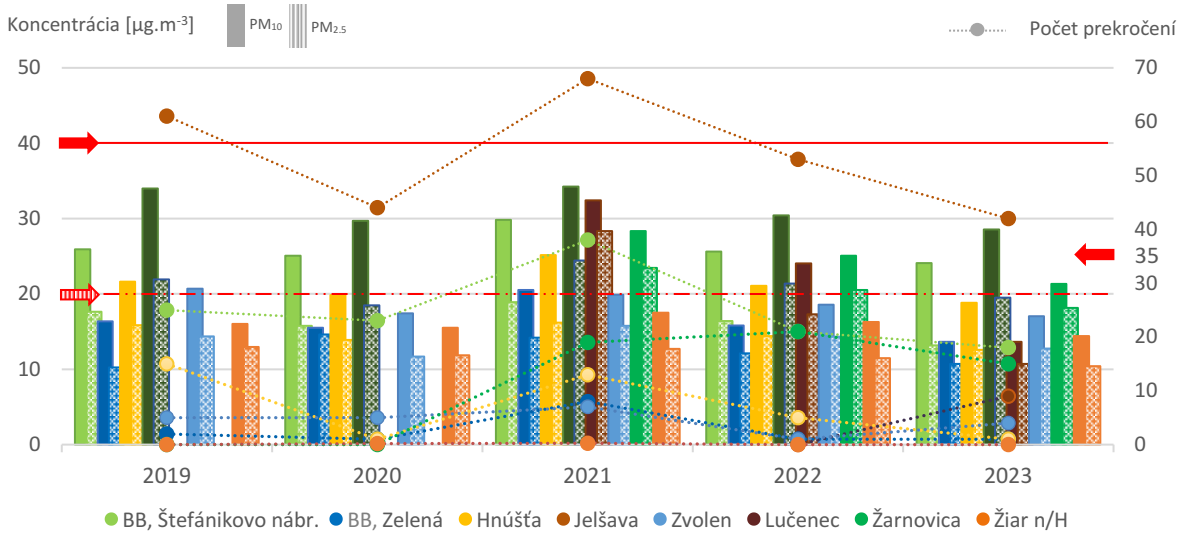
[3] *Monitorovacia stanica v Žarnovici bola premiestnená, meranie nepokrýva obdobie od 11. 10. 2023 do 5. 12. 2023. Údaje v tabuľke sú získané zahrnutím oboch lokalít v Žarnovici, nedosahujú však minimálny požadovaný podiel platných potrebný pre hodnotenie.*

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 PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Banskobystrický kraj v rokoch 2019 – 2023.

Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*

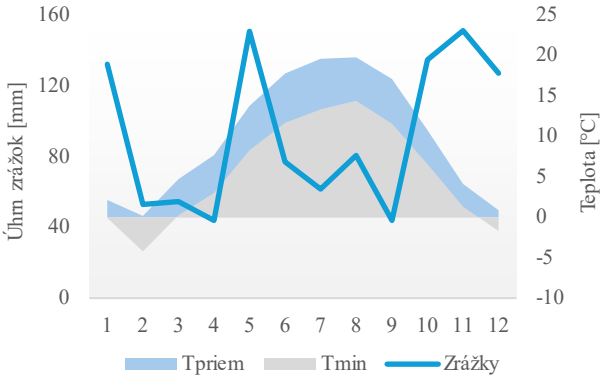


*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Limitnú hodnotu pre počet prekročení (maximálne 35) priemernej dennej koncentrácie PM_{10} presiahla v roku 2023 iba Jelšava (42 prekročení), kde bola situácia mierne priaznivejšia než v roku 2022, v ktorom mala Jelšava 53 prekročení. Dopravná stanica v Banskej Bystrici v roku 2023 ani v roku 2022 nezaznamenala prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10}. Prekročenie bolo zaznamenané naposledy v roku 2021, keď lokalitu ovplyvňovala stavebná činnosť v blízkosti stanice. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) v zóne Banskobystrický kraj nebola prekročená.

Kvalitu ovzdušia určujú nielen emisie (množstvo znečisťujúcich látok, ktoré sa dostávajú do ovzdušia), ale aj meteorologické parametre – teplotné zvrstvenie, veterné pomery, zrážky, rozptylové podmienky v rôznych tlakových útvaroch, či na atmosférických frontoch. V súčasných podmienkach, keď je na väčšine monitorovaných lokalít problém najmä počas chladného polroka spôsobený emisiami z vykurovania domácností tuhým palivom, teplota vzduchu, ktorá určuje nároky na vykurovanie, je jedným z parametrov, ktoré nepriamo ovplyvňujú znečistenie. Tento jednoduchý predpoklad potvrdzuje aj porovnanie minimálnej teploty (**Obr. 3.2**) s maximálnymi koncentráciami PM (**Obr. 3.4**). Najnižšie priemerné mesačné teploty boli v roku 2023 namerané v priebehu februára. Absolútne minimá boli vo februári zaznamenané v dolinách a kotlinách stredného Slovenska – napríklad v Brezne bola 7. 2. 2023 nameraná minimálna teplota –22,5 °C. Výskyt nízkych teplôt pokračoval vo februári iba niekoľko dní, situáciu však komplikoval takmer počas 2/3 mesiaca aj dlhodobý vplyv tlakových výší s nepriaznivými rozptylovými podmienkami.

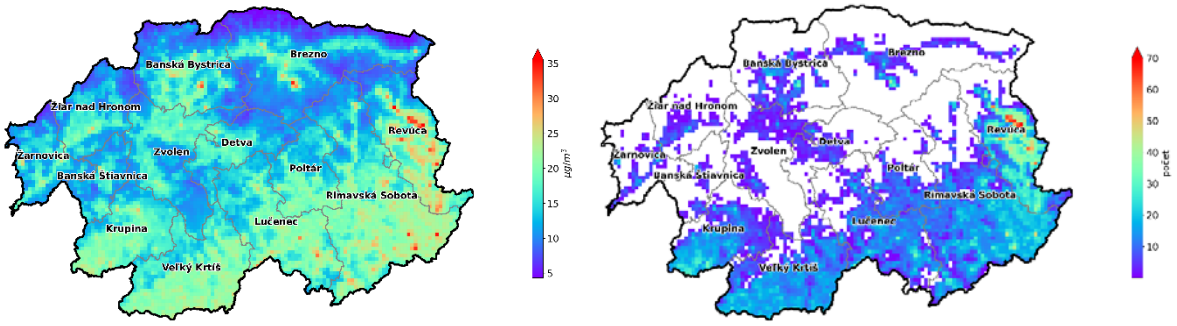
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú zo Banská Bystrica, Zelená).*



Podobné anticyklonálne situácie sa v roku 2022 vyskytli v marci, boli však navyše sprevádzané prenosom prachu zo suchých oblastí. V roku 2023 boli maximálne hodnoty PM_{10} aj $PM_{2,5}$ namerané vo februári a v decembri (**Obr. 3.4**), vo februári boli však hodnoty PM_{10} na väčšine staníc vyššie, pričom väčšina prekročení dennej limitnej hodnoty pre PM_{10} sa vyskytla práve vo februári. V decembri bola v zóne dosiahnutá maximálna denná koncentrácia v Jelšave (17. 12. 2024: 86 $\mu g \cdot m^{-3}$). Hoci najvyššia priemerná denná koncentrácie PM_{10} bola zaznamenaná v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábr. (10. 2. 2023 s hodnotou 121,6 $\mu g \cdot m^{-3}$), najviac prekročení dennej limitnej hodnoty mala Jelšava, a to v decembri. Na základe predbežného vyhodnotenia výstupov modelu *CAMS* môžeme prírodným zdrojom pripísať v Jelšave 2 prekročenia PM_{10} z celkovo nameraných 42 prekročení v roku 2023. Na ostatných staniciach v zóne by sa po odpočítaní podielu prírodných zdrojov počet prekročení neznížil.

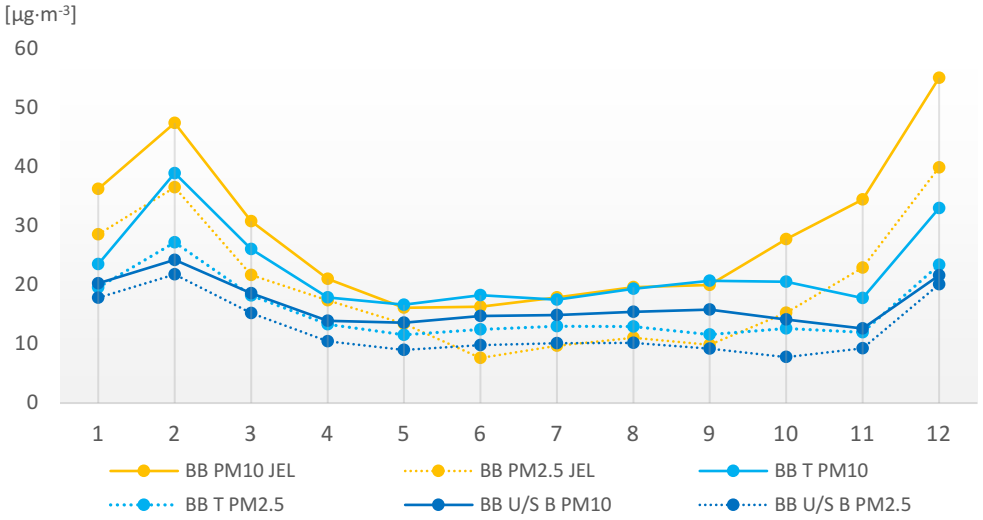
Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.5** sú výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$, vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO upraveného následne pomocou regresnej IDW-R metódy (podrobnejšie v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*).

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (vpravo) v roku 2023.*



Obr. 3.4 porovnáva mesačný priemer PM_{10} a $PM_{2,5}$ dopravných staníc v kraji, pričom hodnoty pre dve stanice s najvyššími koncentráciami – Banská Bystrica, Štefánikovo nábr. a Jelšava sú uvedené spolu.

Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Banskobystrickom kraji podľa typu stanice.*



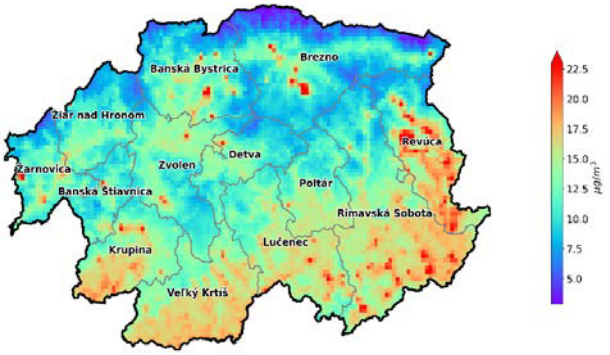
T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Banská Bystrica, Štef. nábr. a Lučenec;* ***U B PM10*** *a* ***U B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských pozaďových staniciach Banská Bystrica, Zelená; Hnúšťa; Zvolen a Žiar n/Hronom;* ***PM10 JEL*** *a* ***PM2.5 JEL*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestskej pozaďovej stanici Jelšava.*

Vysoké koncentrácie $PM_{2,5}$ sú rizikové najmä pre ich nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie. V Jelšave priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ dosiahla práve limitnú hodnotu (20 $\mu g \cdot m^{-3}$). Rovnako ako pri PM_{10}, aj pre $PM_{2,5}$ sme zaznamenali vysoké koncentrácie najmä vo februári, v ktorom sa prejavili okrem pretrvávajúcich nárokov na vykurovanie aj opakované nepriaznivé rozptylové podmienky počas anticyklonálnych situácií[3], ktoré sa vyskytovali s krátkou prestávkou približne od 6. do 18. 2. 2023.

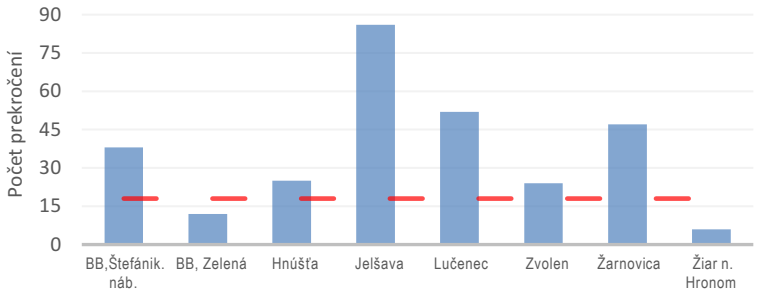
V apríli 2024 bola schválená smernica Európskeho parlamentu a Rady o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe[4], obsahujúca výhľadový cieľ a nové EÚ limity pre znečisťujúce látky v ovzduší, ktoré majú členské štáty EÚ dosiahnuť (t. j. neprekročiť ich hodnotu) do 1. januára 2030. Keď porovnáme hodnoty PM_{10} v r. 2023 vzhľadom na tento cieľ, vidíme, že nový EÚ limit 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (ktorý sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030) by bol prekročený na dopravnej stanici v Banskej Bystrici a Lučenci a na mestskej pozaďovej stanici v Jelšave. Monitorovacia stanica v Žarnovici bola v priebehu roku 2023 z technických príčin presťahovaná na inú lokalitu podobného charakteru. Hoci merania v Žarnovici nepokrývajú celý rok 2023, je pravdepodobné, že priemerná ročná koncentrácie PM_{10} by pri požadovanom počte meraní v Žarnovici tiež prekročila hodnotu 20 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Ako je už uvedené vyššie pre PM_{10}, aj pre znečisťujúcu látku $PM_{2,5}$ bolo uskutočnené modelovanie kvality ovzdušia. Mapa na **Obr. 3.5** je výstupom modelu RIO v kombinácii s IDW-R.

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



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



** Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1.1.2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.*

Obr. 3.6 zachytáva koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový EÚ limit, ktorý bude platiť od 1. januára 2030. V tomto prípade novo zavedený EÚ limit 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 pozaďová 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 tesne splnila v r. 2023 len stanica v Žiari nad Hronom.

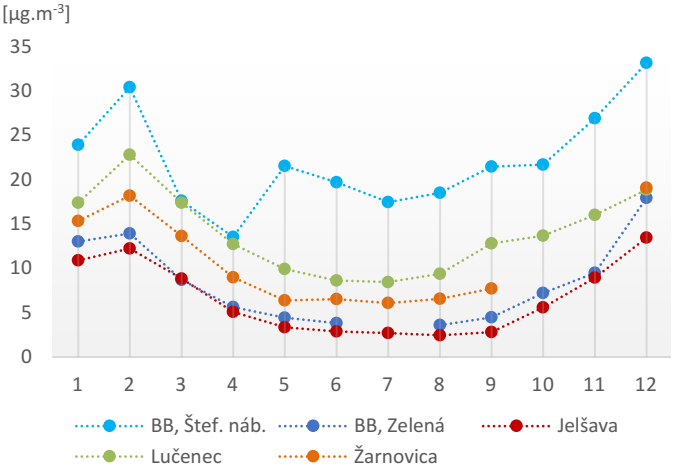
[3] *https://www.shmu.sk/sk/?page=8*

[4] *https://www.europarl.europa.eu/news/sk/press-room/20240419IPR20587/znecistenie-ovzdusia-parlament-prijal-zakon-prevyssiu-kvalitu-ovzdusia*

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na piatich staniciach. Limitná hodnota pre priemernú ročnú ani hodinovú koncentráciu nebola prekročená na žiadnej stanici, najvyššia priemerná ročná koncentrácia nedosahovala ani 2/3 limitnej hodnoty. Priemerné mesačné koncentrácie pre jednotlivé stanice sa nachádzajú na **Obr. 3.7**. Februárové maximum, ktoré sa prejavilo najmä na dopravných staniciach v Banskej Bystrici a v Lučenci bolo pravdepodobne zapríčinené nepriaznivými rozptylovými podmienkami, ktoré priniesol prechod viacerých anticyklón nad našim územím.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



Priemerné ročné koncentrácie NO_2 na mestských pozaďových staniciach v Banskobystrickom kraji presiahli 10 µg·m^{-3} na všetkých monitorovacích staniciach okrem AMS Jelšava a Banská Bystrica, Zelená. Táto úroveň NO_2 (10 µg·m^{-3}) predstavuje odporúčanie WHO (z r. 2021). Vo všeobecnosti platí, že odporúčania WHO sú výrazne prísnejšie než limity EÚ.

Novú EÚ limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 (20 µg·m^{-3}) – ktorá sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – schválenú Európskym parlamentom v apríli 2024[5], by prekročila dopravná stanica v Banskej Bystrici.

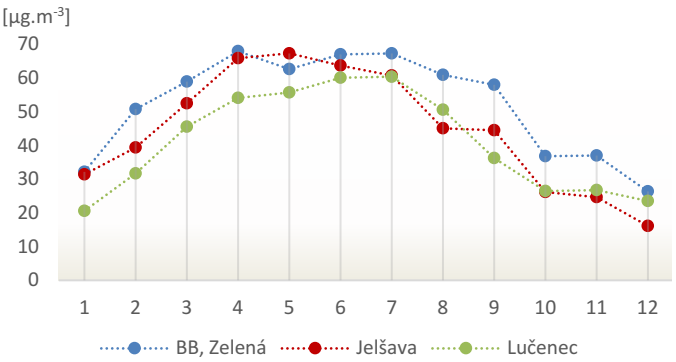
3.3 Ozón

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 ozón (**Obr. 3.8**).

V Banskobystrickom kraji sme v roku 2023 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 v jednej mestskej a dvoch predmestských pozaďových staniciach (v Banskej Bystrici, Zelená, v Jelšave a od r. 2021 aj v Žarnovici) a na dopravnej stanici v Banskej Bystrici, na Štefánikovom nábreží.

[5] https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/747087/EPRS_BRI(2023)747087_EN.pdf

V roku 2023 bola cieľová hodnota prekročená na všetkých hodnotených lokalitách s výnimkou stanice Banská Bystrica, Zelená (**Tab. 3.2**). Hodnoty v Žarnovici kvôli presunu stanice nedosahujú potrebný počet platných dát. Keďže výpadok meraní bol však v priebehu vykurovacej sezóny, dá sa preto predpokladať, že aj na tejto stanici by bola cieľová hodnota prekročená. V zimných mesiacoch sú hodnoty BaP v Žarnovici podobne ako v Jelšave alarmujúco vysoké (**Obr. 3.9**).

Priemerná ročná koncentrácia BaP v Jelšave je viac než trojnásobkom cieľovej hodnoty. Najvyššie koncentrácie boli namerané v januári (2. 1. 2022 v Jelšave 16,5 ng·m^{-3} a 24. 1. 2022 v Žarnovici 14 ng·m^{-3}).

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

		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota	[ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Horná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dolná medza na hodnotenie	[ng·m^{-3}]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie		2,1	1,7	1,6	1,7	1,4	1,2
Banská Bystrica, Zelená			1,1	1,2	1,3	0,9	0,9
Jelšava, Jesenského		3,9	4,0	3,0	2,8	2,7	3,4
Žarnovica					2,2	2,7	*1,9

≥ 90 % platných meraní

** premiestnenie stanice, výpadok v novembri a menej meraní v decembri, 82 % platných meraní*

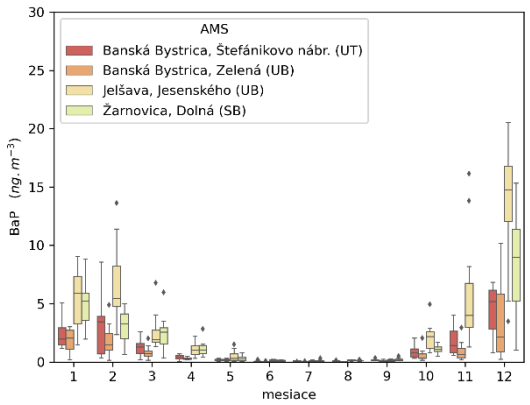
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty v prípade, že na stanici bolo v danom roku dostatok (≥ 90 %) platných meraní.

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.

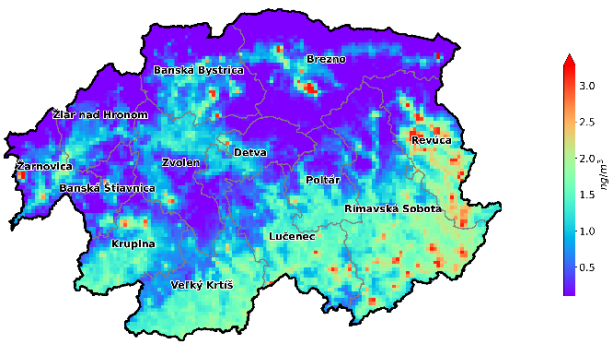
V Jelšave, ktorá sa dlhodobo vyznačuje zníženou úrovňou kvality ovzdušia, boli vzorky na analýzu polycyklických aromatických uhľovodíkov odoberané každý druhý a na ostatných staniciach každý tretí deň. Na **Obr. 3.9** vidíme, že najvyššie koncentrácie (hodnoty nad 7 ng·m^{-3}) boli merané iba v Jelšave a v Žarnovici, a to v 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.

cObr. 3.9 *Výsledky meraní benzo(a)pyrénu v roku 2023.*



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



3.5 Rizikové oblasti

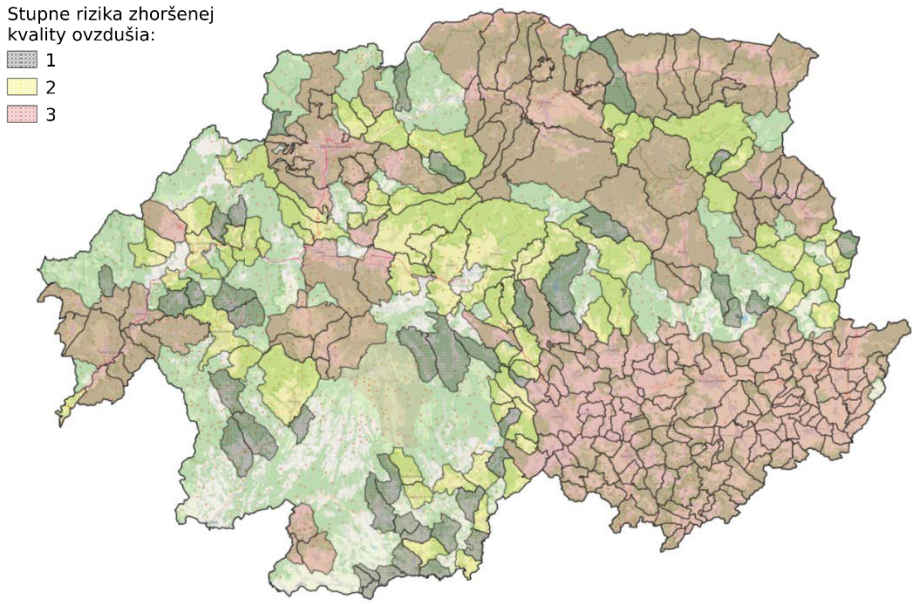
Obr. 3.11 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí[6]. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre 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 SHMÚ[7].

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 SHMÚ[8].

Obr. 3.11 *Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia.*



[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=2768*

[8] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

3.6 Zhrnutie

Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu benzo(a)pyrénu bola prekročená v Jelšave a v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží. Vysoké hodnoty benzo(a)pyrénu boli namerané aj v Žarnovici (5 denných vzoriek zo Žarnovice malo koncentráciu benzo(a)pyrénu vyššiu než 10 $ng \cdot m^{-3}$), pre túto stanicu však v roku 2023 nehodnotíme priemernú ročnú koncentráciu voči cieľovej hodnote, keďže merania nepokrývali celý rok. Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu na monitorovacej stanici v Banskej Bystrici na Zelenej ulici ostala opäť tesne pod cieľovou hodnotou.

Limitná hodnota pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} bola prekročená na monitorovacej stanici Jelšava, Jesenského.

Nové limitné hodnoty, ktoré začnú platiť od roku 2030, by boli v Banskobystrickom kraji prekročené na väčšine staníc. Najvýraznejším problémom je $PM_{2,5}$ - iba AMS v Žiari nad Hronom by v roku 2023 neprekročila limitnú hodnotu. Naopak, novú limitnú hodnotu pre NO_2 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 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 BaP, 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 spred niekoľkých desaťročí, 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. Z tohoto hľadiska bol rok 2023 rokom priaznivým. Najvyššie hodnoty boli namerané počas februára a decembra.

Prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén, ani prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roku 2023 v Banskobystrickom kraji namerané nebolo.

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR

2023

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) 5
2.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie Košice) 6

3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII KOŠICE A V ZÓNE KOŠICKÝ KRAJ 7
3.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE 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 10
3.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ 11
3.2.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 11
3.2.2 Oxid dusičitý 12
3.2.3 Ozón 13
3.2.4 Benzo(a)pyrén 13

4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA 14
4.1 Rizikové oblasti 16

5 ZHRNUTIE 17

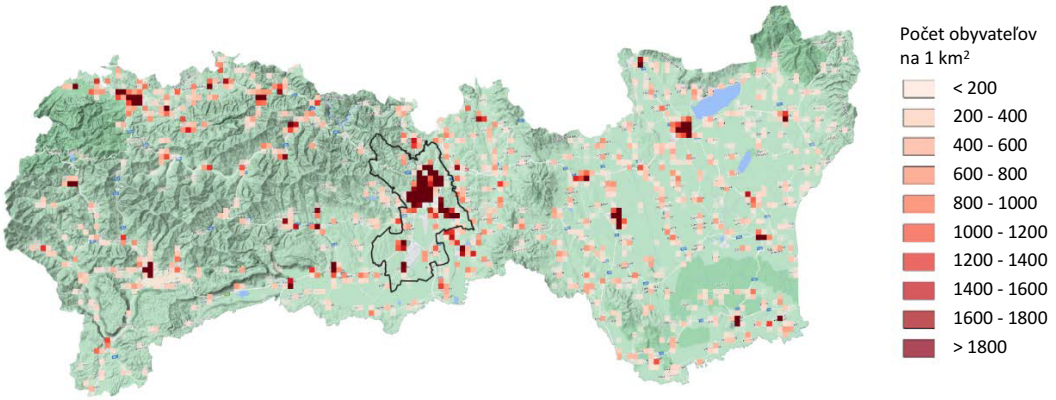
Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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 aglomerácie (*https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_info_az*). 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). **Obr. 1.1** zobrazuje priestorové rozloženie hustoty obyvateľstva v Košickom kraji. Hranice aglomerácie Košice sú na obrázku vyznačené tmavou čiarou**.**

Obr. 1.1 *Rozloženie hustoty obyvateľstva v Košickom kraji (Zdroj: EUROSTAT, 2018).*



1.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE (územie mesta 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.

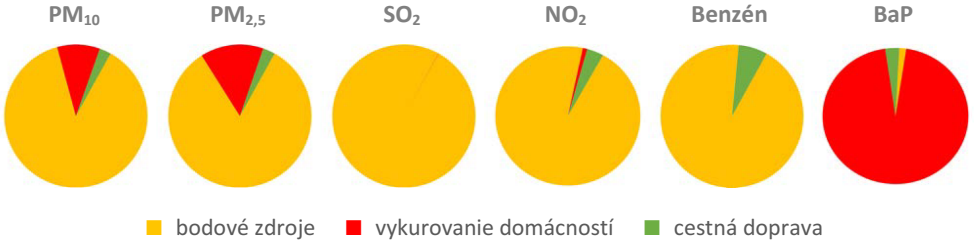
Kvalita ovzdušia v obciach Veľká Ida, Haniska, Sokoľany a Bočiar a v menšej miere aj v Košiciach je ovplyvnená zdrojmi znečisťovania z neďalekého priemyselného komplexu. Relatívne priaznivou okolnosťou je tu prevládajúce prúdenie zo severných smerov.

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 2023[1]:

- **cesta č. 20** – východný obchvat mesta (Košice III): 38 939 vozidiel (6 178 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 32 684 osobných áut (ďalej OA));
- **cesta č. 16** v južnej časti mesta (Košice IV): 52 733 vozidiel (9 400 N/A, 43 159 OA);
- **cesta č. 19** (Košice III): 18 151 vozidiel (2 137 N/A, 15 960 OA);
- **cesta č. 552** (Košice IV): 18 273 vozidiel (2 706 N/A, 15 512 OA);
- **cesta č. 17** na juhu Košíc: 21 993 vozidiel (4 264 N/A, 17 608 OA).

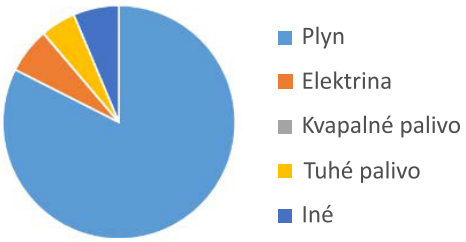
[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

Obr. 1.2 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v aglomerácii Košice.*



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

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja [2].*



Pre vykurovanie rodinných domov v aglomerácii je podľa údajov zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2021 (SODB) využívaný najmä zemný plyn. Vykurovanie domácností zabezpečujú čiastočne mestské teplárne, v prípade samostatného vykurovania je prevažujúcim palivom zemný plyn. Tuhé palivá sa pravdepodobne viac používajú vo vidieckom type osídlenia.

1.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ (bez aglomerácie 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:

Severozápad kraja

- **cesta č. 533** v Spišskej Novej Vsi: 15 077 vozidiel (1 562 N/A, 13 398 OA).

Východ kraja

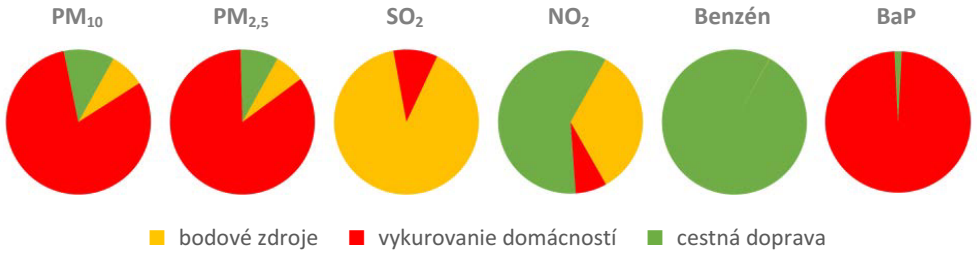
- **cesta č. 19** z Košíc na východ do Sečoviec, Michaloviec a Sobraniec: pred Sečovcami 13 653 vozidiel (2 467 N/A, 11 154 OA), na vjazde do Michaloviec 20 536 vozidiel (2 444 N/A, 18 007 OA) a v Sobranciach 7 976 vozidiel (1 045 N/A, 6 903 OA);
- **cesta č. 18** z Michaloviec na sever do Strážskeho: 9 269 vozidiel pri Strážskom (1 566 N/A, 7 661 OA);
- **cesta č. 79** v Trebišove: 9 988 vozidiel (1 604 N/A, 8 335 OA).

Juh kraja

- **cesta č. 16** juhom Slovenska z Rožňavy do Moldavy nad Bodvou a Košíc: pri Rožňave 10 980 vozidiel (1 890 N/A, 9 045 OA), v okrese Košice-okolie 13 192 vozidiel (1 773 N/A, 11 352 OA);
- **cesta č. 526** v Rožňave: 11 910 vozidiel (866 N/A, 10 973 OA), v Moldave 10 239 (839 N/A, 9 362 OA).

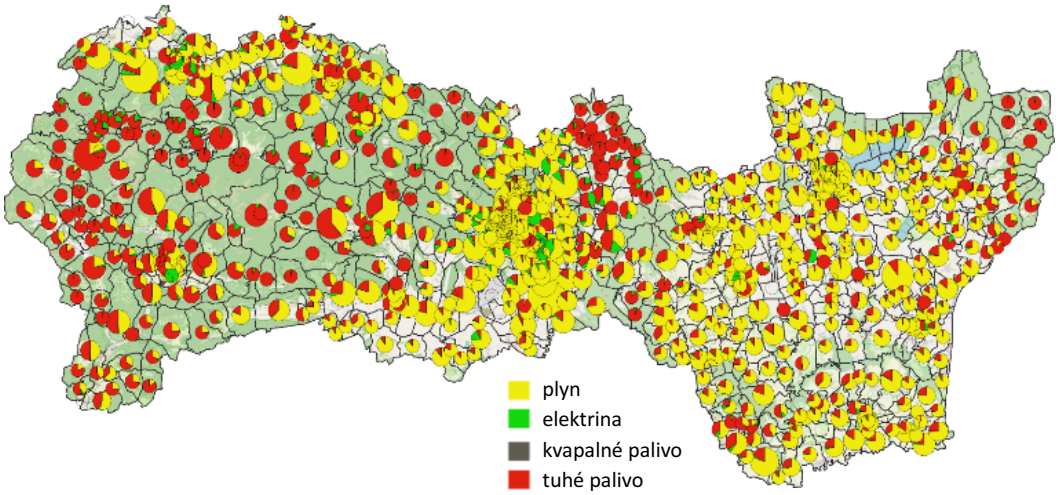
[2] *https://www.scitanie.sk*

Obr. 1.4 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Košický kraj.*



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

Obr. 1.5 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja*[3]



Obr. 1.5 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Košického kraja, pričom vidno, že 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.

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII 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 EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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.

[3] https://www.scitanie.sk

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 staniciach. Stanica Košice, Štefánikova odráža vplyv cestnej dopravy, monitorovacie stanice Košice, Amurská a Košice, Ďumbierska charakterizujú mestské (či predmestské) pozaďové 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.

* *Poznámka: Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia a jeho rozdelenia do zón a aglomerácií, k aglomerácii Košice patria aj obce Veľká Ida, Bočiar, Haniska a Sokoľany.*

Tab. 2.1 *Monitorovací program kvality ovzdušia v aglomerácii Košice.*

Aglomerácia Košice								**Monitorovací program**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška [m]**	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 – pozaďová
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 pozaďová. 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.

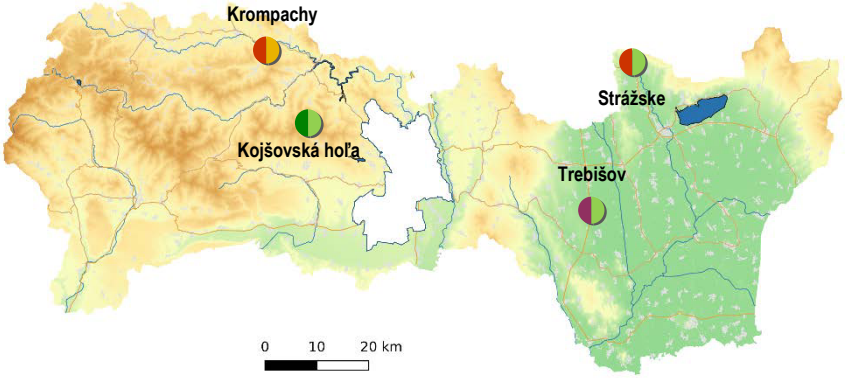
Tab. 2.2 *Monitorovací program kvality ovzdušia v zóne Košický kraj.*

Zóna Košický kraj (bez aglomerácie Košice)								**Monitorovací program**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška** [m]	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 oblasti:
U – mestská
S – predmestská
R – vidiecka (regionálna)

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



3 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV MONITORINGU KVALITY OVZDUŠIA V AGLOMERÁCII 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 PM_{10} v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj – 2023.*

AGLOMERÁCIA Zóna		Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
	Znečisťujúca látka	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2,5}$	CO	Benzén	PM_{10}	PM_{10}
	Doba spriemerovania	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						
KOŠICE	Košice, Štefánikova	0	0	0	22	13	24	16	1 437	0,88	28	0
	Košice, Amurská					5	20	15			0	0
	Veľká Ida, Letná					36	30	20	2 962		15	0
Košický kraj	Kojšovská hoľa			0	2							
	Trebišov, T. G. Masaryka			0	10	4	19	14			0	0
	Strážske, Mierová					3	19	14			0	0
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	17	22	17	1 706	1,07	20	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 PM_{10}*

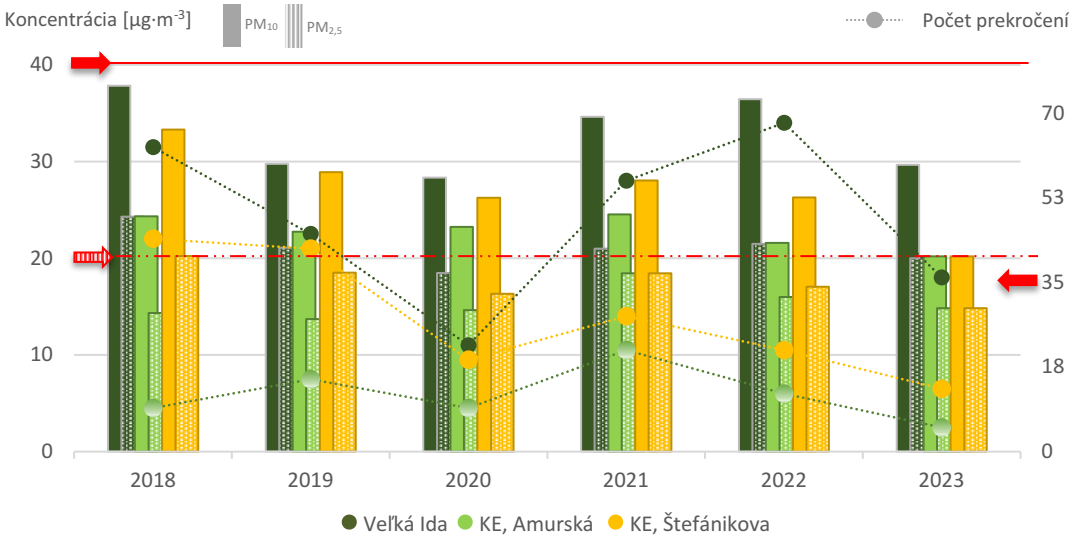
V súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný.

3.1 AGLOMERÁCIA KOŠICE

3.1.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v aglomerácii Košice v rokoch 2018 – 2023.

Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*

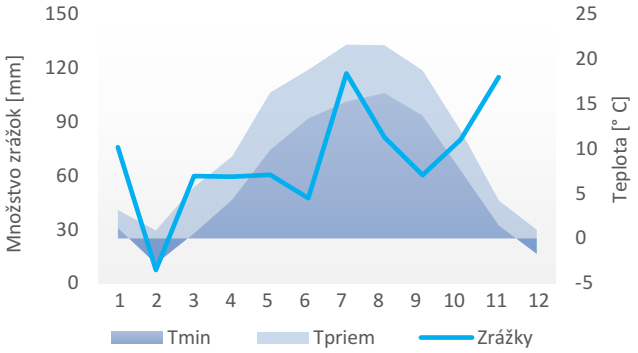


*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

V roku 2023 v hodnotenej oblasti presiahla limitnú hodnotu (35 prekročení) pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} stanica vo Veľkej Ide (36 prekročení) Počet prekročení dennej limitnej hodnoty na obidvoch monitorovacích staniciach v Košiciach opäť výrazne poklesol. (**Obr. 3.1**). Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a $PM_{2,5}$ (20 $\mu g \cdot m^{-3}$) v aglomerácii prekročená nebola.

Dvadsať prekročení hodnoty denného priemeru sme vo Veľkej Ide zaznamenali opäť mimo vykurovacej sezóny, v mesiacoch apríl až september. Najviac prekročení sa vyskytlo v máji (7) a apríli (5). Tieto mesiace boli zrážkovo mierne podnormálne (**Obr. 3.2**). Najmä prvá polovica mája bola bez výskytu zrážok[4] a s výskytom severného vetra vyššej intenzity, čo mohlo prispieť k resuspenzii skladovaného materiálu v priľahlých priemyselných podnikoch, ktorá mohla zapríčiniť prekročenia dennej limitnej hodnoty pre PM_{10}.

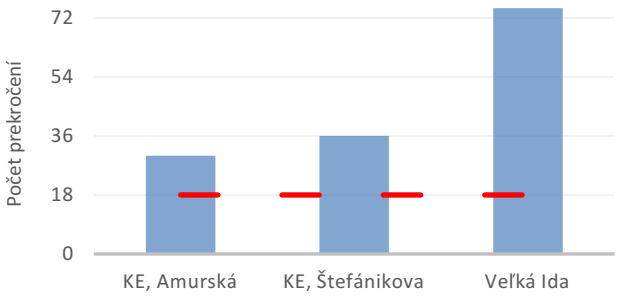
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Košice letisko).*



[4] *https://www.shmu.sk/sk/?page=1784&id=&identif=11968&rok=2023&obdobie=1981-2010*

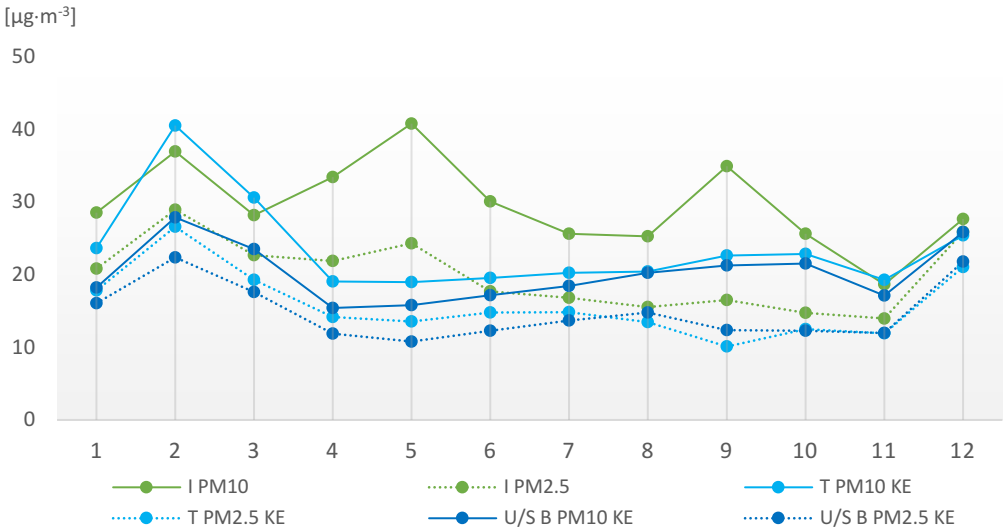
Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia[5], ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové EÚ limitné a cieľové hodnoty pre väčšinu znečisťujúcich látok, najväčším problémom pre Slovensko bude splniť nové limitné hodnoty pre $PM_{2,5}$. Plán pre $PM_{2,5}$ zavádza dennú limitnú hodnotu 25 $\mu g \cdot m^{-3}$, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18-krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030). **Obr. 3.3** znázorňuje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre $PM_{2,5}$ by sme dosiahli v roku 2023. V aglomerácii Košice by novú EÚ limitnú hodnotu výrazne prekračovali všetky stanice, na stanici vo Veľkej Ide by to bolo až 75 prekročení.

Obr. 3.3 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2023 vzhľadom na novo zavedený limit EÚ*.*



** Denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 18-krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.*

Obr. 3.4 *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 pozaďovej stanici: Košice, Amurská;* ***I PM10*** *a* ***I PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na priemyselnej stanici: Veľká Ida, Letná;*

Na **Obr. 3.4** sú priemerné mesačné koncentrácie $PM_{2,5}$ a PM_{10}. Najvyššie koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ vo Veľkej Ide boli namerané v máji a septembri, ale aj v ostatných mesiacoch mimo vykurovacej sezóny boli koncentrácie PM_{10} oproti ostatným staniciam vysoké. Predpokladáme, že príčinou bola resuzpenzia z nekrytej a nezabezpečenej skládky, ktorá sa nachádza severne od monitorovacej stanice.

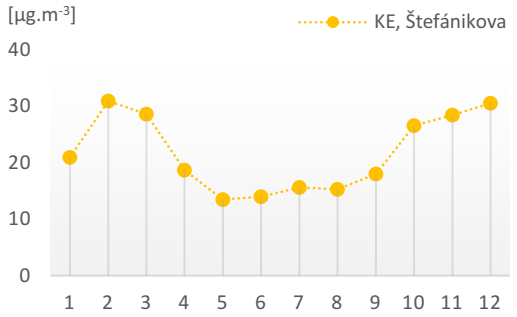
[5] *https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/*

3.1.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha na dopravnej monitorovacej stanici kvality ovzdušia v Košiciach na Štefánikovej ulici. **Obr. 3.5** zobrazuje mesačné priemerné koncentrácie, najvyššie koncentrácie sme zaznamenali v zimnom období – maximálnu vo februári (31 µg·m^{-3}), ktorý bol najchladnejším mesiacom roka (**Obr. 3.2**) s výskytom nepriaznivých rozptylových podmienok. V letných mesiacoch boli koncentrácie výrazne nižšie.

Priemerná ročná koncentrácia (22 µg·m^{-3}) neprekračuje limitnú hodnotu (40 µg·m^{-3}).

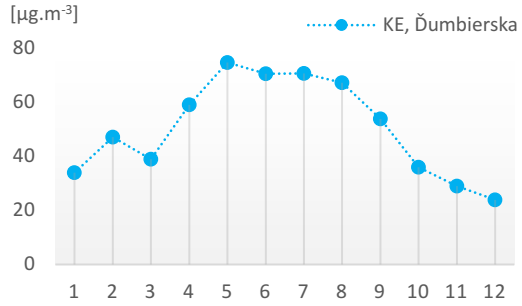
Obr. 3.5 *Priemerné mesačné hodnoty NO_2 v roku 2023.*



3.1.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha na predmestskej pozaďovej stanici v Košiciach na Ďumbierskej ulici. Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch (**Obr. 3.6**). Koncentrácie O_3 stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

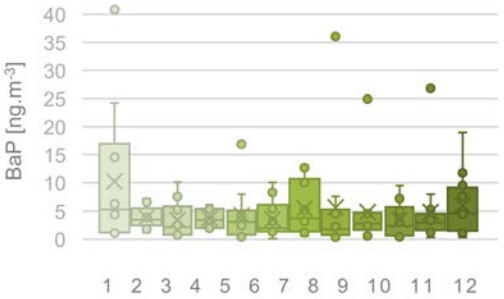
Obr. 3.6 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v roku 2023.*



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 4-krát (4,9 ng·m^{-3}). Lokalita je výrazne ovplyvnená emisiami pochádzajúcimi z metalurgického závodu. Poukazuje na to relatívne konštantné rozloženie mesačných koncentrácií B(a)P po celý rok (**Obr. 3.7**). Na iných monitorovacích staniciach, kde je hlavným zdrojom emisií vykurovanie domácnosti, úroveň koncentrácie B(a)P mimo vykurovacej sezóny výrazne klesá. Koncentrácie pod 1 ng·m^{-3} sa vyskytovali len v 16 % meraní, až v 31 % vzoriek boli vyššie ako 5 ng·m^{-3}. Extrémne vysoká koncentrácia benzo(a)pyrénu v ovzduší sa vyskytla v januári (40,8 ng·m^{-3}), ale podobne extrémne koncentrácie sme namerali aj v auguste (36 ng·m^{-3}). S výnimkou februára a apríla sme vo vzorkách zaznamenali koncentrácie nad 10 ng·m^{-3} každý mesiac v roku.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie B(a)P na stanici Veľká Ida v r. 2023.*



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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Veľká Ida, Letná	5,8	4,5	4,6	6,1	5,4	4,9

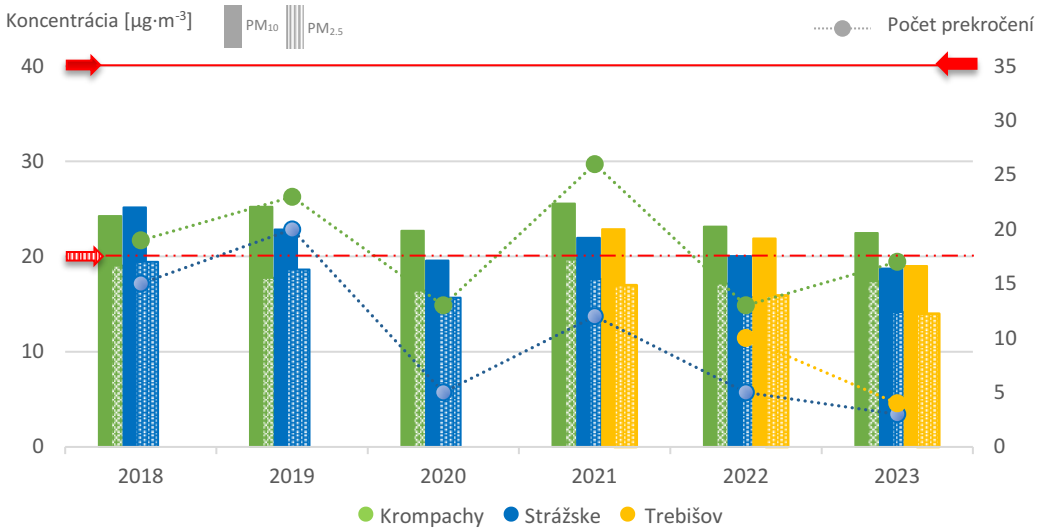
≥ 90 % platných meraní *Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.*

3.2 ZÓNA KOŠICKÝ KRAJ

3.2.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.8 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Košický kraj v rokoch 2018 – 2023.

Obr. 3.8 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*

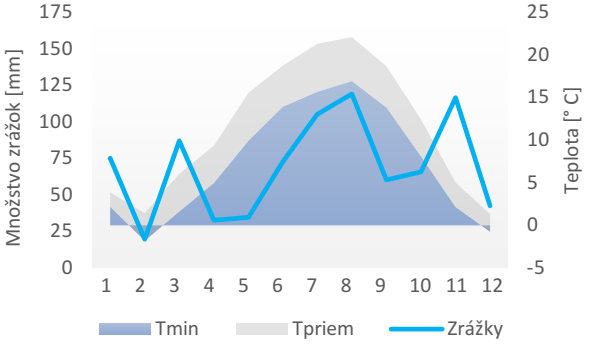


*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

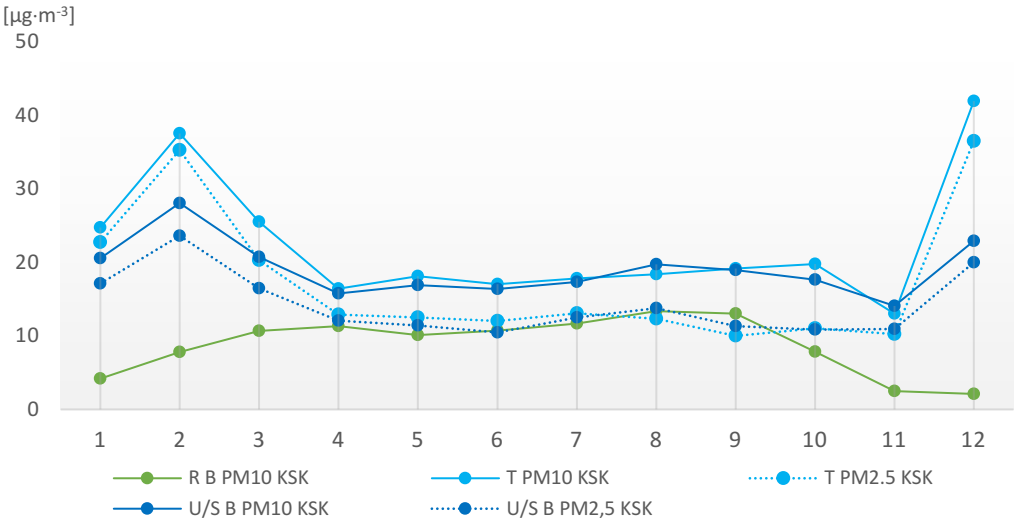
Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a $PM_{2,5}$ (20 $\mu g \cdot m^{-3}$) v zóne Košický kraj nebola prekročená. Podobne, limitnú hodnotu pre počet prekročení za rok (35-krát) priemernej dennej koncentrácie PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) nepresiahla žiadna stanica (Obr. 3.8). Priemerná ročná koncentrácia bola v porovnaním s rokom 2022 na všetkých staniciach mierne nižšia, dopravná stanica Krompachy zaznamenala najvyššiu úroveň PM_{10} 22 $\mu g \cdot m^{-3}$. Počet denných prekročení v Krompachoch (17) bol oproti roku 2022 vyšší, na ostatných staniciach sme zaznamenali pokles počtu denných prekročení, najvýraznejšie v Trebišove (4 prekročenia v roku 2023, 10 v roku 2022).

Obr. 3.9 zobrazuje meteorologické pomery v zóne reprezentované klimatologickou stanicou v Michalovciach. Najnižšie priemerné mesačné teploty sme zaznamenali vo februári a decembri, práve v týchto mesiacoch sme namerali najvyššie priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ (**Obr. 3.10**). Na dopravnej monitorovacej stanici v Krompachoch boli namerané okrem mesiacov február a december veľmi podobné hodnoty, ako na mestskej, resp. predmestskej pozaďovej stanici v Strážskom a Trebišove. Dôvodom je pravdepodobne podobný charakter zdrojov emisií. Na výrazný vplyv vykurovania domácností na dopravnej stanici v Krompachoch poukazuje výrazný nárast koncentrácií $PM_{2,5}$ v chladnom februári a decembri, keďže práve vykurovanie domácností je najvýznamnejším zdrojom emisií častíc $PM_{2,5}$.

Obr. 3.9 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Michalovce).*



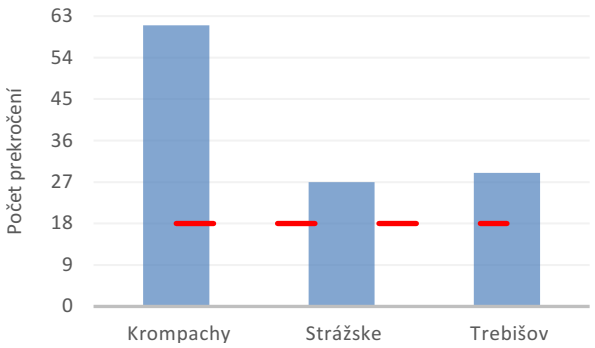
Obr. 3.10 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.*



T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici v Krompachoch;* ***U/S B PM10*** *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Strážske a Trebišov.*

Ako je uvedené v kapitole 3.1.1, Európska únia vypracovala Akčný plán nulového znečistenia[6], 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 $PM_{2,5}$ 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. 3.11 ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre $PM_{2,5}$ by sme dosiahli v roku 2023. V zóne Košický kraj by novú EÚ limitnú hodnotu nesplnila žiadna monitorovacia stanica. Na monitorovacej stanici Krompachy by sa jednalo až o 61 prekročení. Rovnako, na všetkých staniciach je priemerná ročná koncentrácia výrazne vyššia ako odporúčanie WHO[7] (5 µg·m^{-3}), ktoré nebolo splnené v žiadnom mesiaci roka, teda ani v lete, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ najnižšie.

Obr. 3.11 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2023 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 oxidu dusičitého prebieha na troch staniciach. Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva Obr. 3.12.

Priemerná ročná úroveň koncentrácie neprekračuje limitnú hodnotou (40 µg·m^{-3}) pre túto znečisťujúcu látku na žiadnej stanici. Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto

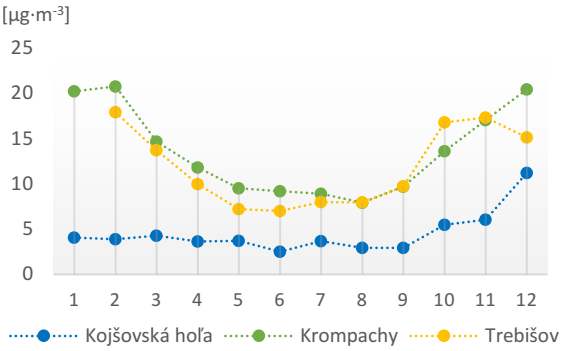
[6] *https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/*

[7] *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*

dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici Krompachy (14 µg·m^{-3}). Avšak v porovnaní s ostatnými dopravnými stanicami sa jedná o relatívne nízku hodnotu, čo nám naznačuje, že na tejto stanici nie je vplyv dopravy tak významný.

V Košickom kraji boli v r. 2023 priemerné ročné koncentrácie NO_2 v súlade s odporúčaním WHO (10 µg·m^{-3}) na monitorovacích staniciach v Trebišove (10 µg·m^{-3}) a na Kojšovskej holi (2 µg·m^{-3}).

Obr. 3.12 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*

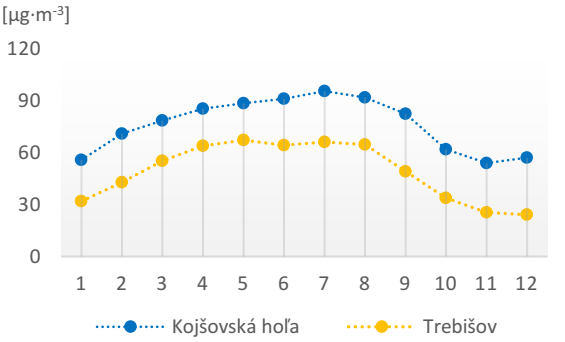


3.2.3 Ozón

Monitoring prízemného ozónu prebieha v zóne na dvoch monitorovacích staniciach – Trebišov a Kojšovská hoľa, ktorá sa nachádza vo vyššej nadmorskej výške. Preto sú na tejto stanici merané vyššie koncentrácie prízemného ozónu (ide pravdepodobne o prenos z vyšších vrstiev atmosféry).

Najvyššie koncentrácie O_3 sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (**Obr. 3.13**). V roku 2023 sme zaznamenali vrchol v júli. Koncentrácie O_3 majú výrazný denný chod. Narastajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia, potom postupne klesajú, a minimum zaznamenávajú nadránom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu meriame tiež v teplom a chladnom období.

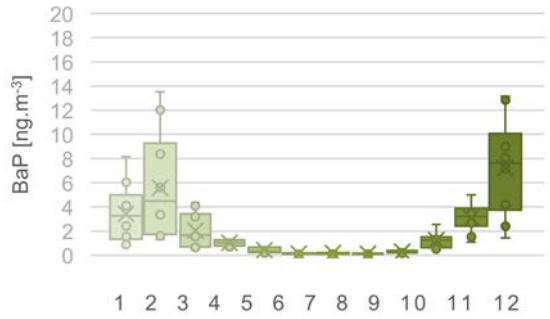
Obr. 3.13 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3.*



3.2.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén (BaP) sa v zóne Košický kraj monitoruje na jednej monitorovacej stanici – Krompachy, SNP. Cieľová hodnota pre BaP (1 ng·m^{-3}) je tu výrazne prekračovaná každý rok (**Tab. 3.3**). Koncentrácie B(a)P namerané v priebehu roka v Krompachoch (**Obr. 3.14**), na rozdiel od Veľkej Idy (**Obr. 3.7**) zaznamenávajú maximum počas zimy a v mesiacoch mimo vykurovacej sezóny sú ich hodnoty veľmi nízke. Z tohto dôvodu sa môžeme domnievať, že dominantným zdrojom emisií B(a)P v tejto lokalite je práve vykurovanie domácností.

Obr. 3.14 *Priemerné mesačné koncentrácie B(a)P Krompachy.*



Tab. 3.3 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2023.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Krompachy, SNP		2,7	2,1	2,2	2,2	2,1

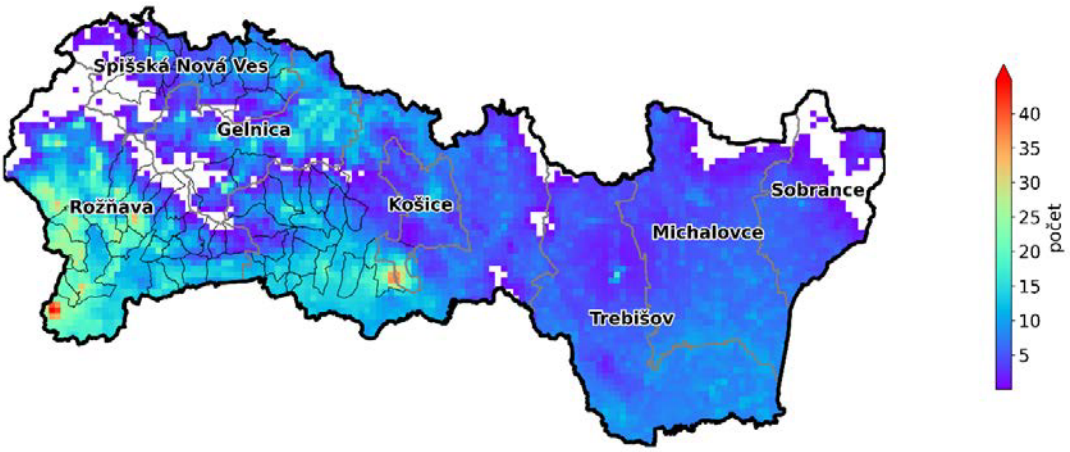
≥ 90 % platných meraní Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty.

4 MODELOVANIE KVALITY OVZDUŠIA

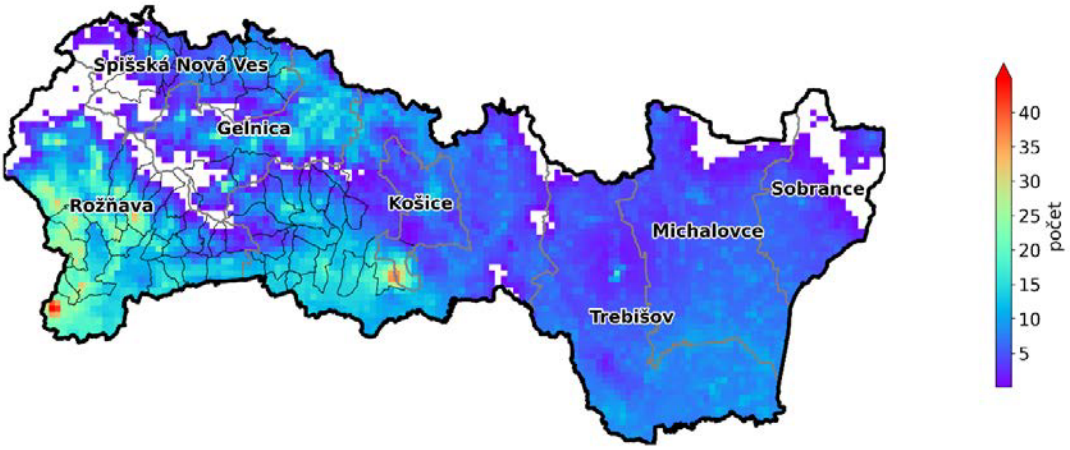
Na **Obr. 4.1** sú výsledky modelovania PM_{10} vypočítané pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R (podrobnejší popis metódy je v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR 2023*).

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 Geľnica (**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 2023.*



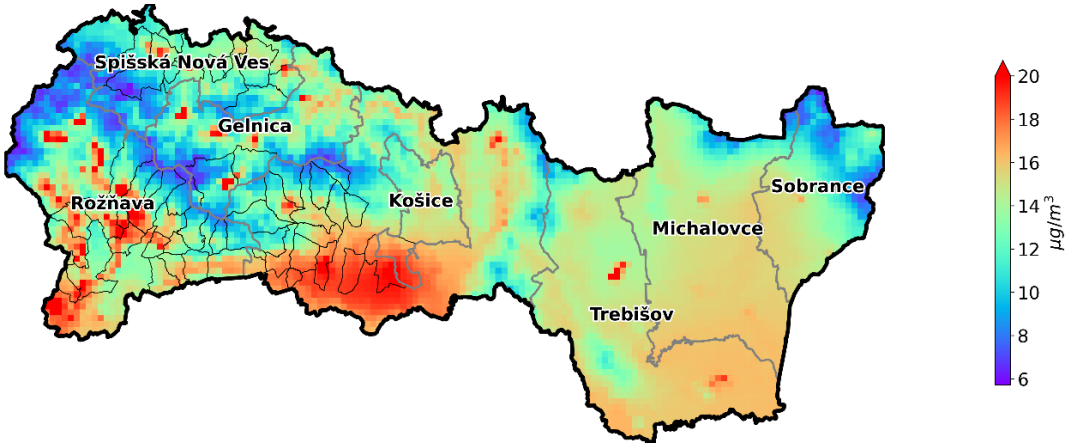
Obr. 4.2 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10} v roku 2023. Zobrazené sú len oblasti, pre ktoré vyšiel nenulový počet prekročení.*



Mapa na **Obr. 4.3** zobrazuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ 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 priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ 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 2023 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.*

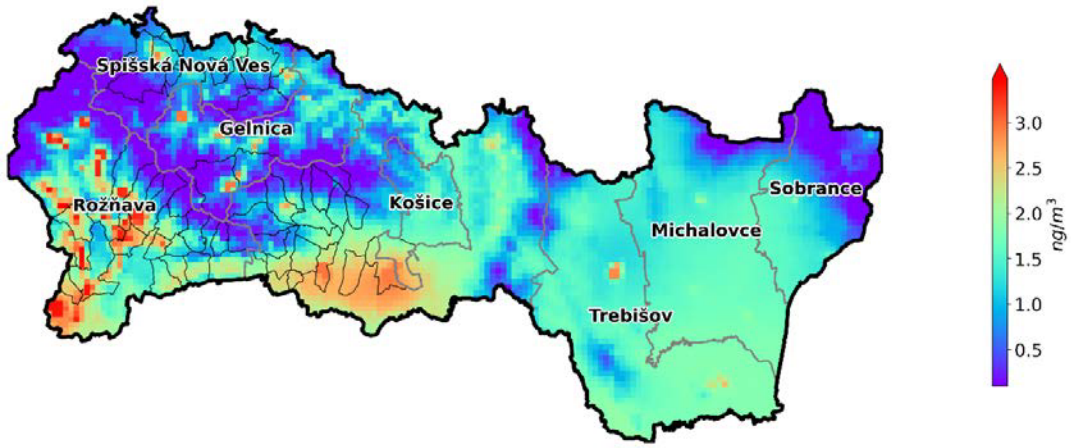


Obr. 4.4 zachytáva priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu podľa výstupu z modelu RIO, IDW-R. Keďže model vychádza z nameraných údajov (a pomocných polí), výstupy sú na rozľahlom území Košického kraja zaťažené značnou neistotou.

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).

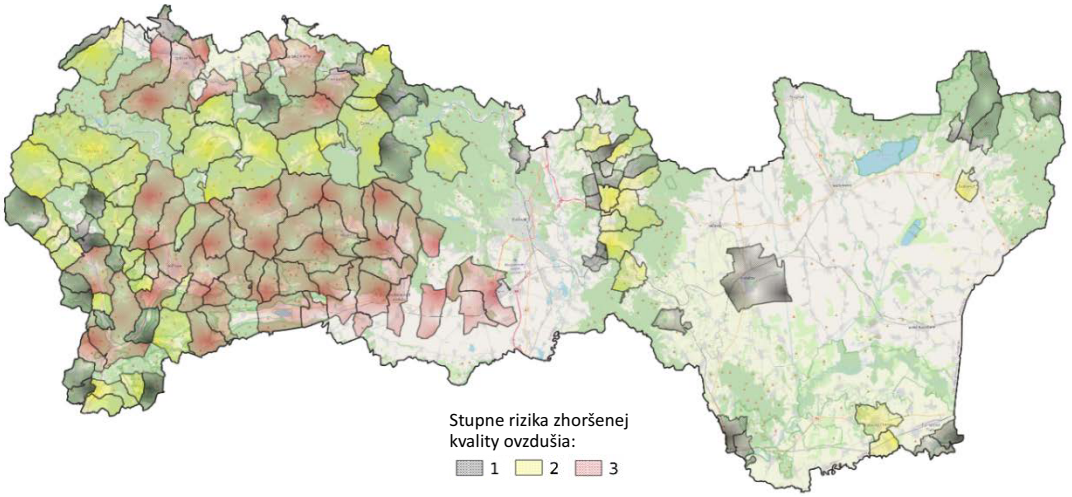
Obr. 4.4 *Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu v roku 2023 podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.*



4.1 Rizikové oblasti

Obr. 4.5 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí[8]. 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, 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 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 dopĺňané na web stránke SHMÚ[10].

[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=2873*

[10] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

5 ZHRNUTIE

Podľa výsledkov monitoringu bolo v roku 2023 v aglomerácii Košice (územie mesta Košice a obcí Veľká Ida, Haniska, Bočiar a Sokoľany) zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} a prekročenie cieľovej hodnoty pre BaP na monitorovacej stanici Veľká Ida, Letná a Krompachy. Nebolo tu namerané prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, NO_2, CO, benzén, ani cieľovej hodnoty pre O_3.

V zóne Košický kraj (bez aglomerácie Košice) nebolo v roku 2023 namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén, ani prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} a $PM_{2,5}$. Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ bol pod povoleným limitom.

Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM (**Obr. 3.1**) a NO_2 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 prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024, 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. Napriek tomu, že úroveň znečistenia tu vykazuje klesajúci trend, pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať účinné dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO[11], žiadna stanica v zóne a aglomerácii by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[12] 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, ktorá je výrazne ovplyvnená emisiami z metalurgického komplexu. Toto územie patrí na Slovensku medzi oblasti najviac zaťažené zlou kvalitou ovzdušia.

[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
2023

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ

1 POPIS ÚZEMIA NITRIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA 2

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ 3

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE NITRIANSKY KRAJ 5

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 Rizikové oblasti 10

3.6 Zhrnutie 11

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

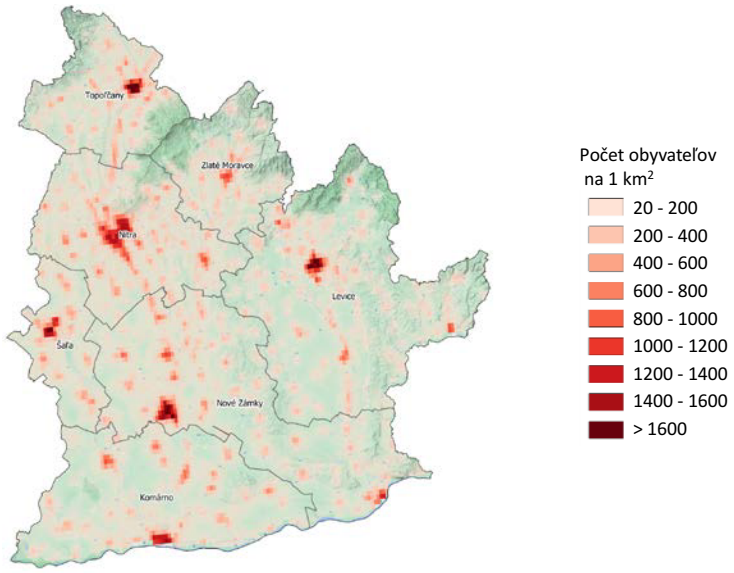
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne.

Celý Nitriansky kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

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



Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Nitriansky kraj

Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Nitrianskom kraji je 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).

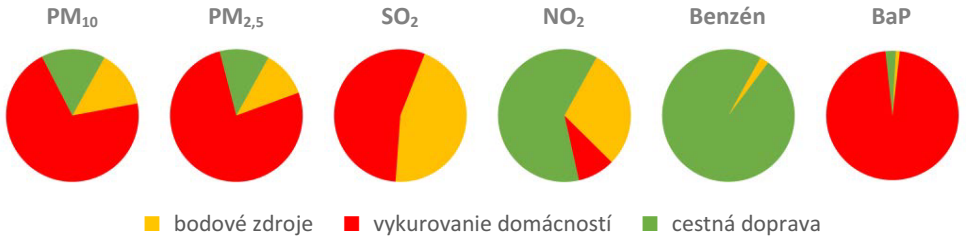
Charakteristika cestnej dopravy - najfrekventovanejšie úseky ciest v Nitrianskom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023[1]:

- najvyššiu intenzitu dosahuje **rýchlostná cesta R1** na úseku z Trnavy do Nitry: 35 479 vozidiel (7 491 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 27 941 osobných áut (ďalej OA)) a prípoj R1A z Nitry na R1: 33 116 vozidiel (5 767 N/A, 27 221 OA);
- **cesta č. 51** z Nitry do Levíc: 24 279 vozidiel v úseku v okrese Nitra (3 309 N/A, 20 845 OA), v okrese Levice 17 229 vozidiel (1 739 N/A, 15 405 OA);
- **cesta č. 64** zo severu kraja na juh spájajúca Chynorany - Topoľčany - Nitru - Nové Zámky - Komárno: v okrese Topoľčany 12 357 vozidiel (1 584 N/A, 10 703 OA), v okrese Nitra 29 816 vozidiel (3 484 N/A, 26 236 OA), v okrese Nové Zámky maximálne 16 958 vozidiel (2 683 N/A, 14 195 OA) a v okrese Komárno 9 634 vozidiel (1 832 N/A, 7 753 OA);
- **cesta č. 75** Šaľa-Nové Zámky: 20 306 vozidiel v okrese Šaľa (2 976 N/A, 17 187 OA);
- na juhu kraja **cesta č. 63** spájajúca Veľký Meder - Komárno: 19 412 vozidiel (2 746 N/A, 16 530 OA).

Niektoré ďalšie cesty s vysokou intenzitou dopravy**: cesta č. 564** v Leviciach vedúca do Tlmačov: 14 590 vozidiel (1 567 N/A, 12 934 OA); **cesta č. 580** vedúca cez Šurany zo západu na východ: 8 650 vozidiel (1 063 N/A, 7 520 OA) a **cesta č. 509** Nové Zámky - Štúrovo: 3 966 vozidiel (597 N/A, 3 342 OA).

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

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

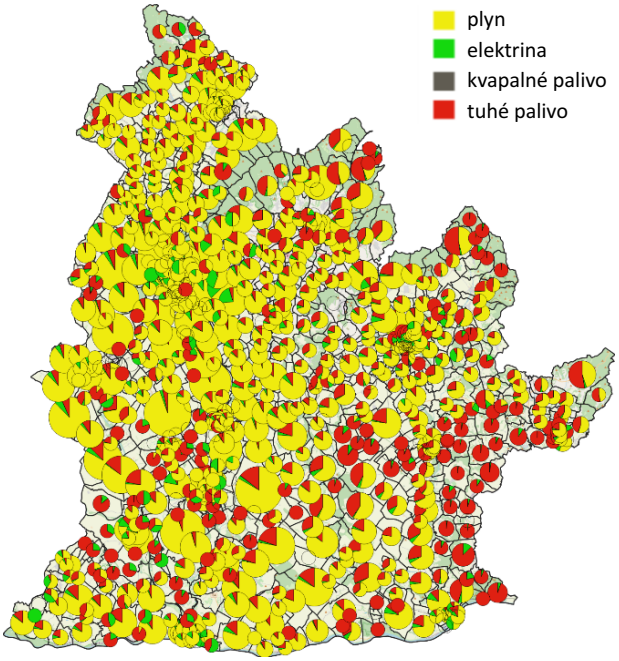


Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje".

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú tu z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné. V závislosti od meteorologických podmienok sa v Nitrianskom kraji môže prejaviť vplyv chemického priemyslu.

Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových 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 juhovýchodnej časti kraja, zatiaľ čo v oblasti južného Hontu, južnej oblasti Tekova a Dolnej Nitry sa takmer výlučne kúri tuhým palivom.

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja [2].*



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 pozaďová stanica sa nachádza na juhovýchodnom okraji mesta Nitry v mestskej časti Nitra, Janíkovce v areáli školy a reprezentuje oblasť predmestského pozadia. Smerom na juhovýchod cca 500 m od monitorovacej stanice sa nachádza letisko s nepravidelnou prevádzkou.

V roku 2021 pribudla v Nitrianskom kraji monitorovacia stanica v Plášťovciach a Komárne, ktorá doplnila merania kvality ovzdušia v južnej časti Podunajskej nížiny. AMS v Komárne je umiestnená na sídlisku na ulici Vnútorná Okružná, v lokalite charakterizujúcej mestské pozaďové znečistenie ovzdušia. Plášťovce sú stredne veľkou obcou so zástavbou prevažne rodinných domov. Obec leží na východnej časti 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. Stanica monitoruje pozaďové hodnoty znečistenia v oblasti predmestského typu.

[2] *https://www.scitanie.sk*

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

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška [m]**	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 – pozaďová
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 PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Nitriansky kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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 [$\mu g \cdot m^{-3}$]	350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
Maximálny počet prekročení	24	3	18		35						
Nitra, Janíkovce			0	10	1	16	12			0	0
Nitra, Štúrova	0	0	0	22	3	21	12	895	0,20	0	0
Komárno, Vnútorná Okružná			0	13	1	18	12			10	0
Plášťovce			0	7	34	22	20			24	6

≥ 90 % platných meraní *Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.*

[1] *maximálna osemhodinová koncentrácia*

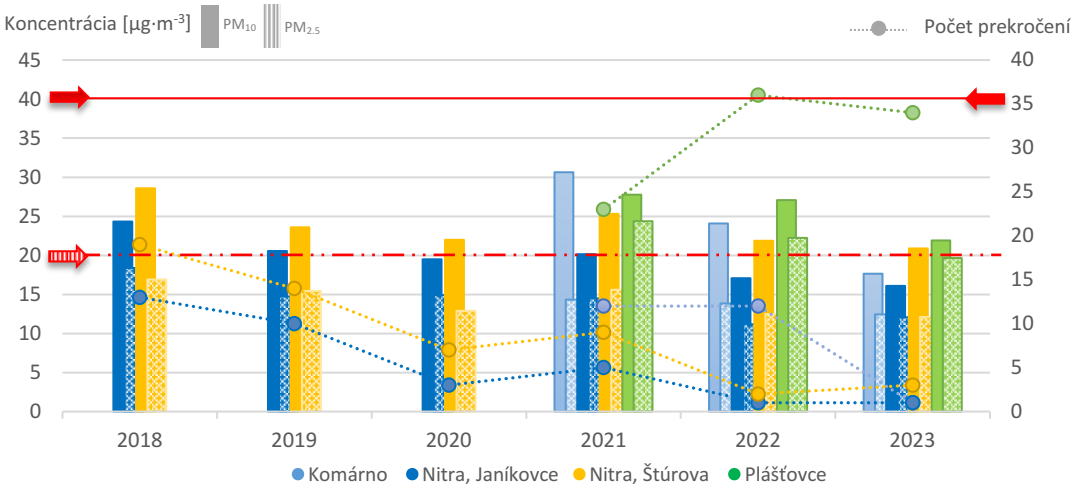
[2] *IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}*

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 PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zachytáva priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Nitriansky kraj v rokoch 2018 – 2023.

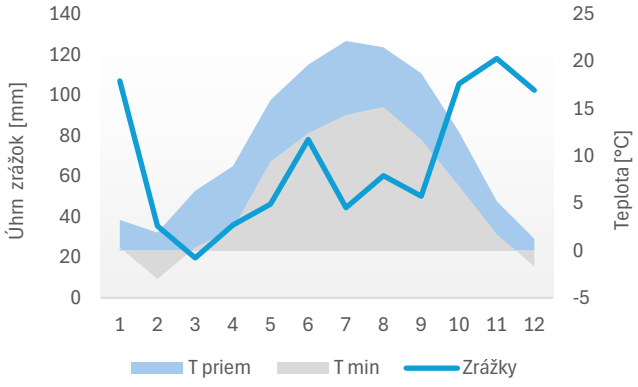
Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Limitná hodnota 40 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} v zóne Nitriansky kraj nebola prekročená. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej dennej limitnej koncentrácie PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) nepresiahla žiadna stanica (**Obr. 3.1**). Predmestská pozaďová stanica Plášťovce zaznamenala aj v r. 2023 vyššie hodnoty PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia 22 $\mu g \cdot m^{-3}$ – čo predstavuje medziročný pokles o 5 $\mu g \cdot m^{-3}$ – a 34 prekročení priemernej dennej limitnej koncentrácie) ako dopravná stanica Nitra, Štúrova (21 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 3 prekročenia). Na mestskej pozaďovej stanici Komárno prišlo v r. 2023 k výraznému medziročnému zlepšeniu: priemerná ročná koncentrácia 18 $\mu g \cdot m^{-3}$ (medziročný pokles o 6 $\mu g \cdot m^{-3}$) a 1 prekročenie (medziročný pokles o 11) priemernej dennej limitnej koncentrácie. Podobne nízke koncentrácie PM_{10} nameralo predmestská pozaďová stanica Nitra, Janíkovce: 16 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 1 prekročenie.

Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Dudince neďaleko Plášťoviec).*

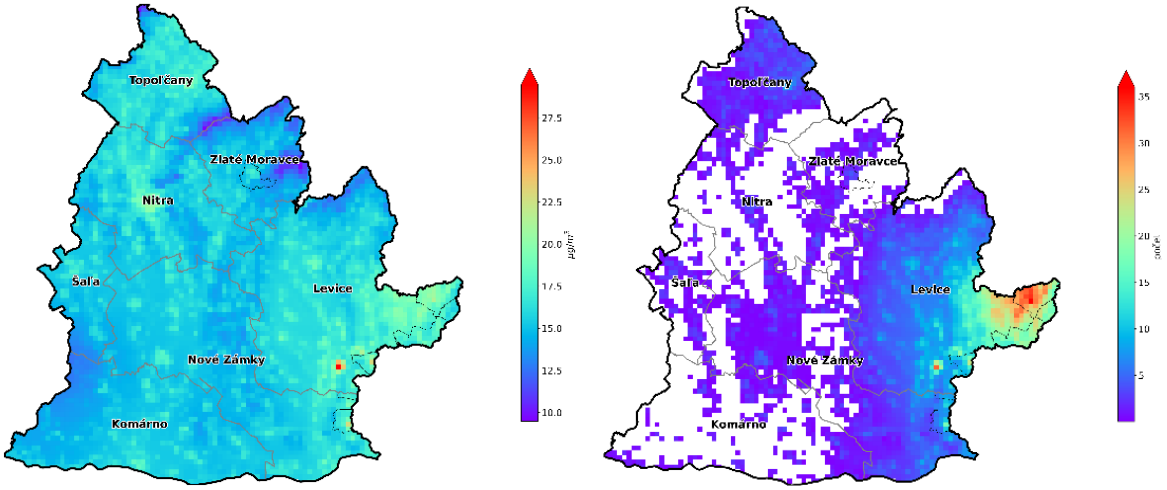


Obr. 3.2 zachytáva meteorologické podmienky v jednotlivých mesiacoch v Dudinciach, neďaleko Plášťoviec. Hodnoty vyšších koncentrácií PM v Plášťovciach v zimných mesiacoch korelujú s obdobím nízkych teplôt a nutnosťou vykurovania domácností. Výskyt nízkych teplôt pokračoval vo februári iba niekoľko dní, situáciu však komplikoval aj dlhodobý vplyv tlakových výší s nepriaznivými rozptylovými podmienkami.

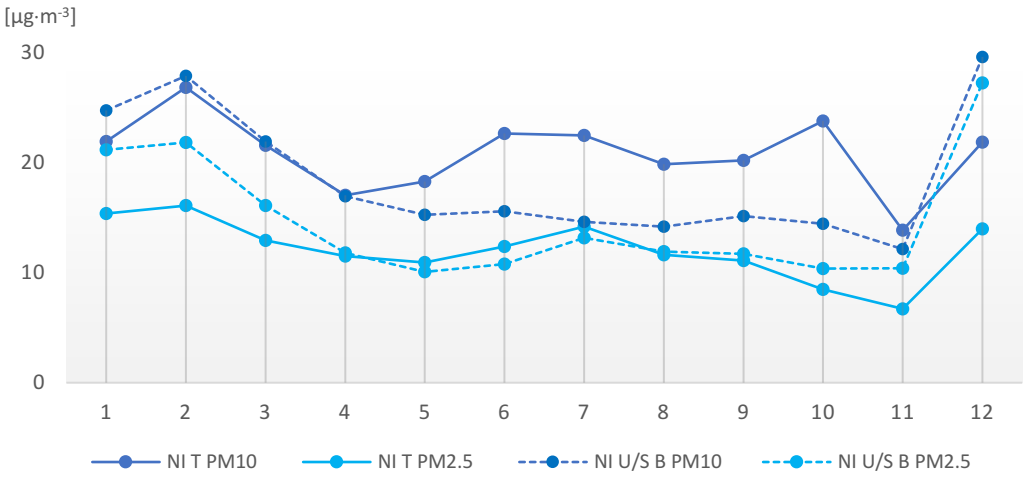
V apríli 2024 bola schválená smernica Európskeho parlamentu a Rady o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe[3], obsahujúca výhľadový cieľ a nové EÚ limity pre znečisťujúce látky v ovzduší, ktoré majú členské štáty EÚ dosiahnuť (t.j. neprekročiť ich hodnotu) do 1. januára 2030. Keď porovnáme hodnoty PM_{10} v r. 2023 vzhľadom na tento výhľadový cieľ (**Obr. 3.1**), vidíme, že nový EÚ limit 20 $\mu g \cdot m^{-3}$ pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (ktorý sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030) splnili Nitra Janíkovce a Komárno už v minulom roku, zvyšné dve stanice ho tesne prekročili.

Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.5** sú výsledky modelovania PM_{10} a $PM_{2,5}$ vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO upraveného následne pomocou regresnej IDW-R metódy (podrobnejšie v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*).

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (vpravo) v roku 2023.*



Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Nitrianskom kraji podľa typu stanice.*



U/S B PM10 *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Nitra, Janíkovce; Komárno a Plášťovce;* ***T PM10*** *a* ***T PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Nitra, Štúrova.*

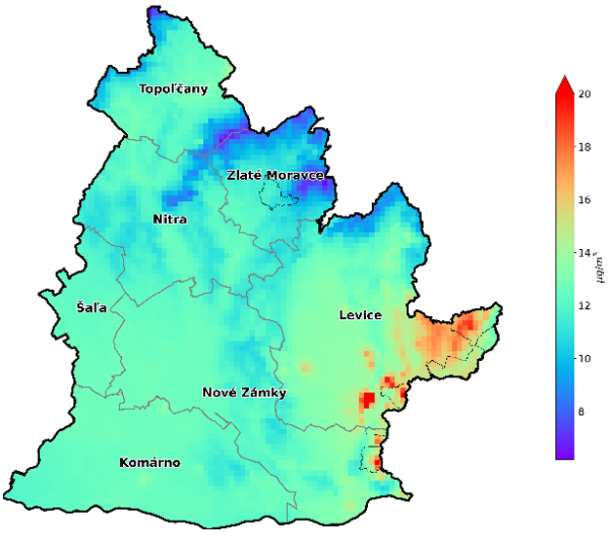
[3] *https://www.europarl.europa.eu/news/sk/press-room/20240419IPR20587/znecistenie-ovzdusia-parlament-prijal-zakon-pre-vyssiu-kvalitu-ovzdusia*

Na grafe priemerných mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ (**Obr. 3.4**) vidíme pre všetky stanice podobný priebeh. Dopravná stanica v Nitre mala vyššie mesačné koncentrácie ako je priemer pozaďových staníc (mestských a predmestských) len v letných mesiacoch a v októbri. Vplyv vykurovania domácností tuhým palivom, ktorý sa prejaví v náraste koncentrácií v chladnej časti roka, bol najvýraznejší na stanici Plášťovce.

Zvýšené koncentrácie jemných častíc $PM_{2,5}$ v ovzduší sú rizikové najmä pre ich nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie. Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ bola v Plášťovciach v r. 2023 na úrovni limitnej hodnoty (20 $\mu g \cdot m^{-3}$), čo predstavuje medziročné zlepšenie o 2 $\mu g \cdot m^{-3}$. Na oboch staniciach v Nitre (Štúrova aj Janíkovce) a v Komárne dosiahol tento ukazovateľ 12 $\mu g \cdot m^{-3}$ (**Tab. 3.1**), teda podobnú úroveň ako pred rokom. Plášťovce zaznamenali vysoké koncentrácie $PM_{2,5}$ v chladných mesiacoch roka (január, február a december) – od 33 $\mu g \cdot m^{-3}$ do 47 $\mu g \cdot m^{-3}$. Dôvodom je pravdepodobne vykurovanie domácností tuhým palivom. Na všetkých štyroch staniciach v zóne bola priemerná ročná koncentrácia vyššia ako odporúčanie WHO[4] (do 5 $\mu g \cdot m^{-3}$), 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.

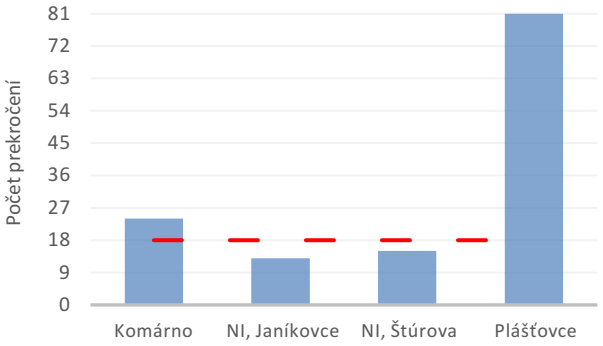
Mapa na **Obr. 3.5** znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s IDW-R.

Obr. 3.5 *Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ v roku 2023.*



Obr. 3.6 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 $\mu g \cdot m^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Keď tento záväzok k 1. 1. 2030 aplikujeme na výsledky v r. 2023, vidíme, že v Plášťovciach (81 prekročení) presiahol počet prekročení 4 a pol násobok nového EÚ limitu a v Komárne (24 prekročení) 1,3-násobok. Obe stanice v Nitre (13 a 15 prekročení), na druhej strane, nový EÚ limit splnili už v r. 2023.

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



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

Novú EÚ limitnú hodnotu 10 $\mu g \cdot m^{-3}$ – čo sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ nesplnila v r. 2023 ani jedna stanica v zóne.

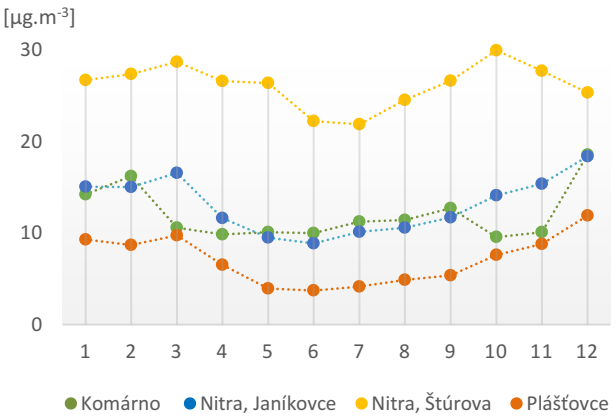
[4] *WHO GLOBAL AIR QUALITY GUIDELINES, 2021. Recommendations on classical air pollutants. (str. 4) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf*

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na štyroch staniciach, priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.7**. Koncentrácie NO_2 si okrem stanice Nitra, Štúrova celý rok udržujú relatívne konštantnú úroveň bez sezónnych výkyvov. Celkovo sú na relatívne nízkej úrovni.

Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici Nitra, Štúrova, i tu však bola priemerná ročná hodnota (22 $\mu g \cdot m^{-3}$) výrazne pod úrovňou limitnej hodnoty (40 $\mu g \cdot m^{-3}$). Potvrdilo sa tak zlepšenie zaznamenané na tejto dopravnej stanici v r. 2022 (22 $\mu g \cdot m^{-3}$) – v r. 2021 to bolo 27 $\mu g \cdot m^{-3}$ a napr. v r. 2018 až 34 $\mu g \cdot m^{-3}$. Priemerné ročné koncentrácie namerané na stanici Plášťovce (7 $\mu g \cdot m^{-3}$) a Nitra, Janíkovce (10 $\mu g \cdot m^{-3}$) spĺňajú dokonca odporúčania WHO (10 $\mu g \cdot m^{-3}$), ktoré sú výrazne prísnejšie než limity EÚ (nový EÚ limit k 1. 1. 2030 pre NO_2: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$).

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*

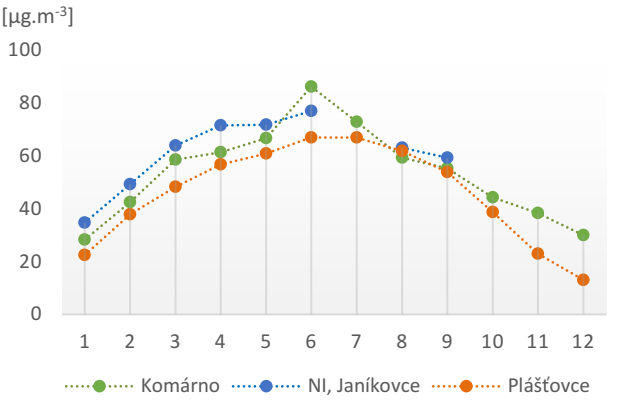


3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v tejto zóne na troch monitorovacích staniciach Komárno, Plášťovce a Nitra, Janíkovce.

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

Obr. 3.8 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2023.*



V zóne sme v roku 2023 zaznamenali 3 prekročenia 1hod informačného prahu prízemného ozónu, a to v Komárne. Výstražný prah prízemného ozónu nebol prekročený v žiadnej stanici v zóne.

3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén sa v zóne Nitriansky kraj monitoruje na dvoch monitorovacích staniciach – v Nitre na Štúrovej ulici a v Plášťovciach. Cieľová hodnota 1 $ng \cdot m^{-3}$ bola prekročená v Plášťovciach, a to viac ako 2,5-krát (2,7 $ng \cdot m^{-3}$) (**Tab. 3.2**). Ročný priebeh koncentrácií má v porovnaní s PM časticami ešte výraznejšie maximum v chladnom polroku (**Obr. 3.9**).

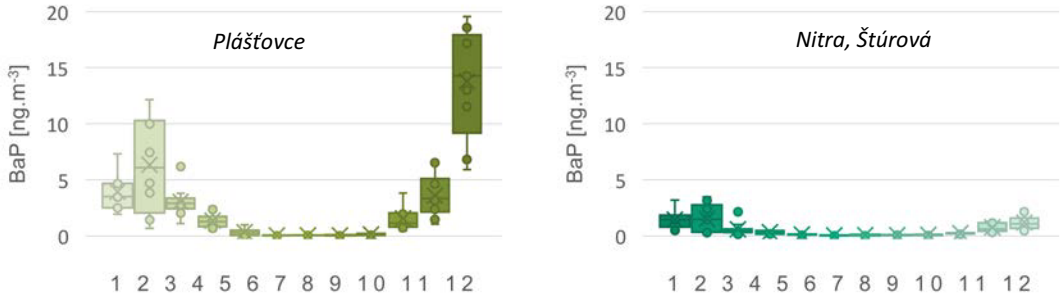
Najvýraznejším zdrojom benzo(a)pyrénu je vykurovanie domácností tuhým palivom, najmä nedostatočne vysušeným drevom, resp. nevhodným palivom (rôzne druhy odpadu). **Obr. 3.10** znázorňuje priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie benzo(a)pyrénu podľa výstupov modelu RIO v kombinácii s IDW-R. 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.

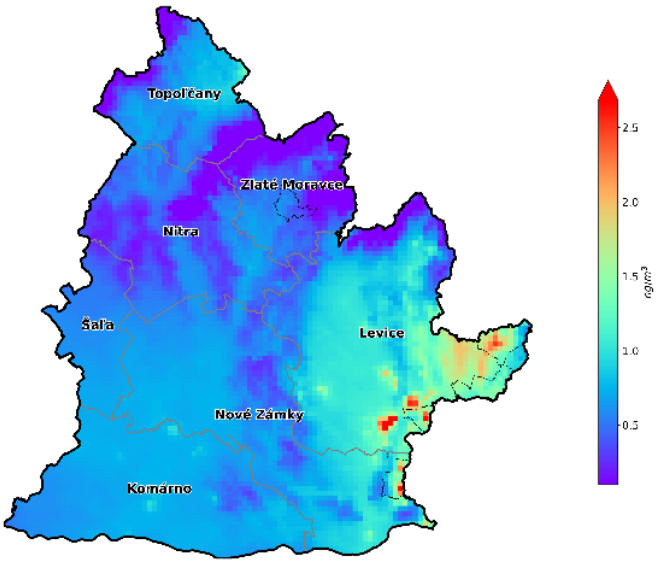
Tab. 3.2 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2023.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Nitra, Štúrova	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,5
Plášťovce				2,2	*2,4	2,7

≥ 90 % platných meraní
* porucha od 11. 3. do konca marca a od 6. 6. do 5. 7. 2022

Obr. 3.9 *Výsledky meraní benzo(a)pyrénu v roku 2023.*





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

3.5 Rizikové oblasti

Obr. 3.11 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí[5]. 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.

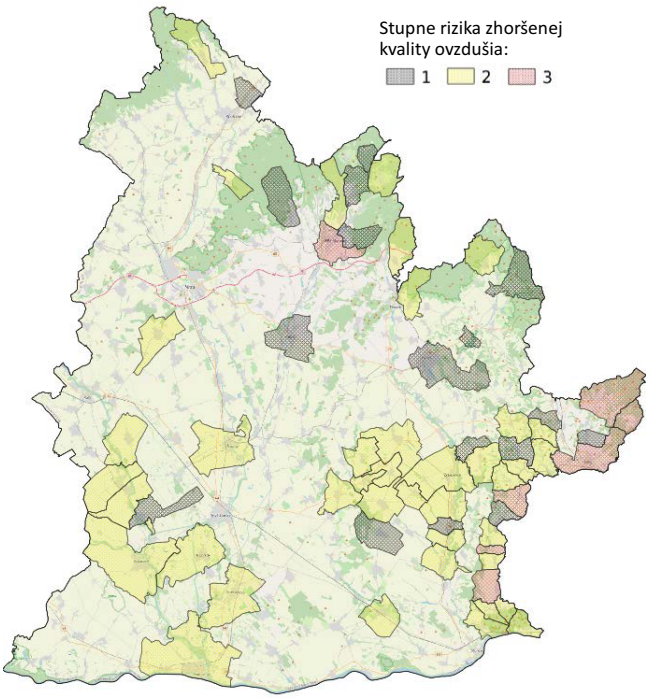
[5] *Štefánik, D., Krajčovičová, J.: Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia, Slovenský hydrometeorologický ústav, 2023, dostupné na https://www.shmu.sk/sk/?page=996*

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 na web stránke SHMÚ[6].

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 SHMÚ[7].

Obr. 3.11 *Rizikové obce v Nitrianskom kraji (2023).*



3.6 Zhrnutie

Na oboch staniciach v Nitre (Štúrova ul. a Janíkovce) sme v roku 2023 zaznamenali mierne medziročné zlepšenie – zníženie koncentrácií PM_{10}. K výraznému zlepšeniu tohto ukazovateľa prišlo v Plášťovciach a v Komárne. Dlhodobý trend znečistenia časticami PM má v zóne mierne klesajúci charakter, Plášťovce však od roku 2021 namerali nárast počtu prekročení PM_{10}. Koncentrácie NO_2 dlhodobo (od r. 2016) klesajú na AMS Nitra, Štefánikova, na zvyšných staniciach si udržujú nízku úroveň znečistenia.

V roku 2023 v zóne Nitriansky kraj nebolo namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén. Limitná hodnota pre priemernú ročnú a dennú koncentráciu PM_{10} nebola prekročená na žiadnej monitorovacej stanici. Limitnú hodnotu pre počet prekročení priemernej dennej hodnoty PM_{10} v roku 2023 nepresiahla žiadna stanica, najviac prekročení bolo nameraných v Plášťovciach. Priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ dosiahla na tejto stanici úroveň limitnej hodnoty, zároveň tu však prišlo k miernemu medziročnému zlepšeniu kvality ovzdušia pre túto znečisťujúcu látku.

Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén bola podľa meraní v roku 2023 prekročená na stanici v Plášťovciach, a to viac ako 2,5-krát. Hoci môžeme predpokladať, že v zóne Nitriansky kraj sa vyššie koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu budú vyskytovať najmä v zimných mesiacoch aj v ďalších oblastiach, charakter kraja je prevažne rovinatý a vyznačuje sa zväčša dobrou ventiláciou. Problematické môžu byť oblasti s nepriaznivými rozptylovými podmienkami a vysokým podielom tuhých palív pri vykurovaní domácností.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024 (stanovuje prísnejšie limitné hodnoty platné od 1. januára 2030), v zóne Nitriansky kraj by najväčším problémom bolo splnenie nových limitných hodnôt pre $PM_{2,5}$ a BaP.

[6] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2873*
[7] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

Ročné priemery PM_{10} by ciele pre rok 2030 splnili dve stanice už v roku 2023, a dve mierne prekročili. Ročné priemery $PM_{2,5}$ by nesplnila žiadna AMS. Napriek tomu, že úroveň znečistenia časticami PM v kraji vykazuje mierne klesajúci trend, pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO[8], len AMS Plášťovce a Nitra, Janíkovce by spĺňali hodnoty odporúčaných koncentrácií pre niektoré znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[9] 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 2023

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 $PM_{2,5}$ 7

3.2 Oxid dusičitý 10

3.3 Ozón 10

3.4 Benzo(a)pyrén 11

3.5 Chemické zloženie zrážok 12

3.6 Rizikové oblasti 12

3.7 Zhrnutie 13

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

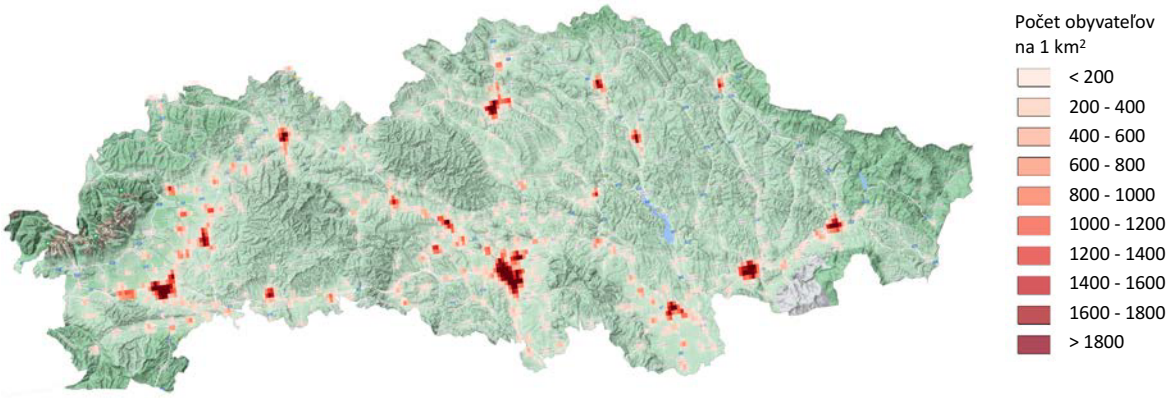
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne.

Celý Prešovský kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

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



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.

Ďalším zdrojom emisií je cestná doprava. Najfrekventovanejšie úseky ciest v Prešovskom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023[1] – uvádzame dominantné cestné spojenie, mestá tvoriace významné cestné uzly kraja a časti kraja:

- dominantnou z hľadiska intenzity dopravy je **diaľnica D1** vedúca juhom kraja a spájajúca Poprad - Levoču - Prešov - Košice s maximom v Prešovskom okrese: 26 620 vozidiel (5 838 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 20 721 osobných áut (ďalej OA)).

Prešov

- **cesta č. 18** vedúca v severnej časti mesta zo západu na východ: 39 823 vozidiel (4 499 N/A, 35 113 OA), pred vstupom do mesta zo severozápadu: 25 513 vozidiel (3 310 N/A, 22 097 OA) a hneď za Prešovom na severovýchod: 25 101 vozidiel (5 150 N/A, 19 849 OA);
- pokračovanie **cesty č. 18** z Prešova smerom na juhovýchod do Vranova nad Topľou a Strážskeho: pred Vranovom 12 422 vozidiel (1 435 N/A, 10 949 OA), medzi Vranovom a Strážskym: 9 539 vozidiel (1 566 N/A, 7 952 OA);
- východný obchvat Prešova, **cesta č. 20**: 30 199 vozidiel (4 095 N/A, 26 011 OA);
- **cesta č. 68** v južnej časti Prešova: 27 246 vozidiel (5 906 N/A, 21 272 OA) a z Prešova na severozápad do Sabinova smer Stará Ľubovňa: pri Prešove 17 248 vozidiel (2 762 N/A, 14 416 OA), v Sabinove 15 423 vozidiel (1 842 N/A, 13 521 OA);
- juhozápadný obchvat Prešova, **cesta č. 68**: 13 298 vozidiel (2 939 N/A, 10 331 OA);
- **úsek diaľnice D1** z Prešova na juh smer Košice: 26 620 vozidiel (5 838 N/A, 20 721 OA).

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

Poprad

- **cesta č. 66** z Popradu na severovýchod do Kežmarku: s maximom v Poprade 23 205 vozidiel (1 540 N/A, 21 576 OA).

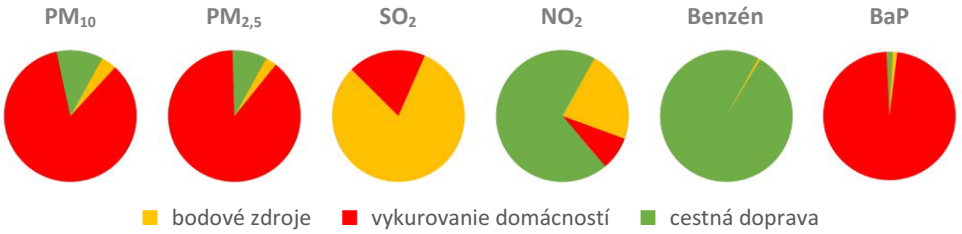
Severná časť kraja

- v Starej Ľubovni **cesta č. 68** v severnej časti mesta: 17 342 vozidiel (2 289 N/A, 14 998 OA);
- v Bardejove **cesta č. 77** vedúca východnou stranou mesta: 20 716 (2 497 N/A, 18 144 OA);
- z Prešova na sever do Bardejova **cesta č. 545,** na juhu Bardejova: 14 217 vozidiel (1 721 N/A, 12 449 OA);
- **cesta č. 21** z Prešova (po pripojení na cestu č. 18 za Prešovom) na severovýchod do Svidníka – maximum pred Giraltovcami: 11 352 vozidiel (2 774 N/A, 8 520 OA);
- **cesta č. 15** Svidník - Stropkov s maximom v Stropkove: 11 175 vozidiel (1 294 N/A, 9 814 OA).

Východná časť kraja

- **cesta č. 18** vo Vranove nad Topľou: 20 930 vozidiel (2 642 N/A, 18 218 OA);
- **cesta č. 74** zo Strážskeho na východ do Humenného a Sniny: 9 371 vozidiel (1 512 N/A, 7 828 OA);
- **cesta č. 74** v Humennom: 20 197 vozidiel (1 845 N/A, 18 297 OA);
- v Humennom **cesta č. 559** (pokračovanie cesty 74A) smer západ-východ: 18 159 vozidiel (1 545 N/A, 16 547 OA);
- v Snine **cesta č. 74**: 10 630 vozidiel (974 N/A, 9 601 OA).

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

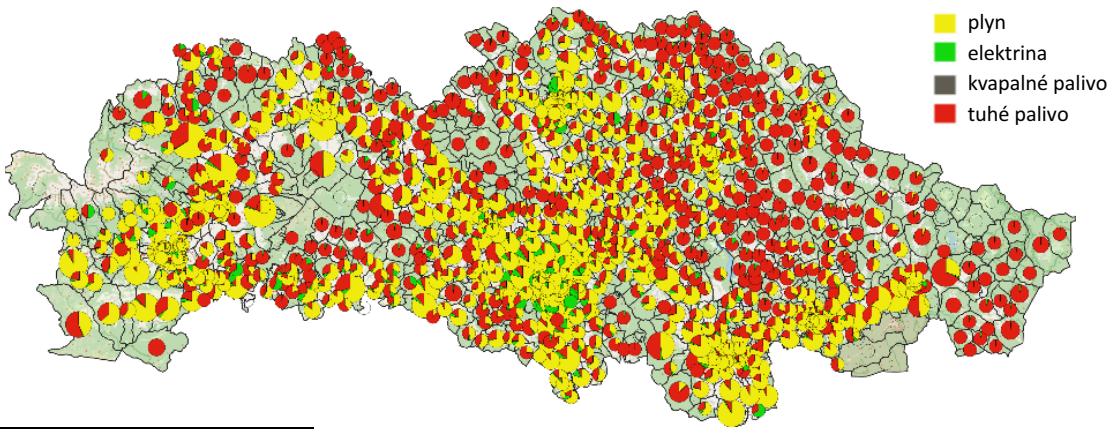


Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje".

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 prejaviť vplyv drevospracujúceho priemyslu a teplární.

Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových 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.

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja*[2].



[2] *https://www.scitanie.sk*

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE PREŠOVSKÝ KRAJ

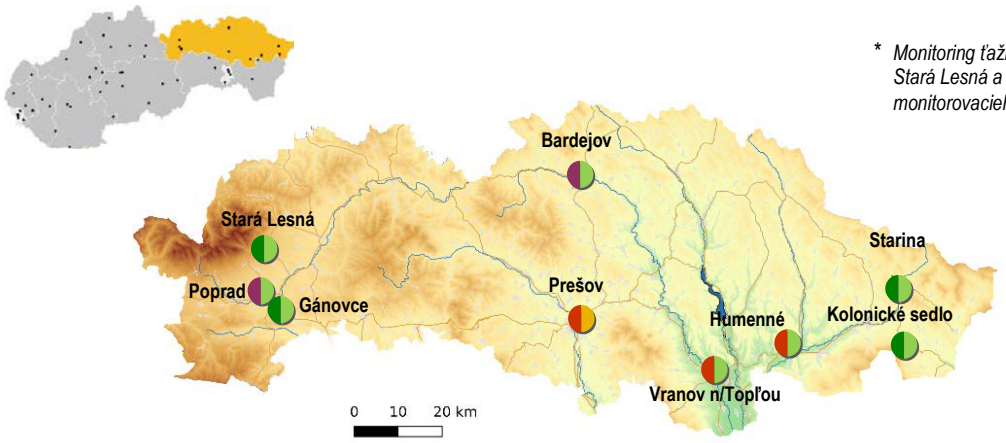
V Prešovskom kraji sa nachádza deväť monitorovacích staníc kvality ovzdušia, z toho štyri stanice (Stará Lesná, Gánovce, Starina a Kolonické sedlo) sú vidiecke pozaďové. Tie monitorujú oblasti vzdialené od hlavných zdrojov znečisťovania ovzdušia a odrážajú vďaka rôznej nadmorskej výške zmenu znečistenia 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 pozaďové znečistenie.

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

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška** [m]	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 – pozaďová
I – priemyselná

Monitorovacie stanice Stará Lesná a Starina charakterizujú regionálnu pozaďovú úroveň znečistenia. Sú zaradené do monitorovacieho programu EMEP[3], ktorý okrem rozšíreného monitoringu znečistenia ovzdušia pokrýva aj analýzu atmosférických zrážok.

Monitorovací program kvality ovzdušia na EMEP staniciach v roku 2023 uvádza **Tab. 2.2**. Ťažké kovy sa analyzujú z týždenných vzoriek (odber trvá 7 dní), ostatné látky sa analyzujú z 24-hodinových odberov.

Tab. 2.2 *Merací program na EMEP staniciach Starina a Stará Lesná.*

	Ozón (O_3)	Oxid siričitý (SO_2)	Oxidy dusíka (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+}, Mg^{2+})	VOC	PM_{10}	EC/OC	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Starina	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

Kvalita zrážok (pH, vodivosť, sírany, dusičnany, chloridy, amónne a alkalické ióny) sa analyzuje zo vzoriek odobraných na EMEP staniciach podľa monitorovacieho programu uvedeného v **Tab. 2.3** buď na báze dennej (Starina) alebo týždennej (Stará Lesná). Výsledkom analýz sú priemerné týždenné alebo mesačné hodnoty v závislosti od odberového intervalu.

Odberovým intervalom zrážok na analýzu ťažkých kovov je kalendárny týždeň na monitorovacej stanici Starina a kalendárny mesiac v Starej Lesnej. Na odber zrážok v Starej Lesnej a na Starine 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.

Tab. 2.3 *Merací program zrážok na EMEP staniciach Starina a Stará Lesná.*

	pH	Vodivosť	Sírany (SO_4^{2-})	Dusičnany (NO_3^-)	Chloridy (Cl^-)	Amónne ióny (NH_4^+)	Alkalické ióny (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
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

[3] *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 PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Prešovský kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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						
Gánovce, Meteo. st.			0	7							
Humenné, Nám. slobody			0	8	4	19	17			2	0
Prešov, Arm. gen. L. Svobodu			0	34	10	23	16	1 337	0,55	20	0
Vranov n/T, M. R. Štefánika	0	0			4	18	13			10	0
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP			0	4	0	11	8			0	0
Starina, Vodná nádrž, EMEP			0	3							
Kolonické sedlo, Hvezdáreň					0	14	10			0	0
Poprad, Železnicná			0	14	1	16	12			0	0
Bardejov, Pod Vinbargom			0	10	4	17	13			0	0

≥ 90 % platných meraní

[1] *maximálna osemhodinová koncentrácia*

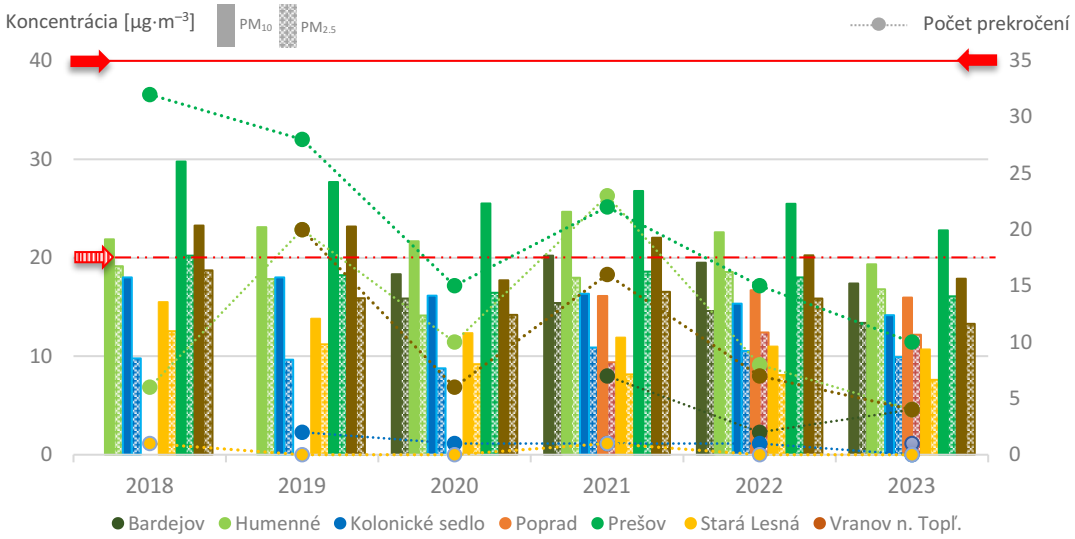
[2] *IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}*

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 PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zachytáva priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Prešovský kraj v rokoch 2018 – 2023.

Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



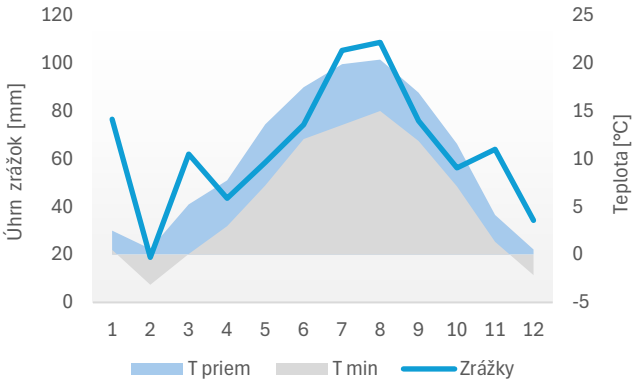
*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} v zóne okrem Prešova nedosiahla na žiadnej stanici ani polovicu limitnej hodnoty 40 $\mu g \cdot m^{-3}$. Limitnú hodnotu pre počet prekročení za rok (35-krát) priemernej dennej limitnej koncentrácie PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) takisto nepresiahla žiadna monitorovacia stanica (**Obr. 3.1**). Hoci dopravná AMS v Prešove zaznamenala najvyššiu priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} 23 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 10 denných prekročení dennej limitnej hodnoty, vidíme tu pozitívny trend a opäť medziročné zlepšenie kvality ovzdušia (r. 2022: priemerná ročná koncentrácia 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 15 prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}; r. 2021: 27 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 22 prekročení). Z mestských a predmestských pozaďových staníc dosiahla najvyššiu priemernú ročnú koncentráciu AMS v Humennom: 19 $\mu g \cdot m^{-3}$ (medziročný pokles o 4 $\mu g \cdot m^{-3}$) a 4 prekročenia. Aj v Humennom tak pokračovalo medziročné zlepšenie (r. 2021: priemerná ročná koncentrácia 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ a 23 prekročení dennej limitnej hodnoty).

Podľa očakávania boli v zóne koncentrácie tuhých častíc PM_{10} najnižšie na vidieckej pozaďovej stanici v Starej lesnej, ktorá monitoruje úroveň znečistenia ovzdušia vo voľnej prírode – ročný priemer tu dosiahol rovnako ako pred rokom 11 $\mu g \cdot m^{-3}$. Táto stanica tak aj v roku 2023 spĺňala nielen nový EÚ limit pre ročný priemer PM_{10} (20 $\mu g \cdot m^{-3}$), ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť do 1. januára 2030, ale aj prísnejšie odporúčanie WHO (ročný priemer PM_{10} do 15 $\mu g \cdot m^{-3}$).

Obr. 3.2 zachytáva mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty v jednotlivých mesiacoch v Prešove.

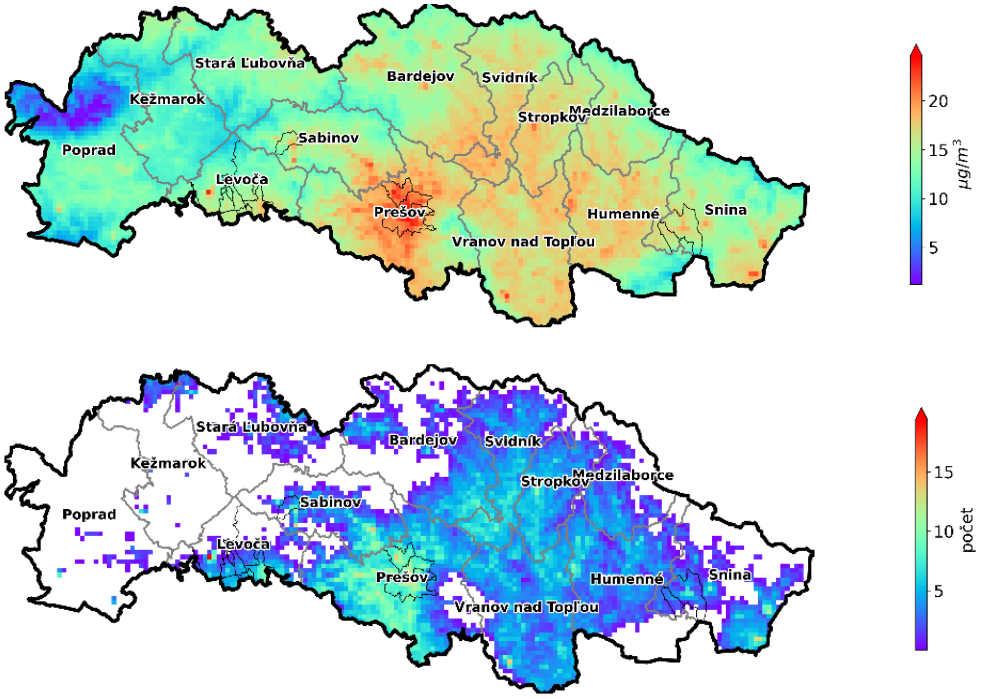
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Prešov).*



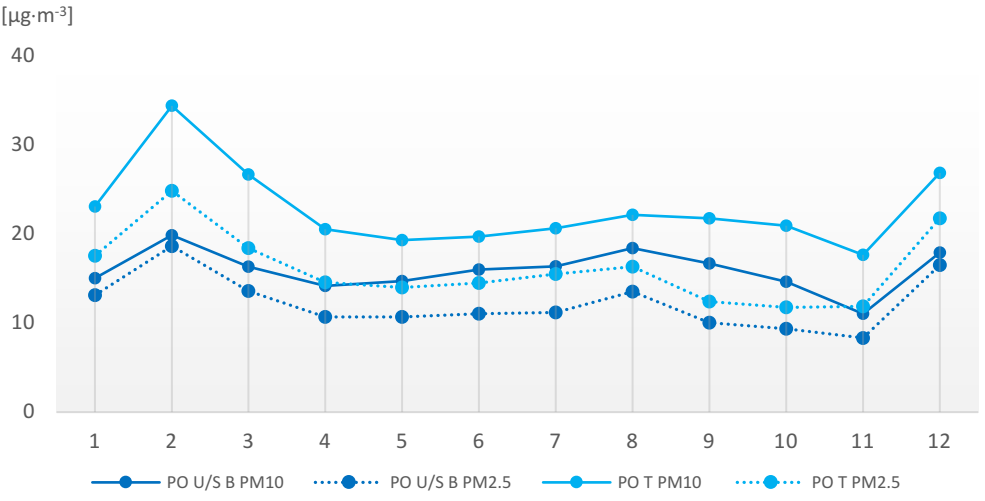
Hodnoty vyšších koncentrácií PM v zimných mesiacoch tu korelujú s obdobím nízkych teplôt a so zvýšeným nárokom na vykurovanie domácností. Výskyt nízkych teplôt pokračoval vo februári iba niekoľko dní, situáciu však komplikoval aj dlhodobý vplyv tlakových výší s nepriaznivými rozptylovými podmienkami.

Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.6** sú výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$, vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy (podrobnejšie v 4. kapitole *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*).

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (hore) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (dolu) v roku 2023.*



Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.*



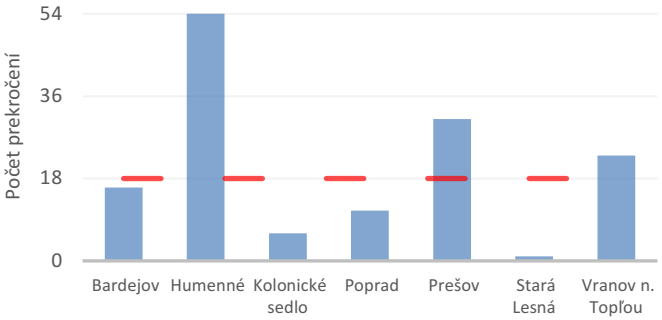
T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia na dopravnej stanici Prešov;* ***U/S B PM10*** *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Humenné, Vranov n/T, Bardejov a Poprad;*

Z **Obr. 3.4** je zrejmé, že v teplých mesiacoch roka (okrem augusta) sú koncentrácie PM_{10} na nižšej úrovni a začínajú sa zvyšovať až v chladnejších mesiacoch. Je tomu tak preto, že za znečistením ovzdušia časticami PM_{10} stojí pravdepodobne vykurovanie domácností tuhým palivom (nedostatočne vysušeným drevom, prípadne v kombinácii s rôznymi druhmi odpadových materiálov) v starších vykurovacích zariadeniach.

V porovnaní s PM_{10} majú výrazne negatívnejší vplyv na ľudské zdravie jemné častice $PM_{2,5}$. Na **Obr. 3.1** sú priemerné ročné 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 $\mu g \cdot m^{-3}$ – čo znamená medziročné zlepšenie o 2 $\mu g \cdot m^{-3}$) a Prešove (16 $\mu g \cdot m^{-3}$ – aj tu prišlo medziročne k poklesu o 2 $\mu g \cdot m^{-3}$). Rovnako ako pred rokom bola v r. 2023 na všetkých staniciach, vrátane regionálnych pozaďových (merajú znečistenie ovzdušia vo voľnej prírode), priemerná ročná koncentrácia $PM_{2,5}$ vyššia ako je úroveň, ktorú odporúča WHO (5 $\mu g \cdot m^{-3}$). Aj priemerné mesačné hodnoty jemných tuhých častíc sú relatívne vysoké, a to nielen v zimnom období, ale dokonca aj v letných mesiacoch, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ najnižšie.

Obr. 3.5 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 v apríli 2024). V tomto prípade novo zavedený EÚ limit určuje, že denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ (25 $\mu g \cdot m^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Keď tento záväzok k 1. 1. 2030 aplikujeme na výsledky v r. 2023, vidíme, že nový EÚ limit prekročili mestské pozaďové stanice v Humennom (55 prekročení) a vo Vranove nad Topľou (23 prekročení), a dopravná stanica v Prešove (31 prekročení). Zaujímavosťou je takmer dvojnásobný počet prekročení v Humennom (mestské pozadie) v porovnaní s AMS v Prešove, ktorá meria znečistenie dopravou. Bardejov a dve vidiecke pozaďové stanice (Kolonické sedlo a Stará Lesná) by tento limit splnili už v r. 2023.

Obr. 3.5 *Počet dní s priemernou dennou koncentráciou $PM_{2,5} > 25\ \mu g \cdot m^{-3}$ v r. 2023 - vyhodnotenie vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.*

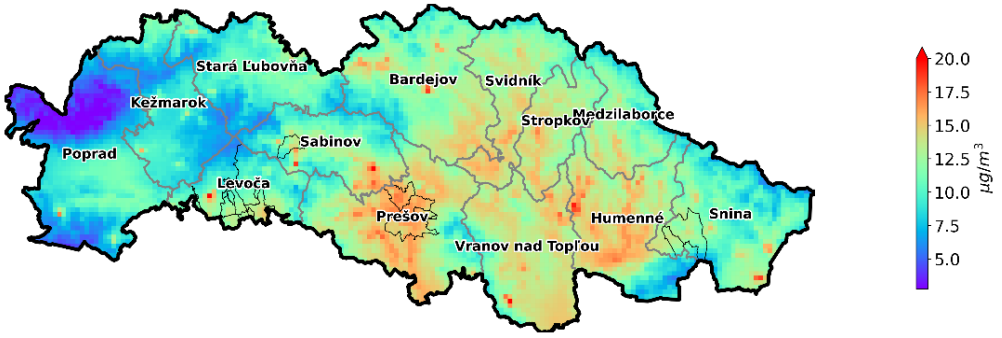


** Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1. 1. 2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.*

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

Mapa na **Obr. 3.6** znázorňuje priestorové rozloženie priemernej ročnej koncentrácie $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.

Obr. 3.6 *Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$.*

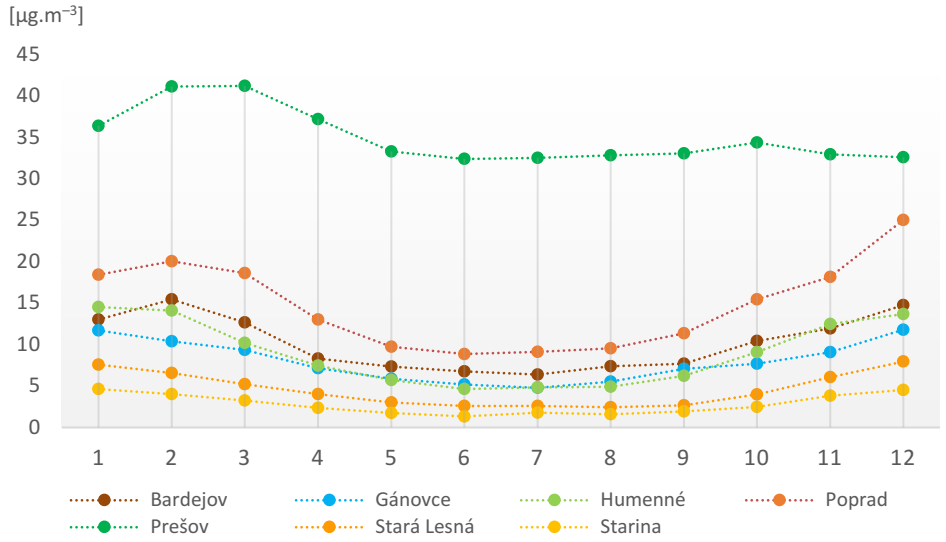


3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na siedmich staniciach, priemerné mesačné koncentrácie pre jednotlivé stanice sa nachádzajú na **Obr. 3.7**.

Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie koncentrácie z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici Prešov, Arm. gen. L. Svobodu, kde bola nameraná najvyššia priemerná ročná koncentrácia na Slovensku: 34 $\mu g \cdot m^{-3}$ (čo predstavuje medziročný nárast o 2 $\mu g \cdot m^{-3}$). Ani tá však neprekračuje limitnú hodnotou (40 $\mu g \cdot m^{-3}$). Namerané koncentrácie NO_2 si celý rok udržujú relatívne konštantnú úroveň bez sezónnych výkyvov (**Obr. 3.7**). Maximálna 1h koncentrácia NO_2 na dopravnej stanici v Poprade bola 96 $\mu g \cdot m^{-3}$, na predmestskej pozaďovej stanici v Poprade 99 $\mu g \cdot m^{-3}$. Celkovo je znečistenie ovzdušia touto látkou v Prešovskom kraji na relatívne nízkej úrovni. Na piatich staniciach boli priemerné koncentrácie NO_2 v roku 2023 nižšie alebo rovné ako odporúčanie WHO (10 $\mu g \cdot m^{-3}$), ktoré je dvakrát prísnejšie ako nový limit EÚ, platný od 1. 1. 2030.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



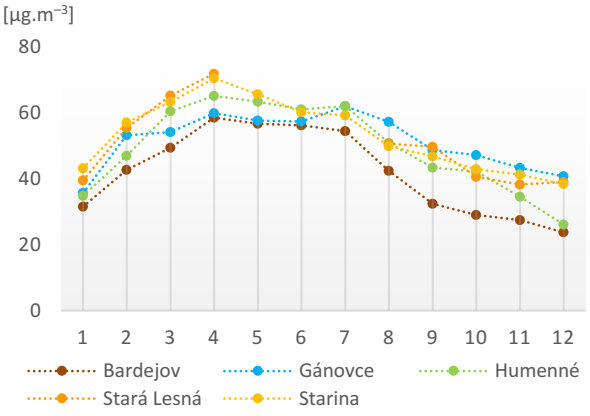
3.3 Ozón

Monitoring ozónu prebieha v tomto kraji na piatich monitorovacích staniciach – v Starej Lesnej a Gánovciach v podhorí Vysokých Tatier, 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. 3.8**). Rastú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia s postupným poklesom vo večerných hodinách až na minimum vyskytujúce sa nadránom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

Na žiadnej stanici sme v roku 2023 nezaznamenali prekročenia informačného ani výstražného prahu O_3.

Obr. 3.8 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2023.*



3.4 Benzo(a)pyrén

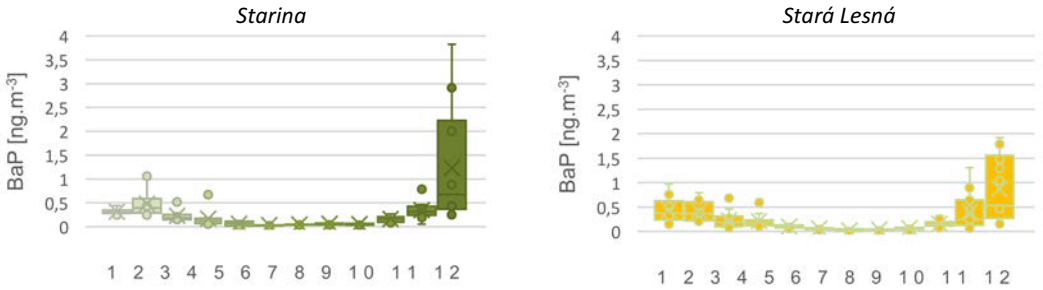
Benzo(a)pyrén sa v Prešovskom kraji monitoruje na dvoch monitorovacích staniciach – na Starine a v Starej Lesnej. Cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén (1 ng·m^{-3}) na nich prekročená nebola (**Tab. 3.2**). Ide však o vidiecke pozaďové stanice a tie nie sú priamo ovplyvnené emisiami z vykurovania domácností tuhým palivom, preto tu nízke koncentrácie BaP možno očakávať. Užitočným nástrojom pre posúdenie znečistenia ovzdušia BaP v kraji sú aj v tomto prípade výsledky matematického modelovania. Na **Obr. 3.10** 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 2023*.

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

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Starina, Vodná nádrž, EMEP	1,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3
Stará Lesná, EMEP		0,4	0,3	0,4	0,3	0,3

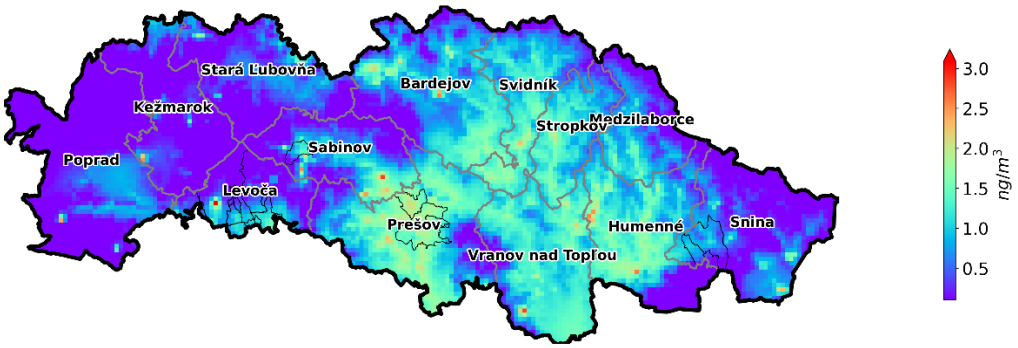
≥ 90 % platných meraní

Obr. 3.9 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023 na MS Starina a Stará Lesná.*



Obr. 3.9 znázorňuje priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu na vidieckych pozaďových staniciach. Hoci cieľová hodnota nebola prekročená, hodnoty sú v zimnom období relatívne vysoké, čo môže byť dôsledkom regionálneho prenosu alebo lokálneho vplyvu. **Obr. 3.10** znázorňuje priemernú ročnú koncentráciu vypočítanú na základe výstupov matematického modelovania. Keďže model vychádza z nameraných údajov (a pomocných polí), výstupy sú na rozľahlom území Prešovského kraja zaťažené značnou neistotou. Je preto potrebné si všímať 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).

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

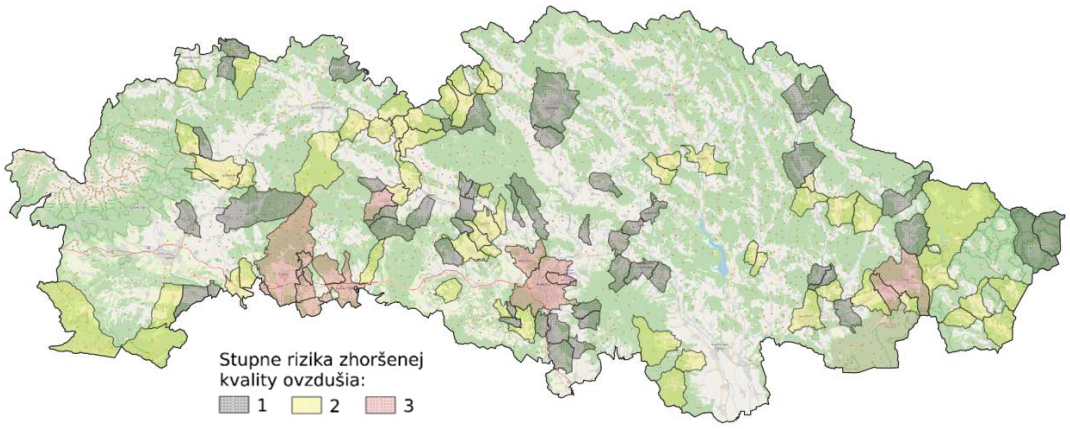


3.5 Chemické zloženie zrážok

Na vidieckej pozaďovej stanici Starina sa monitoruje na dennej báze kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročná priemerná hodnota pH bola 5,37 a ani mesačné priemery neklesli pod hodnotu pH 5. Môžeme preto konštatovať, že v zóne Prešovský kraj nedochádza k nadmernej acidifikácii prostredia. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring v hlavnej časti *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*.

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 obcí[4]. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre 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 SHMÚ[5].

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 SHMÚ[6].

[4] *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*

[5] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2873*

[6] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

3.7 Zhrnutie

V roku 2023 prišlo na všetkých AMS v Prešovskom kraji medziročne k zlepšeniu kvality ovzdušia meranej ročnými priemermi PM s výnimkou Starej Lesnej (rovnaká úroveň ako v r. 2022) a Popradu (rovnaká úroveň pre $PM_{2,5}$). Najvýraznejší pokles ročných koncentrácií PM_{10}, resp. $PM_{2,5}$ sme zaznamenali v Humennom a Bardejove, resp. vo Vranove nad Topľou. K najväčšiemu medziročnému poklesu počtu prekročení denného limitu PM_{10} prišlo v Prešove, nárast zaznamenal len Bardejov. Trend znečistenia časticami PM má v zóne za posledné tri roky klesajúci charakter. Koncentrácie NO_2 v Prešove sú najvyššie z meraní AMS na Slovensku a mierne rastú, ostatné stanice si udržujú podobnú, nízku úroveň tejto znečisťujúcej látky v ovzduší.

V Prešovskom kraji nebolo v posledných štyroch rokoch namerané prekročenie limitnej ani cieľovej hodnoty pre žiadnu znečisťujúcu látku. Najvyššie hodnoty PM_{10} boli pozorované v Prešove a Humennom. Obe lokality však zaznamenali medziročné zníženie koncentrácií tejto znečisťujúcej látky, hoci sme na nich evidovali nárast trvania prekročenia informačného prahu, rovnako ako vo Vranove nad Topľou.

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.

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 PM_{10} by cieľ pre rok 2030 splnili na všetkých staniciach (okrem AMS Prešov, Arm. gen. L. Svobodu) už v roku 2023, ročné priemery $PM_{2,5}$ len na vidieckych pozaďových staniciach Stará Lesná, EMEP a Kolonické sedlo. Napriek tomu, že úroveň znečistenia v kraji vykazuje klesajúci trend (okrem NO_2 v Prešove), 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 WHO[7], len výnimočne by ukazovatele pre znečisťujúce látky spĺňali odporúčané koncentrácie (ročný priemer NO_2 by splnili všetky AMS už v r. 2023, okrem Prešova a Popradu). Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[8] je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

[7] *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*

[8] *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
2023

PRÍLOHA

HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

1 POPIS ÚZEMIA TRENČIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA 2

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ 4

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ 5

3.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 6

3.2 Oxid dusičitý 8

3.3 Ozón 9

3.4 Benzo(a)pyrén 9

3.5 Rizikové oblasti 10

3.6 Zhrnutie 11

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

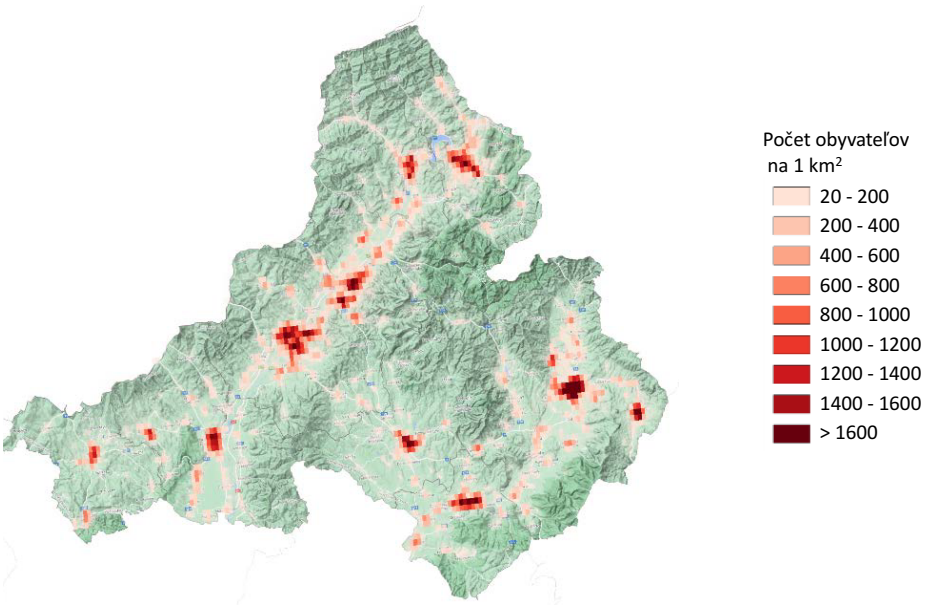
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

1 POPIS ÚZEMIA TRENČIANSKEHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

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

Celý Trenčiansky kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

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



Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Trenčiansky kraj

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

Cestná doprava v Trenčianskom kraji sa podieľa na znečistení ovzdušia v závislosti od jej intenzity. Najfrekventovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023[1]:

Západná a severná časť kraja

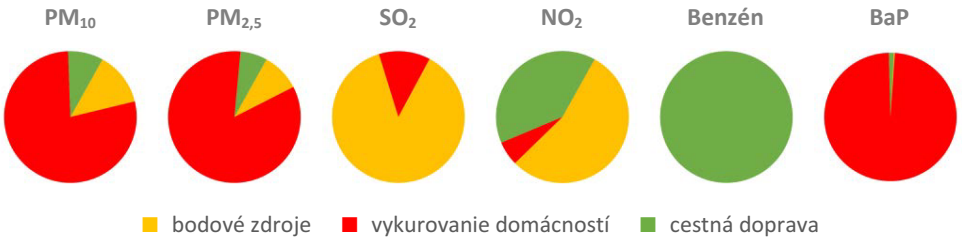
- **diaľnica D1** z juhu na sever kraja spájajúca Nové Mesto nad Váhom - Trenčín - Dubnicu nad Váhom - Považskú Bystricu: 32 222 vozidiel (7 325 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 18 967 osobných áut (ďalej OA));
- **cesta č. 54** v Novom Meste nad Váhom: 18 405 vozidiel (2 992 N/A, 15 289 OA) a **cesta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

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

Juhovýchodná časť kraja

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

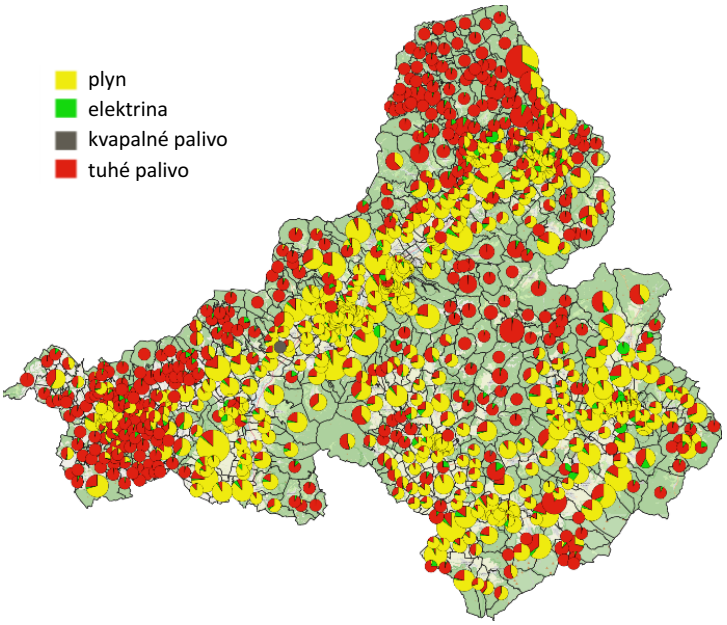
Obr. 1.2 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Trenčiansky kraj.*



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

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

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja [2].*



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

[2] *https://www.scitanie.sk*

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRENČIANSKY KRAJ

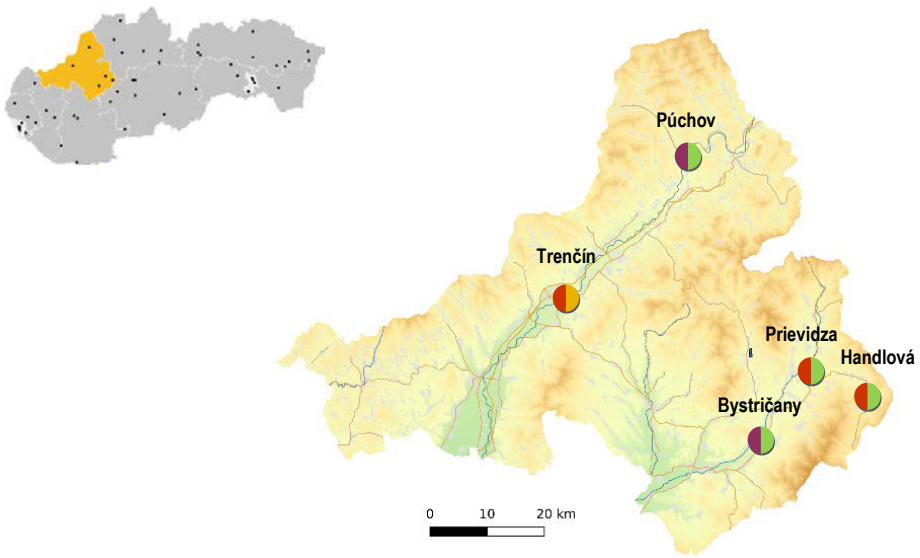
Kvalita ovzdušia sa na Hornej Nitre začala sledovať v roku 1973. Monitorovacie stanice v Prievidzi, Handlovej a v Bystričanoch boli vtedy zriadené najmä s cieľom zachytiť vplyv tepelných elektrární. Podobne ako v iných podobných lokalitách, kde bol monitoring pôvodne zameraný na veľké zdroje znečisťovania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

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

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	Kód EoI	Názov stanice	Typ		Zemepisná		Nadmorská výška [m]	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	stanice	dĺžka	šírka											
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 – pozaďová
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 PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Trenčiansky kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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						
Prievidza, Malonecpalská	0	0	0	19	4	16	12			0	0
Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			5	17	12			0	0
Handlová, Morovianska cesta	0	0			1	15	10			0	0
Púchov, 1. mája	0	0	0	9	6	19	14	1 433		0	0
Trenčín, Hasičská	0	0	0	23	6	19	12	1 144	0,6	0	0

≥ 90 % platných meraní

[1] maximálna osemhodinová koncentrácia

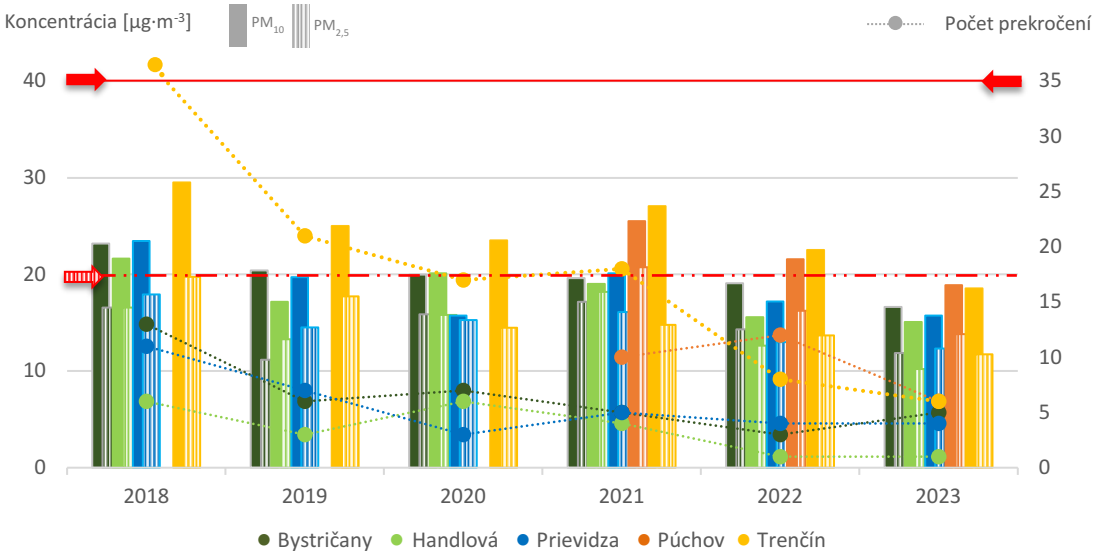
[2] IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}

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 PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 µg·m^{-3} podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Trenčiansky kraj v rokoch 2018 – 2023.

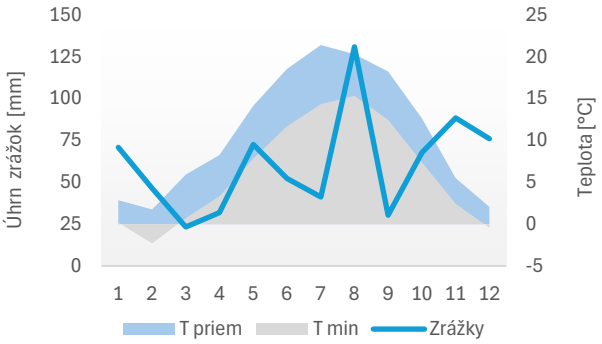
Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m^{-3}); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m^{-3}) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 µg·m^{-3} sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

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

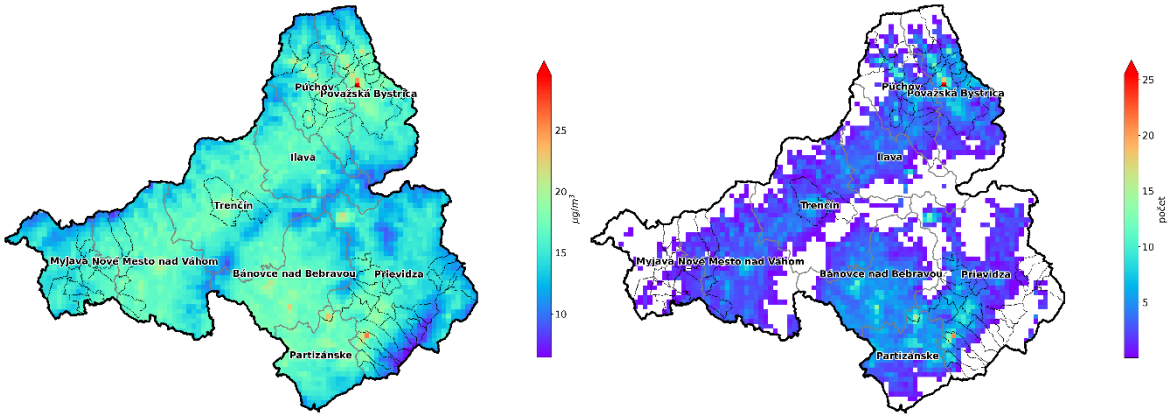
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Beluša, neďaleko Púchova).*



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

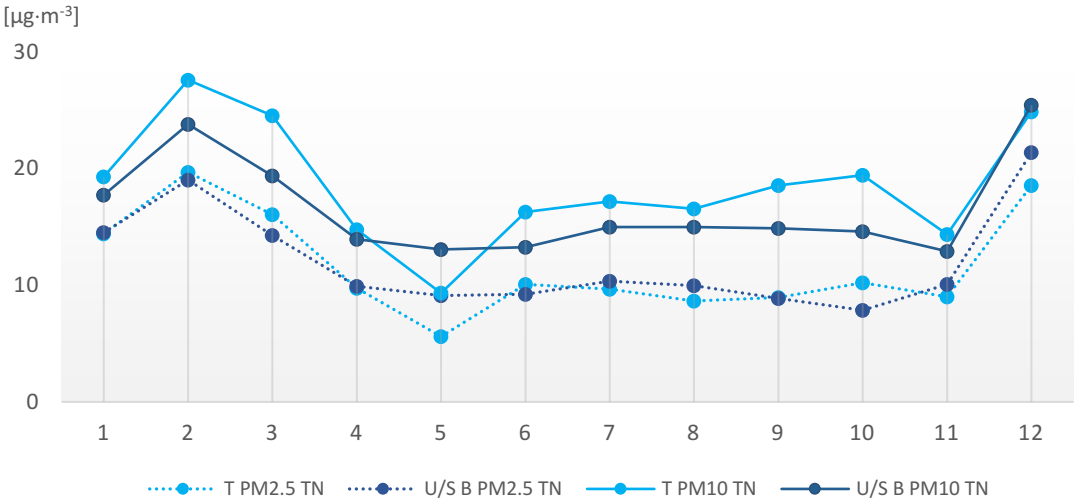
Na **Obr. 3.3** a **Obr. 3.5** sú výsledky modelovania pre PM_{10} a $PM_{2,5}$ vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO v kombinácii s IDW-R (metóda je podrobnejšie popísaná v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*).

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (vpravo) v roku 2023.*



Všetky mestské, resp. predmestské pozaďové stanice v zóne majú podobné priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$, okrem AMS v Púchove, ktorá v r. 2023 namerala vyššie znečistenie ovzdušia tuhými časticami (podobne ako v r. 2021 a 2022). Preto **Obr. 3.4** porovnáva mesačný priemer PM_{10} a $PM_{2,5}$ dopravnej stanice v Trenčíne, úroveň v Púchove a mesačný priemer mestských a predmestských pozaďových staníc v zóne mimo Púchova. Potvrdilo sa zaujímavé zistenie, že hodnoty PM_{10} na predmestskej pozaďovej stanici v Púchove v niektorých mesiacoch (v r. 2023 v januári, apríli, júli, novembri a decembri) prevyšujú hodnoty namerané na dopravnej stanici v Trenčíne – najvýraznejšie v decembri (v Púchove 29,8 $\mu g \cdot m^{-3}$, v Trenčíne 24,9 $\mu g \cdot m^{-3}$).

Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Trenčianskom kraji podľa typu stanice.*



T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Trenčín, Hasičská;* ***U/S B PM10*** *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach Bystričany, Rozvodňa SSE; Handlová, Moravianska cesta a Prievidza, Malonecpalská, Púchov*

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

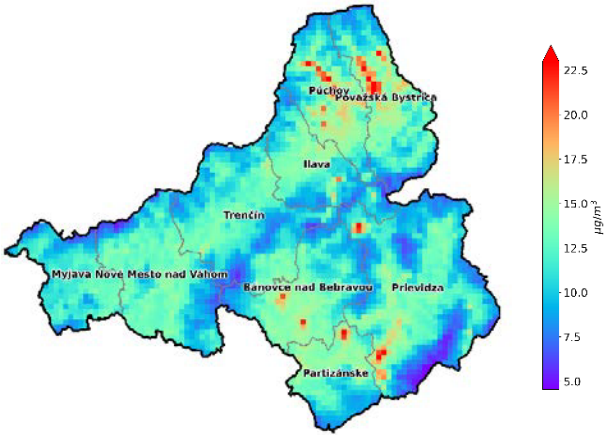
domácnosťami tuhým palivom, rovnako ako pri PM_{10}. Na všetkých staniciach v zóne bola priemerná ročná koncentrácia jemných častíc $PM_{2,5}$ vyššia ako odporúčanie WHO (5 $\mu g \cdot m^{-3}$). Takisto ich mesačné koncentrácie sa pohybovali nad 5 $\mu g \cdot m^{-3}$. A to aj v lete, keď bývajú najnižšie.

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

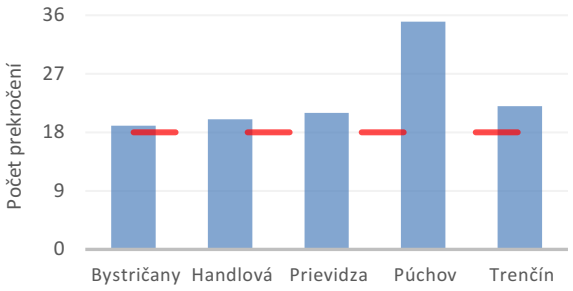
Obr. 3.6 znázorňuje koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový EÚ limit a výhľadový cieľ, ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť (neprekročiť) do 1. januára 2030 (schválený bol spolu s ostatnými výhľadovými EÚ limitmi v apríli 2024). V tomto prípade novo zavedený EÚ limit určuje, že denná priemerná koncentrácia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

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

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



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



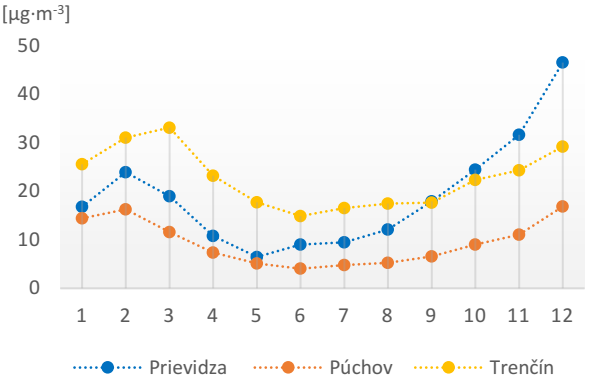
** Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1. 1. 2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.*

3.2 Oxid dusičitý

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

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

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



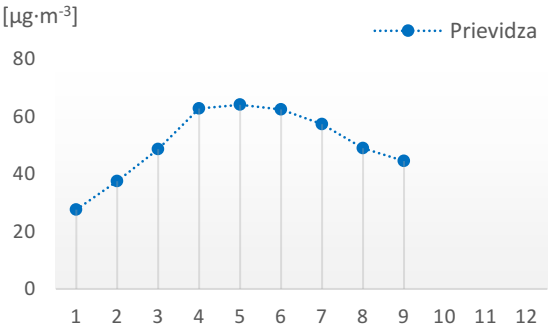
Pričom len AMS Púchov spĺňala v r. 2023 pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 odporúčanie WHO (10 µg·m^{-3}), ktoré je výrazne prísnejšie než národný a nový EÚ limit (ten treba splniť do 1. 1. 2030 je 20 µg·m^{-3}).

3.3 Ozón

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

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu (**Obr. 3.8**). Ich hodnoty stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadránom. Veľké rozdiely v koncentráciách O_3 zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

Obr. 3.8 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3 v r. 2023.*



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

3.4 Benzo(a)pyrén

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

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

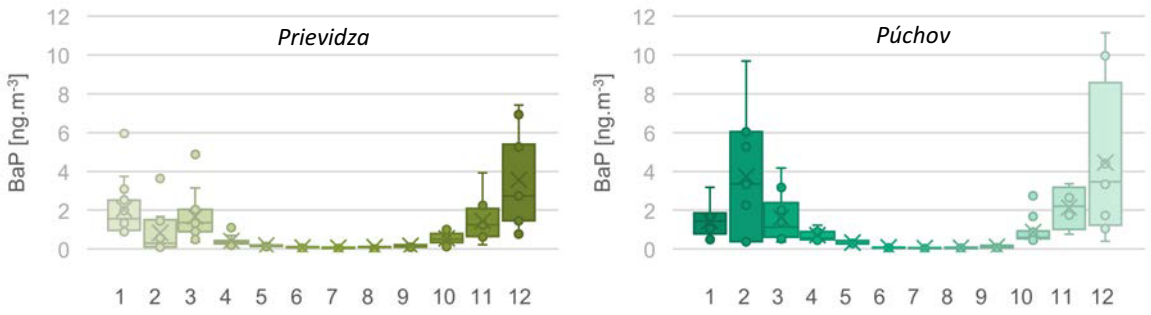
Tab. 3.2 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2023.*

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

≥ 90 % platných meraní ** Prievidza – porucha od 24. 1. do 21. 4. 2022.*

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

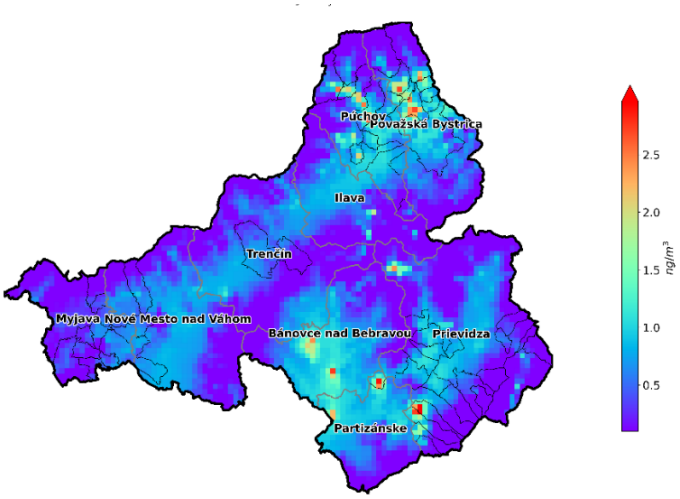
Obr. 3.9 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023 na MS v Prievidzi a Púchove.*



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

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

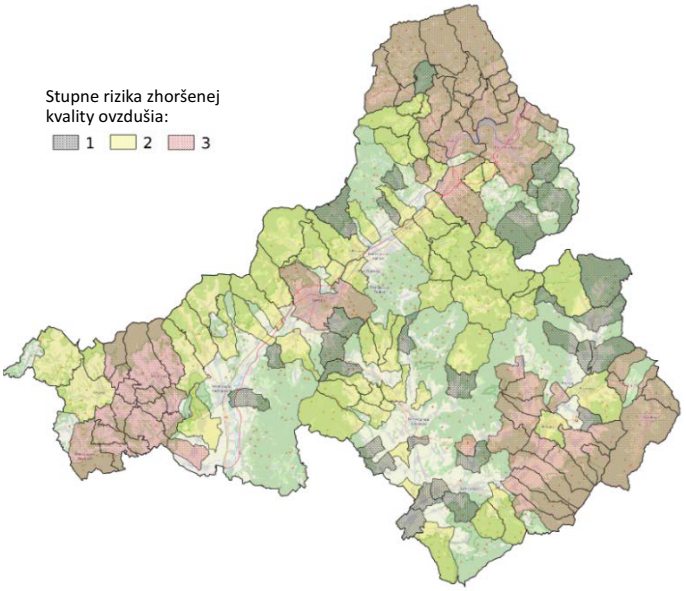
Obr. 3.10 *Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2023).*



3.5 Rizikové oblasti

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

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



Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, 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 na web stránke SHMÚ[4] .

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

[4] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2773*

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

Hodnotenie pomocou *Metódy integrovaného posúdenia* má za cieľ vymedziť oblasti, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia. Vzhľadom na rozmiestnenie zdrojov znečisťovania vzdušia a s ohľadom na mikroklimatické charakteristiky územia je pravdepodobné, že v rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši. Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ[5] .

3.6 Zhrnutie

V roku 2023 v zóne Trenčiansky kraj nebolo namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén, ani prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} a $PM_{2,5}$. Limitnú hodnotu pre počet prekročení priemernej dennej koncentrácie PM_{10} nepresiahla žiadna monitorovacia stanica. Na meraných lokalitách prišlo celkovo k zlepšeniu kvality ovzdušia (výnimkou je ukazovateľ NO_2 v Prievidzi) oproti roku 2022, najvýraznejšie sa to týka ukazovateľov PM v Trenčíne, Púchove a Handlovej. Od r. 2018 má trend znečistenia časticami PM v zóne mierne klesajúci charakter, koncentrácie NO_2 klesajú v Púchove (merania od r.2021) a Trenčíne (od r. 2016), v Prievidzi minulý rok prišlo k ich nárastu.

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

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024 (stanovuje prísnejšie limitné hodnoty platné od 1. januára 2030), v zóne Trenčiansky kraj by najväčším problémom bolo splnenie nových limitných hodnôt pre $PM_{2,5}$ a BaP. Ročné priemery PM_{10} by ciele pre rok 2030 splnili všetky stanice už v roku 2023, ročné priemery $PM_{2,5}$ len AMS Handlová. Napriek tomu, že úroveň znečistenia časticami PM v kraji vykazuje mierne klesajúci trend, pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO[6], len AMS Handlová a Sereď by spĺňali hodnoty odporúčaných koncentrácií pre niektoré znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[7] je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

[5] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2699*

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

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

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR
2023

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 4

3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ 6

3.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$ 7

3.2 Oxid dusičitý 10

3.3 Ozón 10

3.4 Benzo(a)pyrén 10

3.5 Chemické zloženie zrážok 11

3.6 Rizikové oblasti 11

3.7 Zhrnutie 12

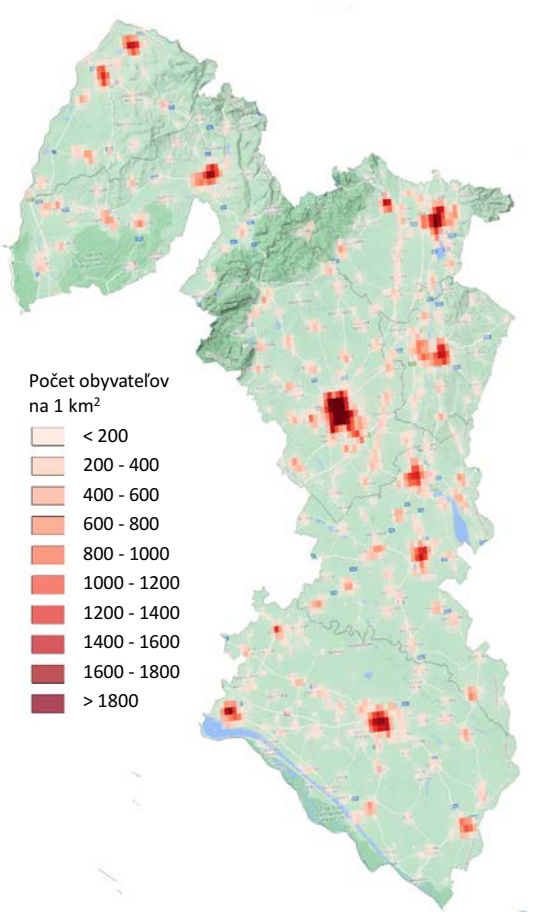
Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne/kraji.

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



Celý Trnavský kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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 krajmi, mierne vyššia je spotreba palivového dreva v hornatejšej oblasti Malých Karpát.

Cestná doprava v Trnavskom kraji sa podieľa na znečistení ovzdušia v závislosti od jej intenzity. Najfrekventovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023[1]:

Severozápad Trnavského kraja

- **diaľnica D2**: 19 332 vozidiel (10 036 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 9 245 osobných áut (ďalej OA));
- **cesta č. 500** Myjava - Senica - Kúty (v okrese Senica): 9 015 vozidiel (1 120 N/A, 7 810 OA);
- **cesta č. 426** Holíč - Skalica (v okrese Skalica): 13 220 vozidiel (1 473 N/A, 11 626 OA);
- **cesta č. 2** Kúty - Holíč (v okrese Skalica): 13 153 vozidiel (1 246 N/A, 11 843 OA).

Stred Trnavského kraja

- **diaľnica D1**: 49 185 vozidiel (10 734 N/A, 38 336 OA);
- **rýchlostná cesta R1** Trnava - Sereď - Pata (úsek v okrese Galanta): 51 031 vozidiel (11 864 N/A, 39 084 OA);
- **cesta č. 35** Dolná Streda - Galanta (prípoj z R1): 13 356 vozidiel (3 435 N/A, 9 831 OA) a **cesta č. 75** Sládkovičovo - Galanta - Šaľa: 13 229 vozidiel (2 618 N/A, 10 564 OA);
- **cesta č. 62** Senec - Sládkovičovo - Sereď: 14 405 vozidiel (1 000 N/A, 13 374 OA);
- **cesta č. 561** z Galanty na juh (úsek v okrese Galanta) smer veľký Meder: 12 141 vozidiel (2 009 N/A, 10 013 OA) a takisto na juh **cesta č. 507** do Dunajskej Stredy: 15 909 vozidiel (1 388 N/A, 14 396 OA);
- **cesta č. 507** Hlohovec - Sereď (pri Hlohovci): 15 810 vozidiel (1 573 N/A, 14 180 OA);
- východný obchvat Trnavy**, cesta č. 51**: 27 040 vozidiel (5 692 N/A, 21 268 OA);
- **cesta č. 61** Trnava - Senec: 26 567 vozidiel (2 641 N/A, 23 819 OA);
- **cesta č. 560** Trnava - Špačince (smer Dechtice a Vrbové): 8 073 vozidiel (621 N/A, 7 419 OA);
- **cesta č. 61** Trnava - Piešťany (v okrese Trnava): 14 847 vozidiel (2 002 N/A, 12 740 OA);
- **cesta č. 51,** ktorá vedie z Trnavy na severozápad do Senice a Holíča (v okrese Trnava): 27 040 vozidiel (5 692 N/A, 21 268 OA), (v okrese Senica) 16 868 vozidiel (2 797 N/A, 13 994 OA).

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

Juh Trnavského kraja

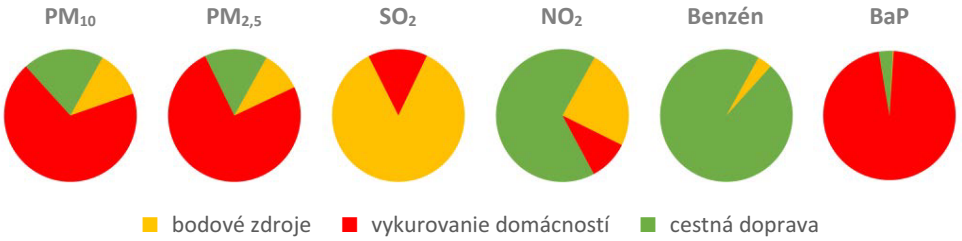
Cestné spojenie Dunajská Streda - Šamorín:

- **cesta č. 63** z Dunajskej Stredy na východ do Šamorína: 17 678 vozidiel (3 310 vozidiel N/A, 14 294 OA);
- **cesta R7** (odpája sa z cesty č.63) z Dunajskej Stredy do Šamorína: 12 622 vozidiel (2 048 N/A, 10 535 OA);
- južný obchvat Dunajskej Stredy (**cesta č. 63)** pokračujúci na juhovýchod na Veľký Meder: 17 678 (3 310 N/A, 14 294 OA).

Cestné spojenie Galanta - Dunajská Streda - Gabčíkovo:

- **cesta č. 507** (okres Dunajská Streda): 15 909 vozidiel (1 388 N/A, 14 396 OA);
- **cesta č. 572** Dunajská Streda - Most pri Bratislave: 18 849 vozidiel (975 N/A, 17 776 OA).

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

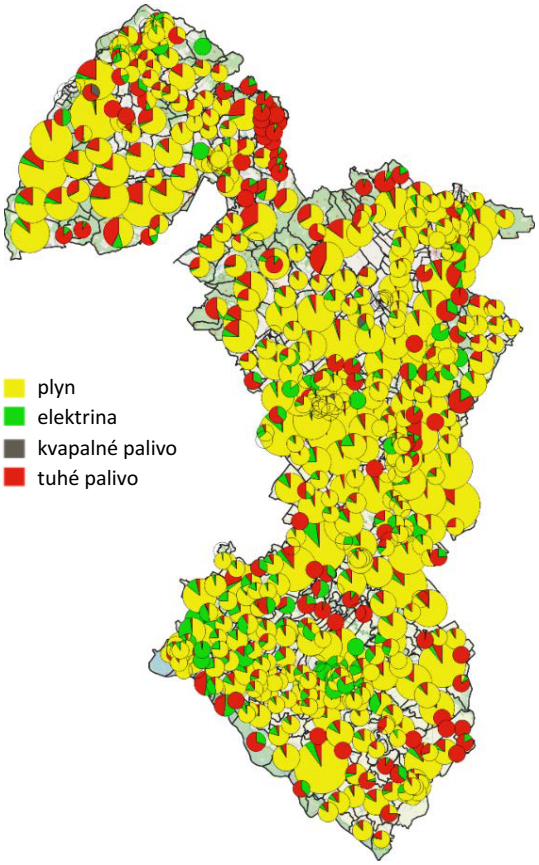


Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje".

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia sú v tejto zóne z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné.

Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách) Trnavského kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V súčte za celú oblasť v r. 2021 však výrazne prevažovalo vykurovanie plynom, pričom v porovnaní s inými krajmi je zrejmé malé zastúpenie vykurovania tuhým palivom.

Obr. 1.3 *Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja [2].*



[2] *https://www.scitanie.sk*

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE TRNAVSKÝ KRAJ

V Trnavskom kraji sa skúma kvalita ovzdušia na štyroch lokalitách. V krajskom meste sledujeme na frekventovanej ceste (Kollárova ul.), v blízkosti vlakovej stanice, vplyv dopravy. Ďalšia dopravná stanica sa nachádza v severozápadnej časti kraja v okresnom meste Senica. AMS v Seredi 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 pozaďová stanica (tá 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 2023).

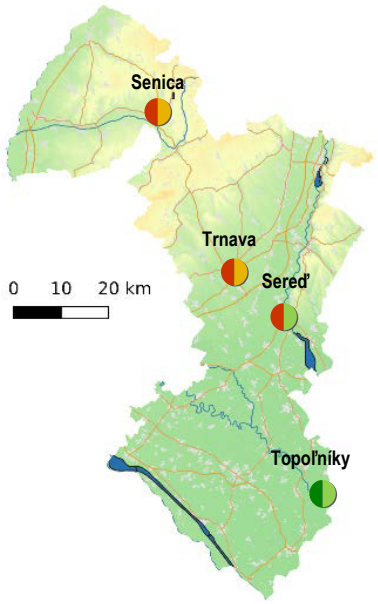
Tabuľka **Tab. 2.1** obsahuje informácie o monitorovacích staniciach kvality ovzdušia v zóne Trnavský kraj:

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	Kód EoI	Názov stanice	Typ oblasti	Typ stanice	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Nadmorská výška [m]	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	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 – pozaďová
I – priemyselná

Monitorovacia stanica Topoľníky, ako je spomínané vyššie, charakterizuje regionálnu pozaďovú úroveň znečistenia a je zaradená do monitorovacieho programu EMEP[3]. Ten okrem rozšíreného monitoringu znečistenia ovzdušia pokrýva aj analýzu atmosférických zrážok.

Monitorovací program kvality ovzdušia v Topoľníkoch v roku 2023 uvádza **Tab. 2.2**. Ťažké kovy sa analyzujú z týždenných vzoriek (odber trvá 7 dní).

Tab. 2.2 *Merací program na EMEP stanici Topoľníky.*

	Ozón (O_3)	PM_{10}	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Topoľníky	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Odberovým intervalom zrážok (**Tab. 2.3**) na analýzu ťažkých kovov je kalendárny mesiac. Ťažké kovy sa vyskytujú na tejto lokalite v nižších koncentráciách. 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.

Tab. 2.3 *Merací program zrážok na EMEP stanici Topoľníky.*

	pH	Vodivosť	Sírany (SO_4^{2-})	Dusičnany (NO_3^-)	Chloridy (Cl^-)	Amónne ióny (NH_4^+)	Alkalické ióny (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (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 PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Trnavský kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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						
Senica, Hviezdoslavova	0	0			4	18	13			0	0
Trnava, Kollárova			0	27	2	19	14	1 178	0,67	0	0
Topoľníky, Aszód, EMEP	0	0	0	5	0	13	13			0	0
Sereď, Vinárska			0	12	3	17	11			0	0

≥ 90 % platných meraní

[1] *maximálna osemhodinová koncentrácia*

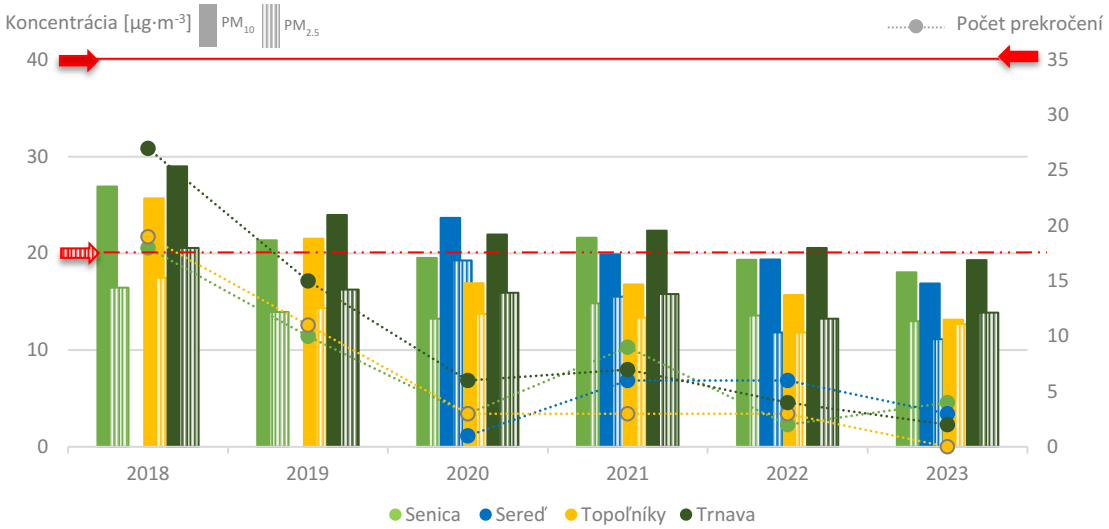
[2] *IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}*

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 PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zachytáva priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 µg·m^{-3} podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Trnavský kraj v rokoch 2018 – 2023.

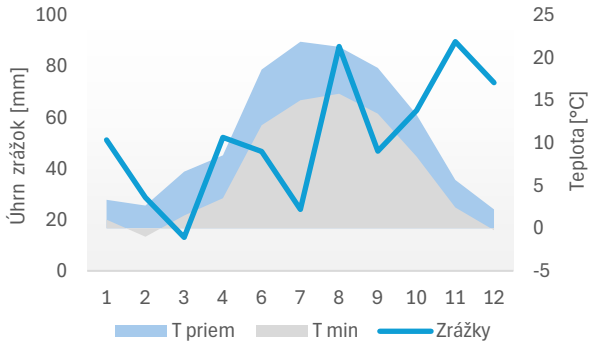
Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



*Šípky znázorňujú limitné hodnoty – **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m^{-3}); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m^{-3}) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 µg·m^{-3} sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} v zóne Trnavský kraj nedosiahla na žiadnej stanici ani polovicu limitnej hodnoty 40 µg·m^{-3}. Limitnú hodnotu pre počet prekročení (35) priemernej dennej koncentrácie 50 µg·m^{-3} PM_{10} nepresiahla takisto žiadna stanica – najviac ich bolo nameraných v Senici (4) (**Obr. 3.1**). Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} na dopravných staniciach Trnava, Kollárova bola 19 µg·m^{-3} (v r. 2022 21 µg·m^{-3}) a Senica, Hviezdoslavova 18 µg·m^{-3} (rok predtým 19 µg·m^{-3}). Na mestskej pozaďovej stanici v Seredi sme namerali priemernú ročnú koncentráciu 17 µg·m^{-3} (v r. 2022 19 µg·m^{-3}). Podľa očakávania boli v zóne koncentrácie tuhých častíc PM_{10} najnižšie na vidieckej pozaďovej stanici v Topoľníkoch – ročný priemer tu dosiahol 13 µg·m^{-3}, čo znamená výrazné medziročné zlepšenie o 4 µg·m^{-3}. Táto stanica tak aj v roku 2023 spĺňala nielen nový EÚ limit pre ročný priemer PM_{10} (20 µg·m^{-3}), ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť do 1.januára 2030, ale aj prísnejšie odporúčanie WHO (ročný priemer PM_{10} do 15 µg·m^{-3}).

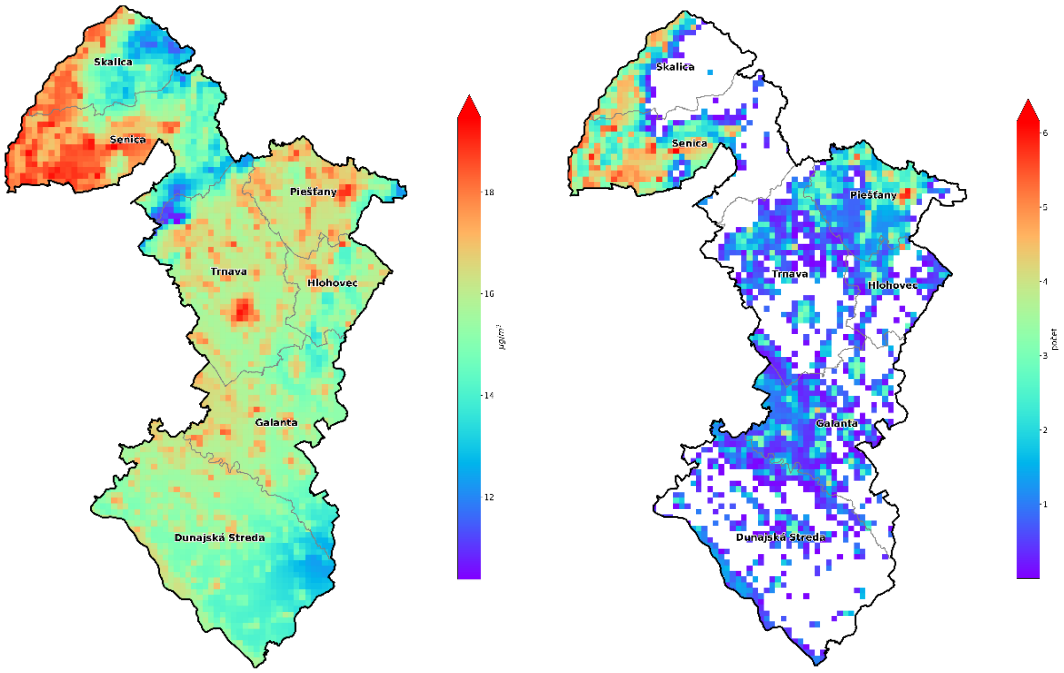
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z meteorologickej stanice Jaslovské Bohunice).*



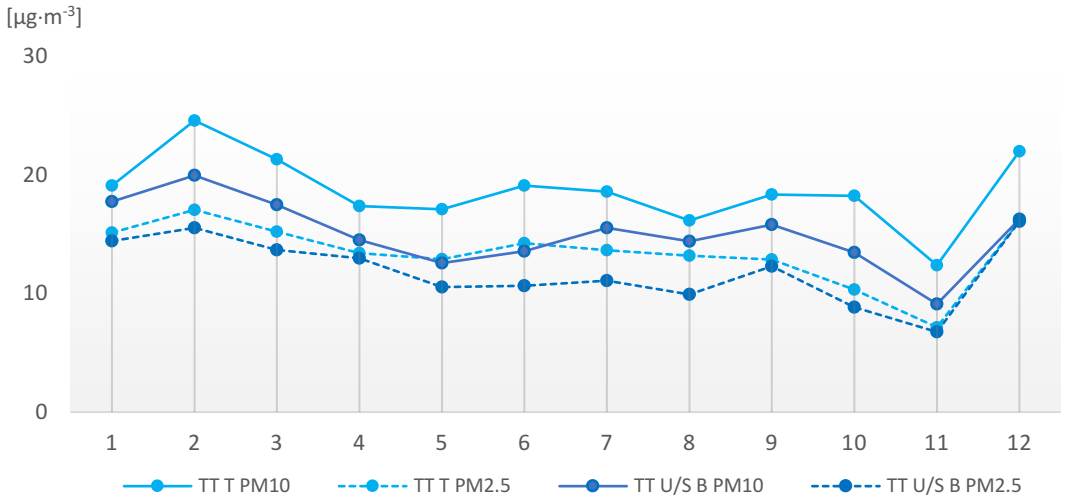
Obr. 3.2 zachytáva mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty v jednotlivých mesiacoch na meteorologickej stanici Jaslovské Bohunice. Hodnoty vyšších koncentrácií PM v zimných mesiacoch korelujú s obdobím nízkych teplôt a nutnosťou vykurovania domácností. Výskyt nízkych teplôt pokračoval vo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

Na **Obr. 3.3** sú výsledky modelovania pre PM_{10}, vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy (podrobnejšie v Kapitole 4 *Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2023*). Na základe výstupov modelu môžeme predpokladať, že najvyššie priemerné ročné koncentrácie sa môžu vyskytovať najmä v obciach okresov Trnava, Hlohovec a Piešťany.

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (vpravo) v roku 2023.*



Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v kraji podľa typu stanice.*



T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravných staniciach Trnava, Kollárova a Senica, Hviezdoslavova;* ***U B PM10*** *a* ***U B PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestskej pozaďovej stanici Sereď, Vinárska.*

Obe dopravné stanice v zóne majú podobné priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} ako aj $PM_{2,5}$. **Obr. 3.4** porovnáva priemer ich mesačných koncentrácií s mesačnou koncentráciou PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestskej pozaďovej stanici v Seredi.

V porovnaní s ostatnými zónami vykazujú priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} menšie 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.

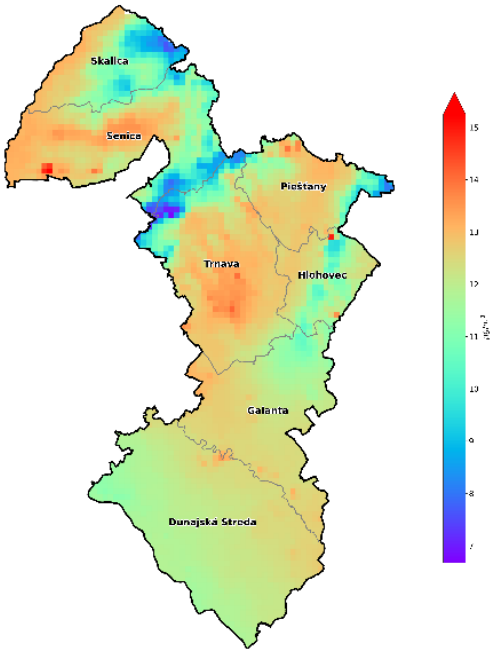
Zvýšené koncentrácie $PM_{2,5}$ sú rizikové najmä pre ich nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie.

Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ boli v zóne Trnavský kraj na podobnej úrovni ako pred rokom: od 11 do 14 $\mu g \cdot m^{-3}$ (k poklesu o 1 $\mu g \cdot m^{-3}$ prišlo na AMS v Senici a Seredi, nárast o 1 $\mu g \cdot m^{-3}$ zaznamenala AMS Trnava), pričom limitná hodnota je 20 $\mu g \cdot m^{-3}$. Na **Obr. 3.1** sú prerušovanou čiarou znázornené priemerné mesačné koncentrácie $PM_{2,5}$, ktoré nevykazujú (rovnako ako PM_{10}) taký výrazný sezónny chod ako v iných zónach na Slovensku. Na vidieckej pozaďovej stanici v Topoľníkoch sme, tak ako pred rokom, zaznamenali priemernú ročnú koncentráciu 13 $\mu g \cdot m^{-3}$, čo je 2,5-krát vyššia hodnota ako odporúčanie WHO (do 5 $\mu g \cdot m^{-3}$). Platí to aj pre mesačné koncentrácie, a to i v lete, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ nižšie.

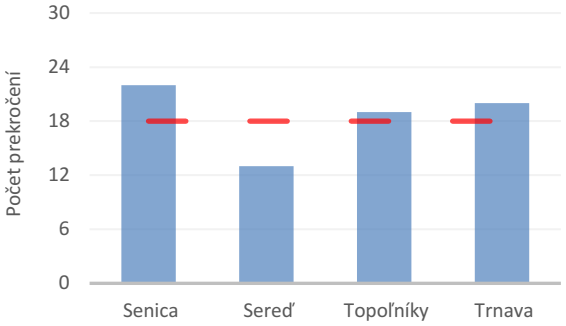
Mapa na **Obr. 3.5** znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií $PM_{2,5}$ podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s modelom IDW-R.

Obr. 3.6 znázorňuje koncentrácie $PM_{2,5}$ vzhľadom na nový EÚ limit a výhľadový cieľ, ktorý majú členské štáty EÚ dosiahnuť (neprekročiť) do 1. januára 2030 (schválený bol spolu s ostatnými výhľadovými EÚ limitmi v apríli 2024). V tomto prípade novo zavedený EÚ limit určuje, že denná priemerná koncentrácia $PM_{2,5}$ (25 $\mu g \cdot m^{-3}$) sa nemá prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok. Keď tento záväzok k 1. 1. 2030 aplikujeme na výsledky v r. 2023, vidíme, že nový EÚ limit tesne prekročili dopravné stanice Trnava, Kollárova (20 prekročení) a Senica, Hviezdoslavova (22 prekročení) i regionálna pozaďová EMEP stanica Topoľníky (19 prekročení). Mestská pozaďová stanica v Seredi (13 prekročení), na druhej strane, by ho splnila už v r. 2023.

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



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



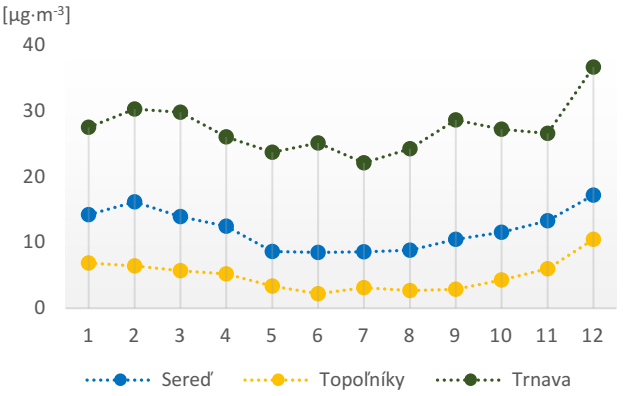
** Podľa nového EÚ limitu, ktorý začne platiť 1. 1. 2030, priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ nesmie prekročiť 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ viac ako 18 krát za rok.*

Novú EÚ limitnú hodnotu 10 $\mu g \cdot m^{-3}$ – čo sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030 – pre priemernú ročnú koncentráciu $PM_{2,5}$ nesplnila v r. 2023 ani jedna stanica v zóne.

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha na troch staniciach. Priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.7**.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2.*



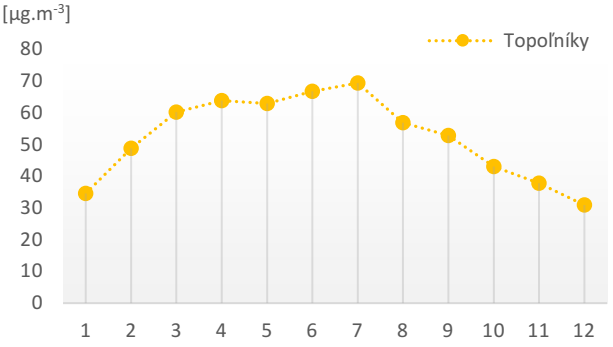
Hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava. Najvyššie hodnoty NO_2 z tohto dôvodu zaznamenávame na dopravnej stanici Trnava, Kollárova, kde priemerná ročná koncentrácia v roku 2023 dosiahla 27 µg·m^{-3} (medziročný pokles o 1 µg·m^{-3}), pričom limitná hodnota je 40 µg·m^{-3}. Celkovo boli koncentrácie NO_2 v Trnavskom kraji na relatívne nízkej úrovni. Napriek tomu jedinou stanicou v zóne spĺňajúcou odporúčanie WHO (priemerná ročná koncentrácia: 10 µg·m^{-3}) v r. 2023 je regionálna pozaďová stanica Topoľníky s úrovňou 5 µg·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 µg·m^{-3}). Namerané hodnoty si udržujú relatívne konštantnú úroveň po celý rok, s nevýrazným minimom v letných mesiacoch. Najvyššia hodinová koncentrácia NO_2 na dopravnej stanici Trnava, Kollárova dosiahla 126 µg·m^{-3} (8. 2. 2023 o 18:00), na regionálnej pozaďovej stanici Topoľníky viac ako 2,5-krát nižšia (46 µg·m^{-3}; 6. 12. 2023 o 17:00).

3.3 Ozón

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

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

Obr. 3.8 *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 ng·m^{-3}) prekročená a dosiahla polovicu jej úrovne.

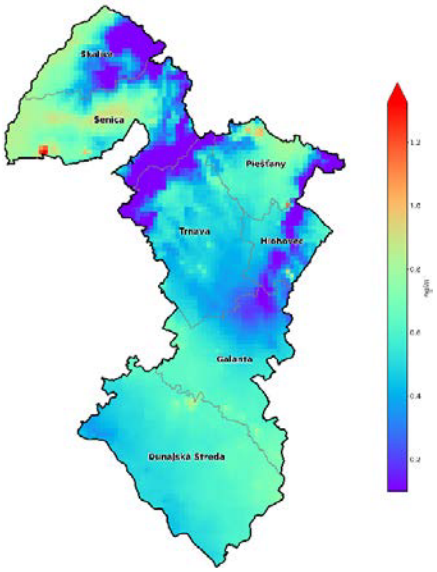
Tab. 3.2 *Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu v rokoch 2018 – 2023.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Trnava, Kollárova	0,9	0,7	0,5	0,6	*0,5	0,5

≥ 90 % platných meraní

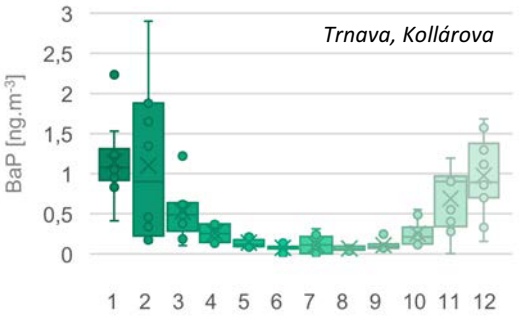
** porucha od 19. 9. 2022 do 4. 11. 2022*

Obr. 3.9 *Priemerná ročná koncentrácia benzo(a)pyrénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R (2023).*



Vyššie hodnoty benzo(a)pyrénu sme namerali v chladných mesiacoch roka (**Obr. 3.10**). Na základe výstupov matematického modelovania (**Obr. 3.9**) môžeme predpokladať, že ročná cieľová hodnota pre benzo(a)pyrén sa v zóne Trnavský kraj pravdepodobne zväčša neprekračuje, rizikové oblasti sú popísané v kapitole **3.6**.

Obr. 3.10 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023.*



3.5 Chemické zloženie zrážok

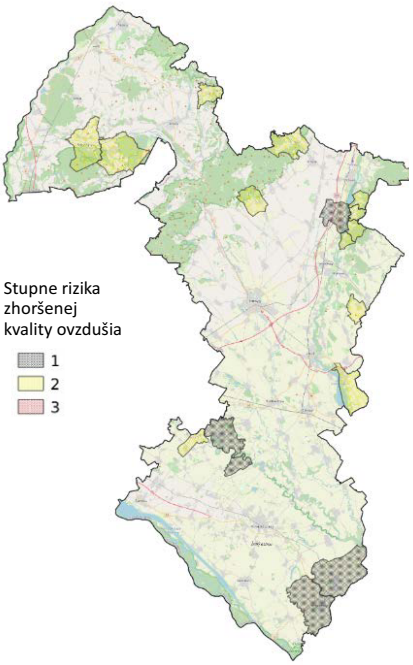
Na vidieckej pozaďovej stanici Topoľníky sa monitoruje na týždennej báze kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročná priemerná hodnota pH bola 5,5. Koncentrácie síranov a dusičnanov boli celoročne na nízkych hodnotách. Môžeme konštatovať, že v zóne Trnavský kraj nedochádza k nadmernej acidifikácii prostredia. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v kapitole 3.4 Regionálny monitoring v hlavnej časti *Správy o kvalite ovzdušia v SR za rok 2023*.

3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.11 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí[4]. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre 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 SHMÚ[5].

Obr. 3.11 *Rizikové obce v Trnavskom kraji 2023.*



[4] *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*

[5] *https://www.shmu.sk/sk/?page=2873*

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 SHMÚ[6].

3.7 Zhrnutie

V roku 2023 v zóne Trnavský kraj nebolo namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén, ani prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} a $PM_{2,5}$, pričom celkovo prišlo na monitorovaných lokalitách k miernemu medziročnému zlepšeniu kvality ovzdušia. Dlhodobý trend znečistenia (od r. 2018) časticami PM má v zóne klesajúci charakter, podobne to platí pre NO_2 na dopravnej stanici v Trnave.

Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ bol v r. 2023 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. Energetická kríza však môže spôsobiť nárast spotreby palivového dreva, čo sa v oblastiach s horšou ventiláciou môže prejaviť v zhoršení kvality ovzdušia.

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024 (stanovuje nové EÚ limitné hodnoty platné od 1. 1. 2030), v zóne Trnavský kraj by sme ciele pre rok 2030 splnili pre ročné priemery PM_{10} a $PM_{2,5}$ už v roku 2023. Limitnú hodnotu počtu prekročení denných koncentrácií $PM_{2,5}$ by sme mierne prekročili na troch staniciach a splnili na AMS Sereď. Cieľ pre ročný priemer NO_2 by sme splnili na dvoch staniciach a na jednej výrazne prekročili (Trnava, Kollárova).

Ak by sme hodnotili kvalitu ovzdušia v zóne podľa odporúčaní WHO[7], žiadna jej stanica by nespĺňala hodnoty odporúčaných koncentrácií pre ročné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$. Len AMS Topoľníky, EMEP by splnila limit pre ročný priemer NO_2. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[8] je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

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

[6] https://www.shmu.sk/sk/?page=2699

[7] *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*

[8] *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 2023

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 $PM_{2,5}$ 7

3.2 Oxid dusičitý 9

3.3 Ozón 10

3.4 Benzo(a)pyrén 10

3.5 Chemické zloženie zrážok 11

3.6 Rizikové oblasti 12

3.7 Zhrnutie 12

Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia
SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

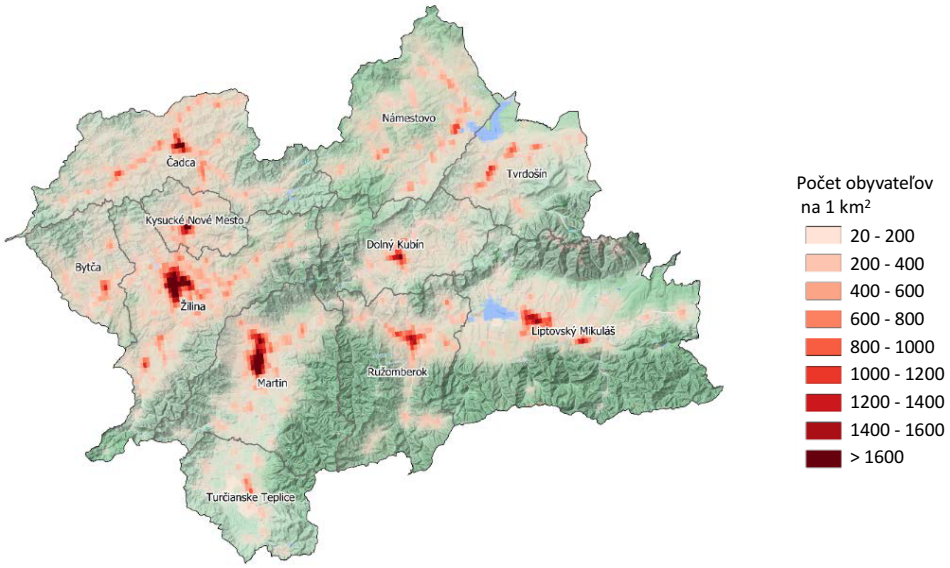
Bratislava, jún 2024
Verzia 1

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, Kysucká 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 vplýva na ventiláciu a tým aj na rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší. **Obr. 1.1** znázorňuje priestorové rozloženie hustoty osídlenia v zóne.

Celý Žilinský kraj je z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia jednou zónou pre SO_2, NO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2,5}$, benzén, polycyklické aromatické uhľovodíky a CO v ovzduší.

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



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 najviac v okresoch Žilina, Bytča a Ružomberok[1].

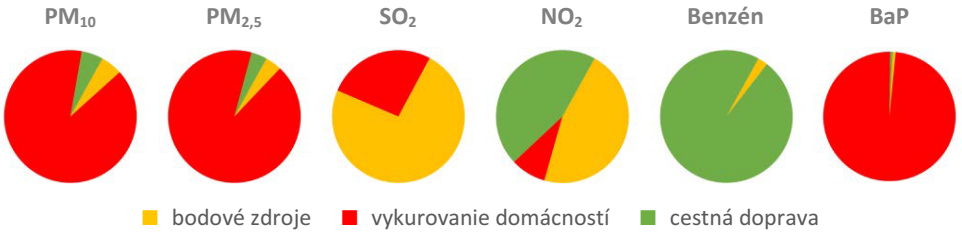
Charakteristika cestnej dopravy – najfrekventovanejšie úseky ciest v Žilinskom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín:

- najvyššiu intenzitu dopravy dosahuje v severnej časti Žiliny **cesta č. 11** s 43 995 vozidlami (7 739 nákladných/autobusov (ďalej N/A) a 36 069 osobných áut (ďalej OA)) a **cesta č. 60** s 41 493 vozidlami (6 427 N/A, 34 772 OA);
- diaľničný severný obchvat Žiliny **D3**: 25 837 vozidiel (7 439 N/A, 18 311 OA);
- **diaľnica D1** pri Bytči: 29 649 vozidiel (9 111 N/A, 20 470 OA);
- **cesta č. 18** vedúca zo západu na východ kraja spájajúca Žilinu - Martin - Ružomberok - Liptovský Mikuláš: v úseku východne od Žiliny 28 333 vozidiel (6 765 N/A, 21 477 OA), v okrese Martin 25 325 vozidiel (6 321 N/A, 18 915 OA), v okrese Ružomberok 29 580 vozidiel (5 828 N/A, 23 665 OA), v okrese Liptovský Mikuláš 24 361 vozidiel (2 037 N/A, 22 184 OA);
- **cesta č. 65** v úseku hneď za Martinom na juh smerom do Turčianskych Teplíc: 23 226 vozidiel (4 420 N/A, 18 661 OA);

[1] *https://www.ssc.sk/sk/cinnosti/rozvoj-cestnej-siete/dopravne-inzinierstvo/celostatne-scitanie-dopravy-v-roku-2022-a-2023.ssc*

- severný obchvat Martina – **cesta č. 18:** 18 436 vozidiel (4 553 N/A, 13 810 OA) a **diaľnica D1:** 14 737 vozidiel (3 627 N/A, 11 060 OA);
- **diaľnica D1**: v okrese Ružomberok 19 637 vozidiel (4 519 N/A, 15 046 OA) a v okrese Liptovský Mikuláš 20 448 vozidiel (4 633 N/A, 15 746 OA);
- **cesta č. 59** v Ružomberku (vedúca na sever do Dolného Kubína a na juh na Donovaly): 19 636 vozidiel (3 380 N/A, 16 156 OA);
- **cesta č. 18** cez Liptovský Mikuláš (smer Liptovský Hrádok): 24 361 vozidiel (2 037 N/A, 22 184 OA);
- prípoj na diaľnicu D1 v Liptovskom Mikuláši (**cesta č. 584**): 21 083 vozidiel (1 969 N/A, 19 045 OA);
- **cesta č. 59** Dolný Kubín - Tvrdošín (v okrese Tvrdošín): 16 950 vozidiel (2 607 N/A, 14 289 OA);
- **cesta č. 78** v Námestove: 16 134 vozidiel (2 607 N/A, 14 289 OA);
- južný obchvat Trstenej, **rýchlostná cesta R3**: 6 971 vozidiel (2 002 N/A, 4 942 OA);
- **cesta č. 484** v okrese Čadca: 4 608 vozidiel (401 N/A, 4 175 OA).

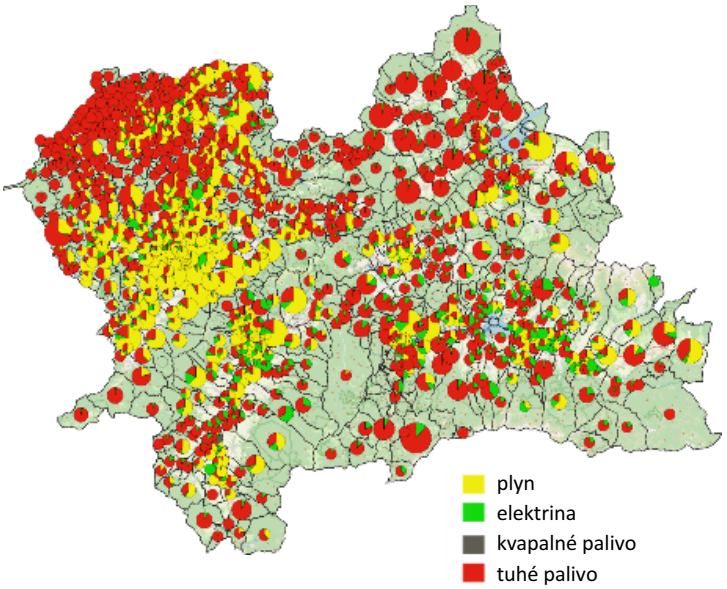
Obr. 1.2 *Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Žilinský kraj.*



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

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia, ako sú papierne, cementárne, výroba vápna, či ferozliatin sú v zóne Žilinský kraj z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej významné.

Obr. 1.3 Podiely *rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach kraja.*



Obr. 1.3 ukazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných a bytových domov v jednotlivých obciach (resp. základných sídelných jednotkách, SODB 2021[2]) 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.

[2] *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 pozaďovej lokalite, blízko miestnej komunikácie s nízkou intenzitou dopravy. Stanica v Žiline reprezentuje mestské pozaďové 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 pozaďové znečistenie a Oščadnica reprezentuje vidiecky typ zástavby, kde dôležitú úlohu v znečistení ovzdušia zohráva vykurovanie domácností tuhým palivom.

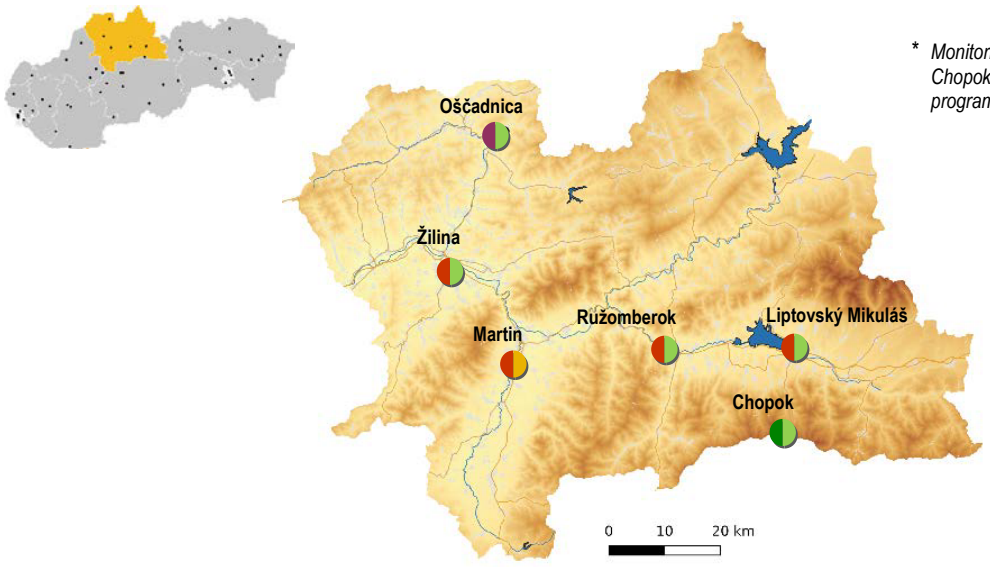
Monitorovacia stanica na Chopku je najvyššie položenou stanicou na sledovanie kvality ovzdušia v SR. Riadi sa monitorovacím programom EMEP (*https://www.emep.int/)* a je taktiež súčasťou siete GAW (*https://community.wmo.int/activity-areas/gaw*).

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

- medzinárodný EoI kód, charakteristiku stanice podľa dominantných zdrojov znečisťovania ovzdušia (dopravná, pozaďová, priemyselná), typ oblasti, ktorú daná stanica monitoruje (mestská, predmestská, vidiecka/regionálna) a geografické súradnice;
- monitorovací program. Automatické prístroje kontinuálneho monitoringu poskytujú priemerné hodinové koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$, 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**									
								Kontinuálne								Manuálne	
Okres	**Kód EoI**	**Názov stanice**	**Typ**		**Zemepisná**		**Nadmorská výška [m]**	PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO, NO_2	SO_2	O_3	CO	Benzén	Hg	As, Cd, Ni, Pb	BaP
			oblasti	**stanice**	**dĺžka**	**šírka**											
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 – pozaďová
T – dopravná
I – priemyselná

Monitorovacia stanica Chopok charakterizuje regionálnu pozaďovú úroveň znečistenia, je zaradená do monitorovacieho programu EMEP[3], ktorý okrem rozšíreného monitoringu znečistenia ovzdušia pokrýva aj analýzu atmosférických zrážok.

Monitorovací program kvality ovzdušia na EMEP stanici Chopok v roku 2023 obsahuje **Tab. 2.2**. Ťažké kovy sa analyzujú z týždenných vzoriek (odber trvá 7 dní), ostatné látky sa analyzujú z 24-hodinových odberov.

Tab. 2.2 *Merací program na EMEP stanici Chopok.*

	Ozón (O_3)	Oxid siričitý (SO_2)	Oxidy dusíka (NO_X)	Sírany (SO_4^{2-})	Dusičnany (NO_3^-)	Kyselina dusičná (HNO_3)	Chloridy (Cl)	TSP*	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Chopok	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

** TSP – celkové suspendované častice v ovzduší*

Kvalita zrážok (pH, vodivosť, sírany, dusičnany, chloridy) sa analyzuje zo vzoriek odobraných na EMEP staniciach podľa monitorovacieho programu uvedeného v **Tab. 2.3** na dennej báze. Výsledkom analýz sú priemerné denné hodnoty.

Odberovým intervalom zrážok na analýzu ťažkých kovov je kalendárny mesiac. Na odber zrážok slúži zrážkomer typu „bulk“, ktorý zachytáva zrážky aj suchú depozíciu. Na základe analýz takto odobraných vzoriek sa hodnotí celková (suchá aj mokrá) depozícia.

Tab. 2.3 *Merací program zrážok na EMEP stanici Chopok.*

	pH	Vodivosť	Sírany (SO_4^{2-})	Dusičnany (NO_3^-)	Chloridy (Cl^-)	Amónne ióny (NH_4^+)	Alkalické ióny (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})	Olovo (Pb)	Arzén (As)	Kadmium (Cd)	Nikel (Ni)	Chróm (Cr)	Meď (Cu)	Zinok (Zn)
Chopok	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 ŽILINSKÝ KRAJ

Táto kapitola obsahuje zhodnotenie kvality ovzdušia v zóne Žilinský kraj na základe monitorovania, doplnené o výsledky matematického modelovania pre PM_{10}, $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrén za rok 2023.

Tab. 3.1 *Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v zóne Žilinský kraj – 2023.*

	Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
Znečisťujúca látka	**SO_2**		**NO_2**		**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**CO**	**Benzén**	**PM_{10}**	**PM_{10}**
Doba spriemerovania	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						
Chopok, EMEP			0	2							
Liptovský Mikuláš, Školská	0	0	0	12	8	17	12			24	11
Martin, Jesenského			0	16	11	20	15	1 752	0,47	47	0
Oščadnica	0	0	0	6	8	18	15			9	0
Ružomberok, Riadok	0	0	0	17	15	19	15	2 690	0,79	86	15
Žilina, Obežná			0	18	13	20	15	1 346		0	0

≥ 90 % platných meraní

[1] *maximálna osemhodinová koncentrácia*

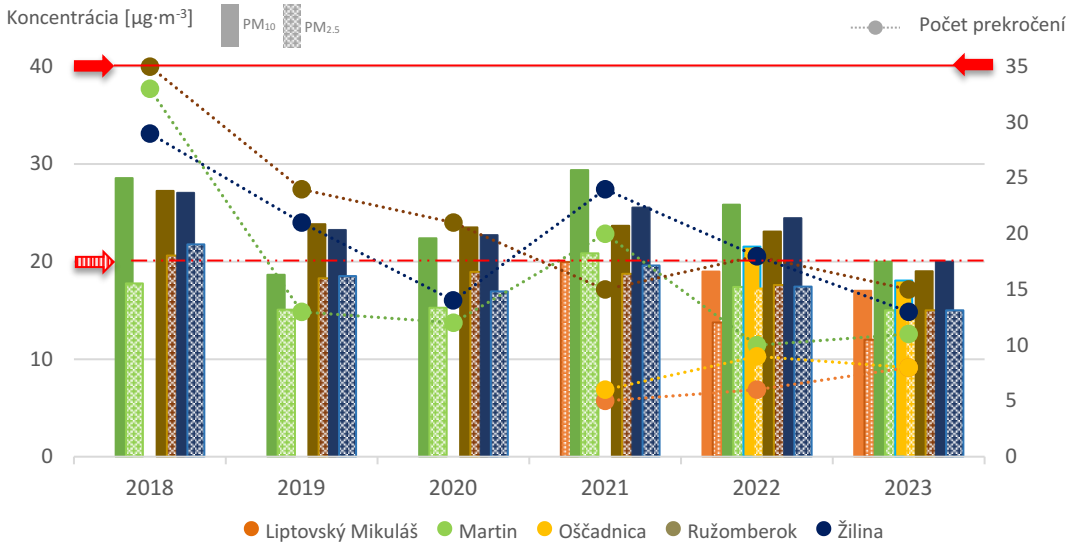
[2] *IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM_{10}*

Na všetkých staniciach počet platných meraní v súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia.

3.1 Tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ podľa výsledkov meraní na monitorovacích staniciach v zóne Žilinský kraj v rokoch 2018 – 2023.

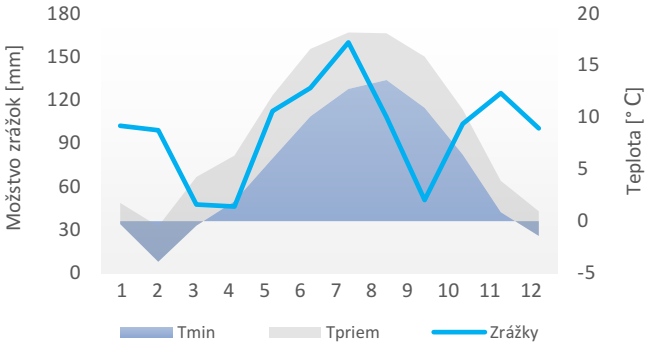
Obr. 3.1 *Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}, $PM_{2,5}$ a počet prekročení dennej limitnej hodnoty PM_{10}.*



*Šípky znázorňujú limitné hodnoty, **červená pruhovaná** $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia: 20 $\mu g \cdot m^{-3}$); **červená vľavo** PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia: 40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a **červená vpravo** počet prekročení (priemerná denná koncentrácia PM_{10} 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ sa nesmie prekročiť viac než 35-krát za kalendárny rok).*

Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10} (40 $\mu g \cdot m^{-3}$) a $PM_{2,5}$ (20 $\mu g \cdot m^{-3}$) v zóne Žilinský kraj nebola prekročená, rovnako ako počet prekročení (35) priemernej dennej limitnej koncentrácie PM_{10} (50 $\mu g \cdot m^{-3}$) nepresiahla žiadna stanica (**Obr. 3.1**). Na monitorovacej stanici v Martine a Žiline bola zaznamenaná najvyššia priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (20 $\mu g \cdot m^{-3}$). V Martine to predstavuje medziročný pokles o 6 $\mu g \cdot m^{-3}$. Počet denných prekročení bol najvyšší na stanici v Ružomberku. Väčšina prekročení sa vyskytla v chladnom februári a decembri (**Obr. 3.2**). Práve v najchladnejších mesiacoch môžeme predpokladať výskyt zvýšených emisií PM_{10} a $PM_{2,5}$ z lokálneho vykurovania.

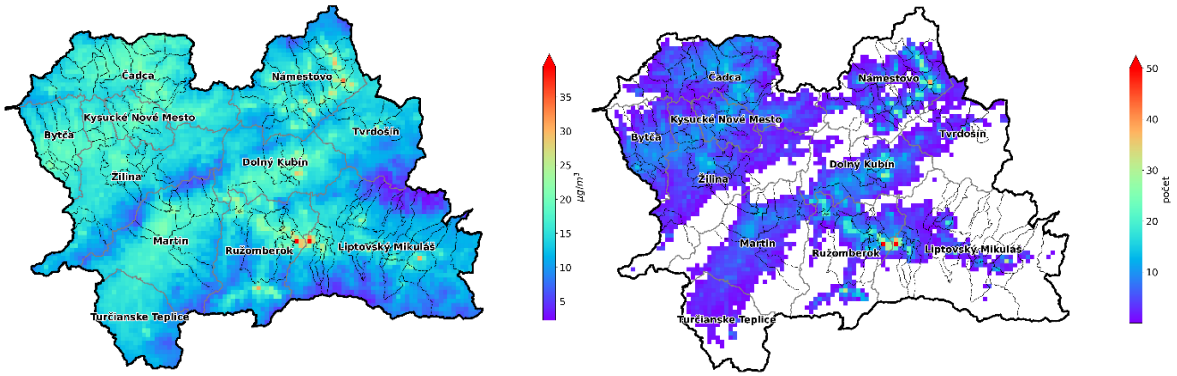
Obr. 3.2 *Mesačné úhrny zrážok, priemerné a minimálne teploty (údaje pochádzajú z klimatologickej stanice Čadca).*



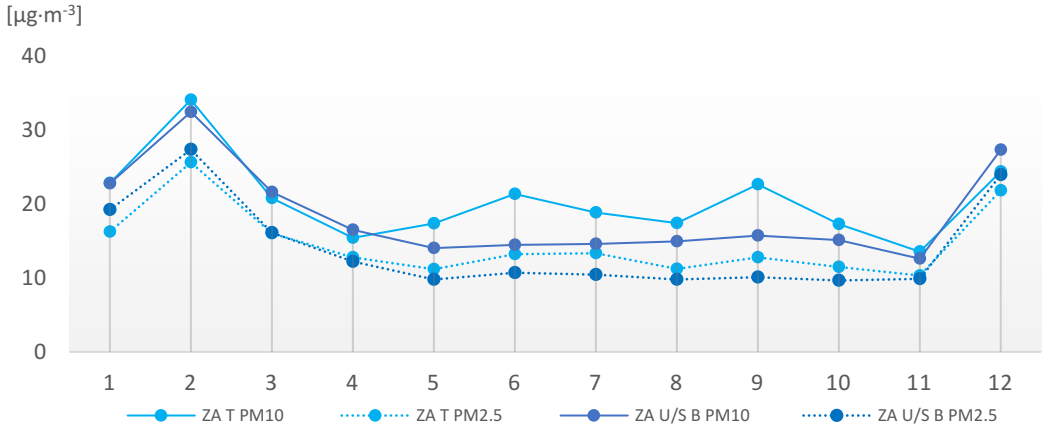
Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ boli na všetkých staniciach okrem Liptovského Mikuláša (12 $\mu g \cdot m^{-3}$) veľmi vyrovnané, a to na úrovni 15 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Na **Obr. 3.3** sú výsledky modelovania pre PM_{10} vypočítané pre rok 2023 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW metódy (podrobnejšie v 4. kapitole *Správy o kvalite ovzdušia v SR v roku 2023*). Model predpovedá najvyššie ročné priemerné koncentrácie pre PM_{10} rovnako ako počet prekročení denného limitu PM_{10} v obciach neďaleko Ružomberku a Námestova. Práve región Oravy, ktorý vychádza z modelovania ako problematická lokalita, nie je pokrytý žiadnou stálou monitorovacou stanicou. Indikatívne meranie vykonané v lokalite Breza na Orave v roku 2022 nám potvrdilo výstupy z modelov pre tento región.

Obr. 3.3 *Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} (vľavo) a počet prekročení limitnej dennej hodnoty PM_{10} (vpravo) v roku 2023.*



Obr. 3.4 *Priemerné mesačné koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ v Žilinskom kraji podľa typu stanice.*

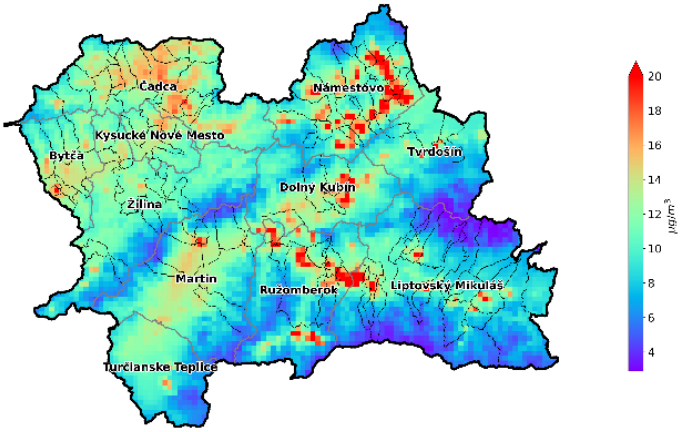


T PM10 *a* ***T PM2.5*** *– priemerná mesačná koncentrácia PM_{10} a $PM_{2,5}$ na dopravnej stanici Martin;*
U/S PM10 *a* ***U/S B PM2.5*** *– priemer mesačných koncentrácií PM_{10} a $PM_{2,5}$ na mestských/predmestských pozaďových staniciach: Liptovský Mikuláš, Oščadnica, Ružomberok a Žilina.*

Priebeh mesačných koncentrácií $PM_{2,5}$ je znázornený na **Obr. 3.4**. Najvyššia priemerná mesačná koncentrácia sa vyskytla v chladnom februári a decembri. Ak si porovnáme priemerné mesačné koncentrácie (**Obr. 3.4**) s mesačnými priemermi teplôt na **Obr. 3.2**, ktorý zachytáva meteorologické podmienky v Čadci, vidíme výraznú negatívnu koreláciu. V zimnom období boli mesačné priemerné koncentrácie $PM_{2,5}$ pred/mestských staníc vyššie ako na dopravných staniciach.

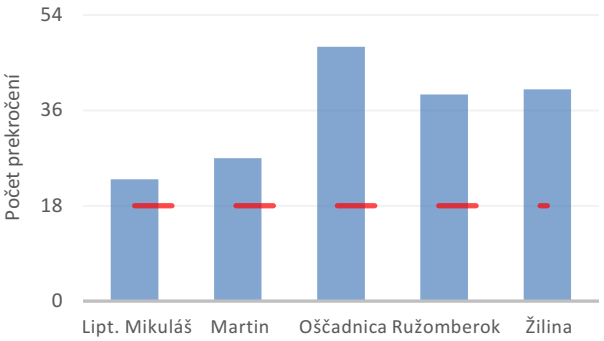
Ako je už uvedené vyššie pre PM_{10}, aj pre znečisťujúcu látku $PM_{2,5}$ bolo uskutočnené modelovanie kvality ovzdušia. Mapa na **Obr. 3.5** je výstupom modelu RIO v kombinácii s IDW-R. Matematické modelovanie ukazuje viacero problematických lokalít na Orave, Kysuciach, v okolí Ružomberka a Liptovského Mikuláša.

Obr. 3.5 *Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ v roku 2023.*



Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia[4], 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 $\mu g \cdot m^{-3}$, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18 krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1. 1. 2030). **Obr. 3.6** ilustruje koľko prekročení nového EÚ denného limitu pre $PM_{2,5}$ by sme dosiahli v roku 2023. V zóne Žilinský kraj by novú EÚ limitnú hodnotu nesplnila 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 WHO[5] (5 $\mu g \cdot m^{-3}$), ktoré nebolo splnené v žiadnom mesiaci roka, teda ani v lete, keď bývajú koncentrácie $PM_{2,5}$ najnižšie.

Obr. 3.6 *Počet prekročení dennej limitnej hodnoty $PM_{2,5}$ v r. 2023 vzhľadom na novo zavedený EÚ limit*.*

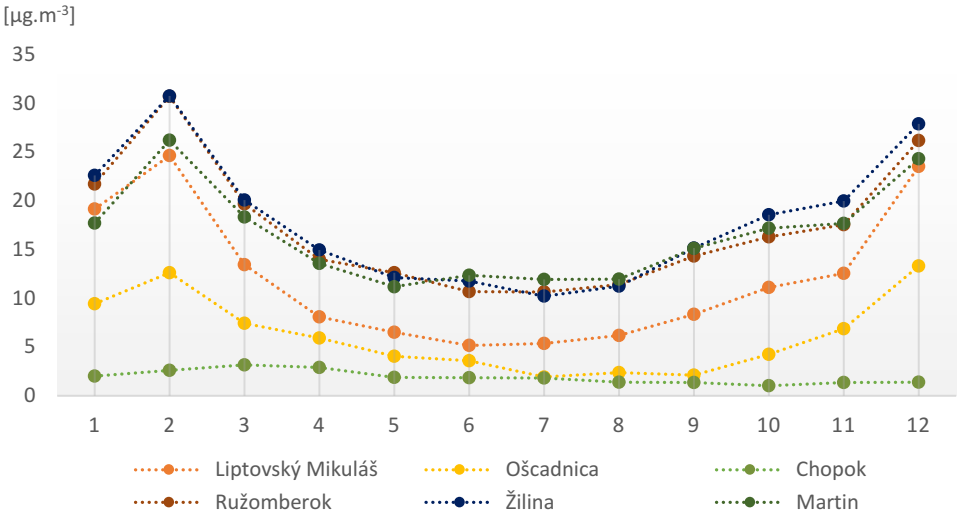


** Priemerná denná koncentrácia $PM_{2,5}$ 25 $\mu g \cdot m^{-3}$ nesmie byť prekročená viac ako 18 krát v roku. Tento novo zavedený EÚ limit sa má dosiahnuť do 1. januára 2030.*

3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na šiestich staniciach, priemerné mesačné hodnoty pre jednotlivé stanice zachytáva **Obr. 3.7**.

Obr. 3.7 *Priemerné mesačné koncentrácie NO_2. v roku 2023.*



Napriek tomu, že hlavným zdrojom emisií NO_2 je cestná doprava, najvyššie koncentrácie, rovnako ako v minulom roku, boli zaznamenané na mestskej pozaďovej stanici Žilina, Obežná (18 $\mu g \cdot m^{-3}$) a Ružomberok, Riadok (17 $\mu g \cdot m^{-3}$). Na dopravnej stanici v Martine to bolo 16 $\mu g \cdot m^{-3}$. Najvyššie mesačné koncentrácie boli namerané v najchladnejších mesiacoch február a december (**Obr. 3.2**) s výskytom

[4] *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/*

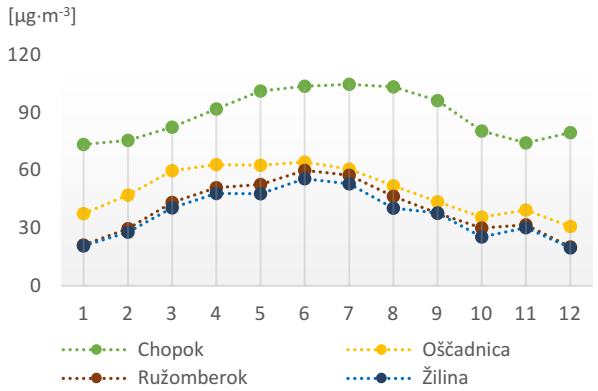
[5] *WHO GLOBAL AIR QUALITY GUIDELINES, 2021. Recommendations on classical air pollutants. (str. 4) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345334/9789240034433-eng.pdf*

zhoršených rozptylových podmienok. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 (40 µg·m^{-3}) nebola v roku 2023 prekročená na žiadnej zo staníc tejto zóny. Mesačné koncentrácie na dopravnej stanici v Martine temer kopírujú hodnoty namerané na mestskej pozaďovej stanici v Ružomberku a Žiline. V roku 2023 v zóne Žilinský kraj spĺňali odporúčania WHO (10 µg·m^{-3}) pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 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. 3.8 *Priemerné mesačné koncentrácie O_3. v roku 2023.*



Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu. Koncentrácie O_3 stúpajú s východom slnka, vrchol dosahujú okolo poludnia a vo večerných hodinách postupne klesajú na minimum, ktoré sa vyskytuje nadránom. Veľké rozdiely v koncentráciách prízemného ozónu zaznamenávame tiež v teplom a chladnom období.

V roku 2023 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 staniciach – v Žiline, Ružomberku a Oščadnici. Cieľovú hodnotu pre benzo(a)pyrén (1 ng·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.

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.

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

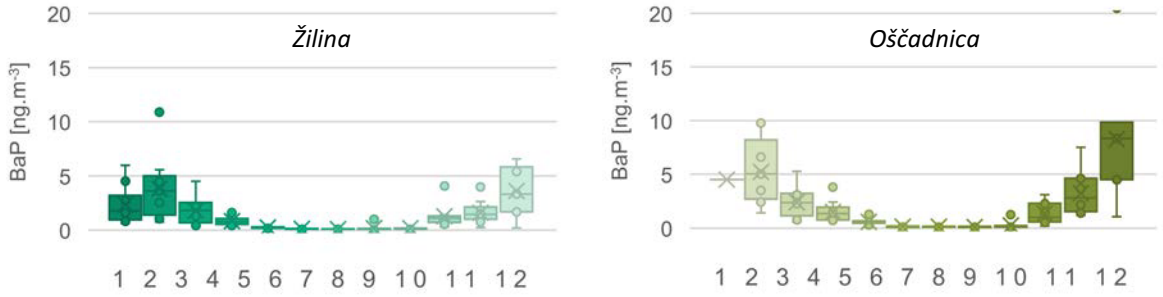
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cieľová hodnota [ng·m^{-3}]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Žilina, Obežná	**6,0**	**2,0**	**1,9**	**1,9**	**1,9**	**1,2**
Ružomberok, Riadok			4,5	**2,3**	**2,2**	**2,0**
Oščadnica				*12,0	*2,5	**1,9**

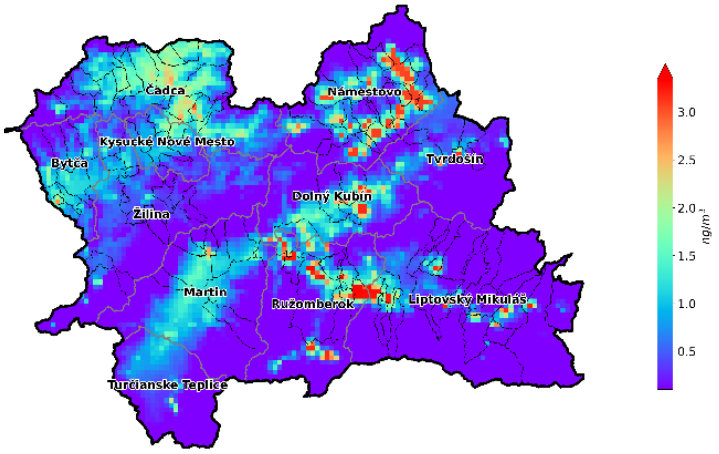
≥ 90 % platných meraní

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

** V r. 2021 sa meranie BaP začali v priebehu roka (na celoročné hodnotenie v roku 2021 nebol dostatok platných meraní), v r. 2022 dosiahla výťažnosť 88 % (porucha prístroja počas celého decembra).*

Obr. 3.9 *Priemerné mesačné koncentrácie benzo(a)pyrénu v roku 2023.*





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

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 Žiline a v Ružomberku. **Obr. 3.9** znázorňuje priemerné mesačné koncentrácie na monitorovacích staniciach v Žiline a Oščadnici. Najvyššie koncentrácie benzo(a)pyrénu boli rovnako ako pri iných znečisťujúcich látkach namerané v chladnom februári s maximom viac ako 10 ng·m^{-3} a v decembri, keď sme v Oščadnici zaznamenali maximum 20 ng·m^{-3}.

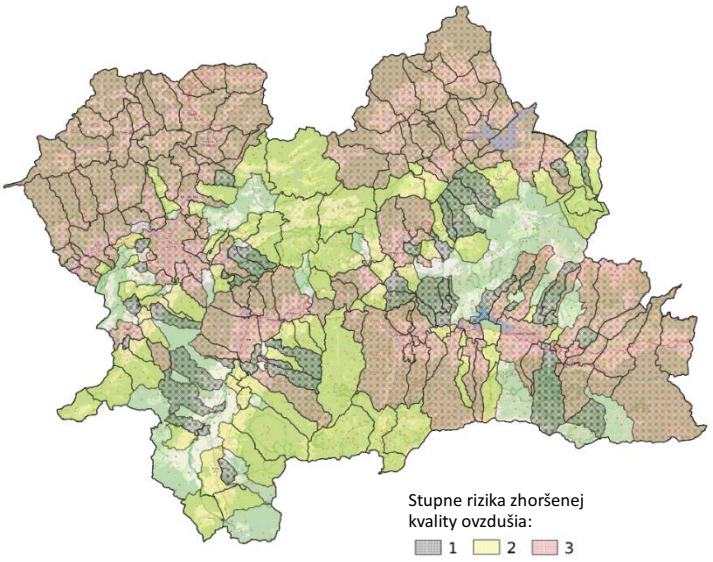
3.5 Chemické zloženie zrážok

Na vidieckej pozaďovej stanici Chopok sa monitoruje na dennej báze kvalita zrážok. Sleduje sa kvalitatívne zloženie základných iónov, parametre pH a vodivosť. Ročná priemerná hodnota pH bola 5,43. Mokrá depozícia SO_4^{2-} bola na úrovni 0,4 g S/m^2/rok a NO^{3-} bola 0,3 g N/m^2/rok. Mokrá depozícia olovom bola na úrovni 0,8 mg/m^2/rok. Podrobné výsledky monitoringu sú uvedené v 3. kapitole v časti Regionálny monitoring *Správy o kvalite ovzdušia v SR 2023*.

3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.11 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí[6]. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

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



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 na web stránke SHMÚ[7].

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 SHMÚ[8].

3.7 Zhrnutie

Podľa výsledkov monitoringu nebolo v roku 2023 namerané v zóne Žilinský kraj prekročenie limitných hodnôt pre SO_2, NO_2, CO, benzén, PM_{10} a $PM_{2,5}$. Cieľová hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu BaP bola podľa monitoringu prekročená na staniciach v Ružomberku, Žiline a v Oščadnici. Cieľová hodnota pre O_3 bola prekročená na vidieckej pozaďovej monitorovacej stanici Chopok. Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM (**Obr. 3.1**) a NO_2 majú v zóne klesajúci charakter. Od roku 2018 výrazne poklesol počet prekročení denného limitu pre PM_{10} na všetkých staniciach.

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.

---

[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*

Ak by sme hodnotili plnenie požiadaviek vyplývajúcich z novej smernice o kvalite ovzdušia prijatej Európskym parlamentom v apríli 2024, 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 WHO[9], žiadna stanica by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia[10] 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.

[9] *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*

[10] *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/*