

SPRÁVA O KVALITE OVZDUŠIA V SR 2025

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 | 8 |
| 3.3 | Ozón | 9 |
| 3.4 | Benzo(a)pyrén | 10 |
| 3.5 | Benzén | 11 |
| 3.6 | Rizikové oblasti | 11 |
| 3.7 | Zhrnutie | 12 |

1 POPIS ÚZEMIA BANSKOBYSTRICKÉHO KRAJA Z HĽADISKA KVALITY OVZDUŠIA

Povrch Banskobystrického kraja je prevažne hornatý, pričom horské kotliny na tomto území sa vyznačujú v závislosti od orografie nízkymi rýchlostami vetra a častými teplotnými inverziami, a to najmä v zimnom období. Na severe sa nachádzajú vyššie pohoria Nízke Tatry a výbežky Veľkej Fatry. Pomerne veľkú časť zaberajú stredne vysoké pohoria – Slovenské Rudohorie, Štiavnické vrchy a Krupinská planina v centrálnej časti kraja. Južná časť Banskobystrického kraja sa vyznačuje nižšími nadmorskými výškami – nachádza sa tu Juhoslovenská kotlina a Cerová vrchovina. Najvyšším bodom je Ďumbier (2 046 m n. m.), najnižší leží vo výške 124 m n. m.

Banskobystrický a Prešovský kraj majú najnižšiu hustotu osídlenia v porovnaní s ostatnými kraji Slovenska. Podľa údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky je priemerná hustota osídlenia v Banskobystrickom kraji 65 obyvateľov na km² (podľa hodnotenia k 31. 3. 2025).

Najvyššiu hustotu osídlenia vykazuje **okres Banská Bystrica** so 132 obyvateľmi na km², **okres Krupina** má **najnižšiu** hustotu v kraji s 36 obyvateľmi na km². Pre porovnanie – Slovenská republika mala k uvedenému dátumu priemernú hustotu obyvateľstva 111 obyvateľov na km².

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

Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj

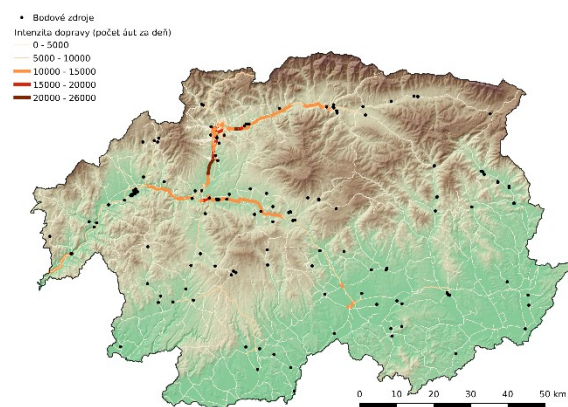
Dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia v Banskobystrickom kraji je vykurovanie domácností. Problémom sú najmä oblasti, kde je vysoký podiel využitia palivového dreva, a na vykurovanie sa používajú vykurovacie zariadenia s vysokými emisiami. Lokálne, najmä vo väčších mestách sa prejavuje aj vplyv cestnej dopravy. Mapa na **Obr. 1.1** znázorňuje frekventovanosť úsekov ciest, podľa spracovania Centra dopravného výskumu pre rok 2024.

Najfrekventovanejšie úseky ciest s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa Celoštátneho sčítania dopravy 2022 a 2023¹ sú uvedené v **Tab. 1.1**. Výber úsekov vychádza z ich dopravnej záťaže, regionálnej polohy a významu v cestnej sieti Slovenskej republiky.

Tab. 1.1 Počet vozidiel na najfrekventovanejších cestách Banskobystrického kraja.

| Okres | Diaľnica / cesta | Počet vozidiel | Nákladné vozidlá | Osobné vozidlá |
|-----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| Banská Bystrica | č. 59 | 14 203 | 2 652 | 11 467 |
| | R1 | 53 018 | 7 964 | 44 898 |
| | č. 66 | 5 833 | 631 | 5 154 |
| Brezno | č. 66 | 32 321 | 3 358 | 28 849 |
| | č. 66 | 10 842 | 1 461 | 9 306 |
| Detva | č. 526 | 7 523 | 1 137 | 6 277 |
| | R2 | 15 129 | 5 248 | 9 810 |
| | č. 16 | 9 975 | 1 398 | 8 511 |
| | č. 16 | 12 826 | 3 093 | 9 685 |
| Lučenec | č. 71 | 5 976 | 1 116 | 4 834 |
| | č. 16 | 9 354 | 2 134 | 7 182 |
| Veľký Krtíš | č. 527 | 5 971 | 429 | 5 501 |
| | č. 75 | 8 736 | 847 | 7 810 |
| Zvolen | č. 16 | 34 579 | 6 647 | 27 786 |
| | č. 66 | 18 354 | 3 312 | 14 978 |
| | R1 | 34 535 | 7 858 | 26 532 |
| Žarnovica | R1 | 26 419 | 5 325 | 20 985 |
| Žiar nad Hronom | č. 65 | 9 653 | 2 631 | 6 972 |
| | R1 | 28 059 | 6 407 | 21 581 |
| | č. 9 | 17 856 | 1 782 | 15 987 |

Obr. 1.1 Rozloženie intenzity cestnej dopravy v Banskobystrickom kraji.



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

Priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Banskobystrický kraj sú z hľadiska príspevku k lokálnemu znečisteniu ovzdušia základnými znečisťujúcimi látkami menej dominantné. V závislosti od meteorologických podmienok sa v tejto zóne môže prejavíť aj vplyv teplární.

Významným zdrojom znečistenia ovzdušia v zóne je vykurovanie domácností v prípade tuhých častíc a B(a)P, ale aj cestná doprava v prípade NO₂ a benzénu.

Obr. 1.2 zobrazuje podiely druhov palív na vykurovaní rodinných domov v jednotlivých obciach, resp. základných sídelných jednotkách Banskobystrického kraja, pričom vidno, že priestorové rozloženie druhov palív nie je geograficky homogénne. V porovnaní s inými kraji je zrejмый vysoký podiel vykurovania tuhým palivom najmä v oblastiach s dobrou dostupnosťou palivového dreva.

Obr. 1.2 Podiel rôznych druhov palív na vykurovaní v obciach zóny².



² <https://www.scitanie.sk>

2 MONITOROVACIE STANICE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

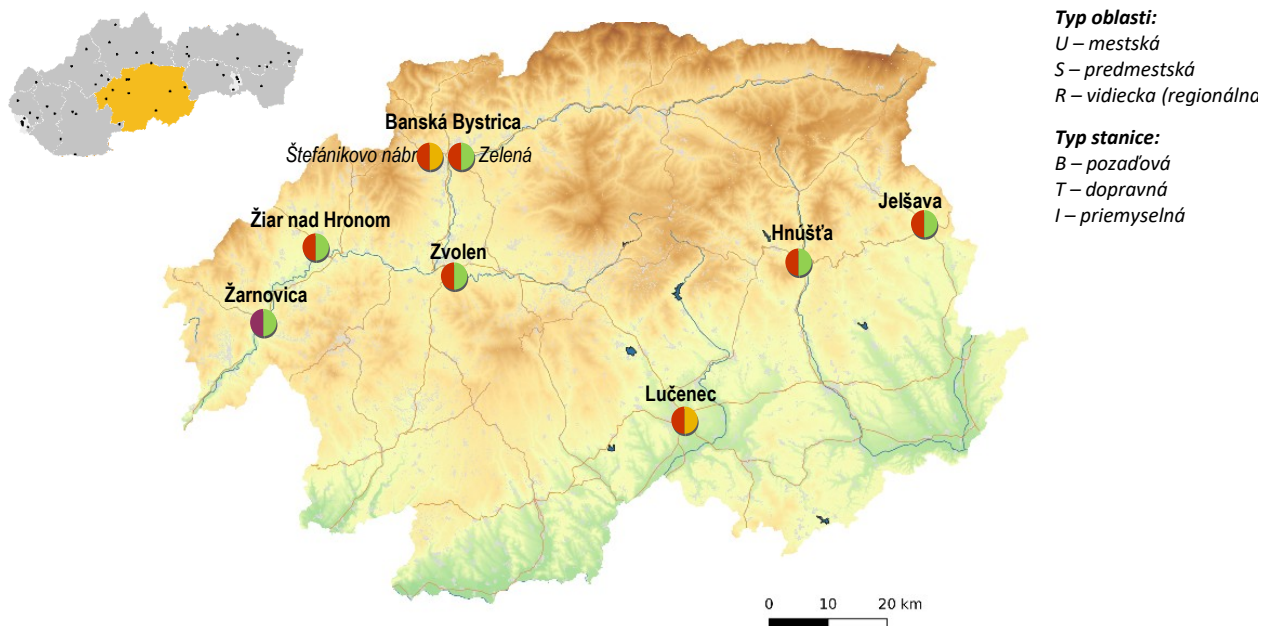
V Banskobystrickom kraji prebieha monitoring kvality ovzdušia na ôsmich automatických monitorovacích staniciach (AMS). Dopravná stanica je v **Banskej Bystrici** na **Štefánikovom nábreží** a v **Lučenci**. Stanica na **Zelenej** ulici v **Banskej Bystrici** odráža mestské pozadie, podobne stanice vo **Zvolene** a **Žiari nad Hronom**. Mestské/predmestské pozadové stanice v **Jelšave**, **Hnúšti** a **Žarnovici** majú za cieľ odrážať najmä vplyv vykurovania domácností vo vidieckom prostredí.

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

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

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

| Zóna Banskobystrický kraj | | | | | | | Monitorovací program | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------------------------------|--------|---------|-----------|-----------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------|----------------|----|--------|----|----------------|-------|--|--|
| Okres | Kód Eol | Názov stanice | Typ | | Zemepisná | | Nadmorská výška [m] | Kontinuálne | | | | | | | | Manuálne | | | |
| | | | oblasť | stanica | dĺžka | šírka | | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO, NO ₂ | SO ₂ | O ₃ | CO | Benzén | Hg | As, Cd, Ni, Pb | B(a)P | | |
| Banská Bystrica | SK0214A | Banská Bystrica, Štefánikovo n. | U | T | 19°09'18" | 48°44'06" | 346 | | | | | | | | | | | | |
| Banská Bystrica | SK0263A | Banská Bystrica, Zelená | U | B | 19°06'55" | 48°44'01" | 425 | | | | | | | | | | | | |
| Revúca | SK0025A | Jelšava, Jesenského | U | B | 20°14'26" | 48°37'52" | 289 | | | | | | | | | | | | |
| Rimavská Sobota | SK0022A | Hnúšťa, Hlavná | U | B | 19°57'06" | 48°35'02" | 320 | | | | | | | | | | | | |
| Lučenec | SK0072A | Lučenec, Gemerská cesta | U | T | 19°40'33" | 48°20'12" | 183 | | | | | | | | | | | | |
| Zvolen | SK0262A | Zvolen, J. Alexyho | U | B | 19°09'25" | 48°33'30" | 321 | | | | | | | | | | | | |
| Žarnovica | SK0078A | Žarnovica | S | B | 18°43'04" | 48°28'59" | 222 | | | | | | | | | | | | |
| Žiar n/Hronom | SK0268A | Žiar n/Hronom, Jilemnického | U | B | 18°50'34" | 48°35'59" | 296 | | | | | | | | | | | | |
| Spolu | | | | | | | 8 | 8 | 5 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 4 | | | |



3 ZHODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA V ZÓNE BANSKOBYSTRICKÝ KRAJ

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

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

| Znečisťujúca látka | Typ | Ochrana zdravia | | | | | | | | | | IP ²⁾ | VP ²⁾ |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|------------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|-------------------------|-------------------------|
| | | SO ₂ | | NO ₂ | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | CO | O ₃ | benzén | PM ₁₀ | PM ₁₀ |
| Doba priemerovania | Oblasť / stanice | 1 h | 24 h | 1 h | 1 rok | 24 h | 1 rok | 1 rok | 8 h ¹⁾ | 8 h ²⁾ | 1 rok | 12 h | 12 h |
| Parameter | | počet prekročení | počet prekročení | počet prekročení | priemer | počet prekročení | priemer | priemer | priemer | priemer | priemer | trvanie prekročenia [h] | trvanie prekročenia [h] |
| Limitná hodnota [µg·m ⁻³] | | 350 | 125 | 200 | 40 | 50 | 40 | 20 | 10 000 | 120 | 5 | 100 | 150 |
| Maximálny počet prekročení | | 24 | 3 | 18 | | 35 | | | | 25 | | | |
| Banská Bystrica, Štefánikovo n. | UT | 0 | 0 | 0 | 22 | 19 | 23 | 16 | 1498 | | 0,5* | 4 | 0 |
| Banská Bystrica, Zelená | UB | | | 0 | 6 | 1 | 14 | 10 | | 3 | | 0 | 0 |
| Jelšava, Jesenského | UB | | | 0 | 6 | 39 | 27 | 19 | | 3 | | 65 | 0 |
| Hnúšťa, Hlavná | UB | | | | | 4 | 18 | 13 | | | | 0 | 0 |
| Lučenec, Gemerská cesta | UT | | | 0 | 12 | 19 | 21 | 17 | 1217 | 4 | 0,4* | 0 | 0 |
| Zvolen, J. Alexyho | UB | | | | | 3 | 17 | 13 | | | | 0 | 0 |
| Žarnovica | SB | | | 0 | 10 | 14 | 22 | 17 | | | | 5 | 0 |
| Žiar n/H, Jilemnického | UB | | | | | 2 | 15 | 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 PM₁₀

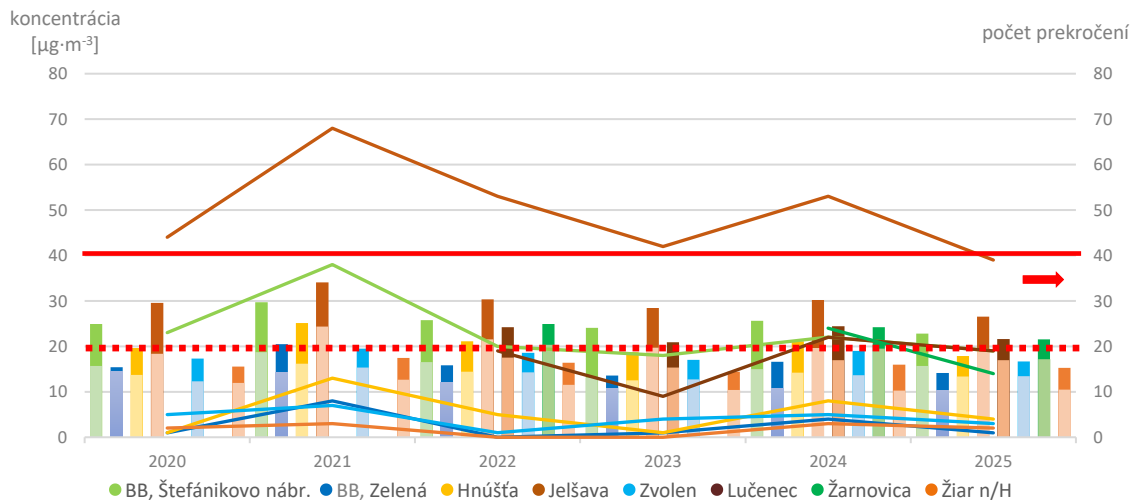
V súlade s Prílohou č.1 k Vyhláške MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia bol na monitorovacích staniciach okrem AMS Žarnovica vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný.

* výstupy modelu CMAQ

3.1 Tuhé častice PM₁₀ a PM_{2,5}

Obr. 3.1 zobrazuje priemerné ročné koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} a počet dní s priemernou dennou koncentraciou PM₁₀ nad 50 µg·m⁻³ podľa výsledkov meraní na automatických monitorovacích staniciach (AMS) v zóne Banskobystrický kraj v rokoch 2020 – 2025.

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



PM₁₀ – tmavá farba stĺpca, PM_{2,5} – svetlá farba stĺpca; počet prekročení – lomené čiary

Lomené čiary znázorňujú limitné hodnoty (LH), červená plná PM₁₀ (priemerná ročná koncentrácia: 40 µg·m⁻³);

červená prerušovaná PM_{2,5} (priemerná ročná koncentrácia: 20 µg·m⁻³);

červená plná šípka – LH počtu prekročení (priemerná denná koncentrácia PM₁₀ 50 µg·m⁻³ max. počet prekročení 35/kalendárny rok).

Priemerná ročná koncentrácia PM₁₀ ani PM_{2,5} neprekročila limitnú hodnotu v zóne Banskobystrický kraj na žiadnej monitorovacej stanici. V Jelšave sme v roku 2025 namerali najnižšiu ročnú priemernú koncentráciu 27 µg·m⁻³ aj napriek tomu, že je táto hodnota stále vysoká, trend vývoja je pozitívny.

Limitnú hodnotu priemernej dennej koncentrácie PM₁₀ (50 µg·m⁻³) **prekročila** AMS Jelšava (39 prekročení), čo je napriek prekročeniu taktiež pozitívny trend.

Na väčšine staníc bolo najviac prekročení zaznamenaných vo februári. Dopravná stanica v Banskej Bystrici dlhodobo neprekračuje denný limit pre PM₁₀. Naposledy sa tak stalo v roku 2021, kedy bola AMS ovplyvnená stavebnou činnosťou v blízkosti stanice. V roku 2025 bolo zaznamenaných 19 prekročení denného limitu pre PM₁₀, čo je druhý najnižší počet od začiatku meraní. Najnižšia úroveň koncentrácie PM₁₀ a PM_{2,5} v zóne bola nameraná v Banskej Bystrici na Zelenej ulici.

V roku 2025 dosiahli ročné priemerné koncentrácie PM₁₀ aj PM_{2,5} na väčšine AMS zóny jedny z najnižších hodnôt od začiatku meraní na daných staniciach.

V roku 2025 sa v zóne potvrdil priaznivý trend vývoja koncentrácií tuhých častíc. V Jelšave sme zaznamenali najnižšie hodnoty ročných koncentrácií PM₁₀ aj počty prekročení denného limitu pre PM₁₀ od začiatku meraní. Meracie stanice Banská Bystrica, Zelená a Žiar nad Hronom patria medzi niekoľko málo AMS na Slovensku, ktoré spĺňajú nové limitné hodnoty EÚ pre PM_{2,5}. Výsledky meraní zároveň poukazujú na výrazné rozdiely v kvalite ovzdušia v rámci zóny. Vyššia úroveň znečistenia pretrváva najmä v južnej časti zóny, kde sa prejavuje väčší vplyv lokálnych zdrojov emisií z vykurovania tuhými palivami.

Napriek týmto rozdielom celkový vývoj naznačuje pokračujúce zlepšovanie kvality ovzdušia.

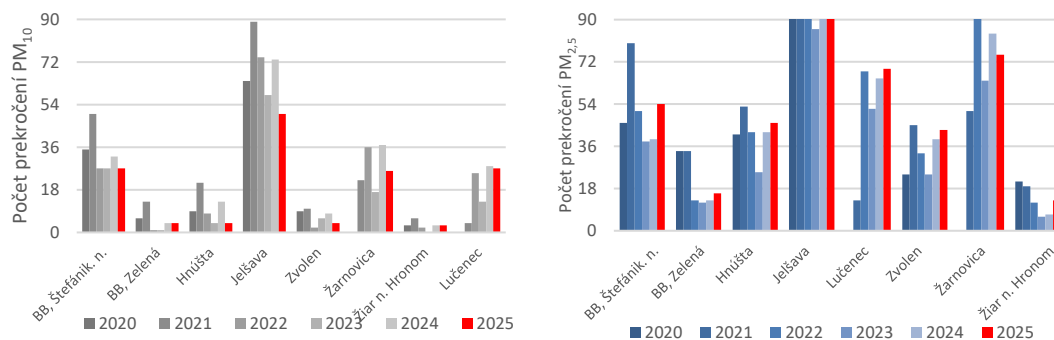
■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

Európska únia, ako súčasť Európskej zelenej dohody vypracovala Akčný plán nulového znečistenia³, ktorý stanovuje víziu do roku 2050. Jeho cieľom je do tohto roku znížiť znečistenie ovzdušia na úroveň, ktorá sa už nebude považovať za škodlivú pre zdravie a prírodné ekosystémy. Súčasťou akčného plánu sú nové limitné a cieľové hodnoty EÚ pre mnohé znečisťujúce látky, najväčším problémom pre zónu bude splniť limitné hodnoty pre PM_{2,5}. Plán pre PM_{2,5} zavádza dennú limitnú hodnotu 25 µg·m⁻³, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 18 krát za rok (to sa má dosiahnuť do 1.1.2030), rovnako sa sprísňuje aj denná limitná hodnota pre PM₁₀ (45 µg·m⁻³ a 18 povolených prekročení).

V zóne **by nespĺňali sprísnené limity novej smernice EÚ** pre ročný limit PM₁₀ (20 µg·m⁻³) AMS **Jelšava, Lučenec, Žarnovica a Banská Bystrica Štefánikovo nábrežie**. Jelšava s prekročením o viac ako 30 %. Ostatné AMS by túto limitnú hodnotu spĺňali.

Limitnú hodnotu pre PM_{2,5} (10 µg·m⁻³) by v roku 2025 **neprekročili** dve AMS: **Banská Bystrica, Zelená a Žiar nad Hronom**. Ostatné stanice túto limitnú hodnotu prekračujú, najviac Jelšava o 90 %, Lučenec a Žarnovica o 70 %.

Obr. 3.2 Počet prekročení nových denných limitných hodnôt pre PM₁₀ vľavo a PM_{2,5} vpravo v r. 2020 – 2025.



*Lučenec a v r. 2021 a Žarnovica v r. 2023 nemerali celý rok

Najvyšší počet prekročení sprísnenej dennej limitnej hodnoty pre PM₁₀ (**Obr. 3.2**, vľavo) by bol zaznamenaný na **AMS Jelšava** (50), v porovnaní s rokom 2025 možno pozorovať pokles prekročení. Limitnú hodnotu prekračovali aj **AMS Banská Bystrica Štefánikovo nábr., Žarnovica a Lučenec**.

Obr. 3.2 (vpravo) zachytáva počet dní s prekročením novej limitnej hodnoty EÚ pre PM_{2,5}. Údaje za rok 2025 ukazujú, že tento limit by prekročili všetky monitorovacie stanice okrem AMS Banská Bystrica, Zelená a Žiar nad Hronom. Najvyšší počet prekročení by bol zaznamenaný v lokalite Jelšava (94). Ostatné AMS taktiež evidovali viac ako 3-násobný počet prekročení limitu.

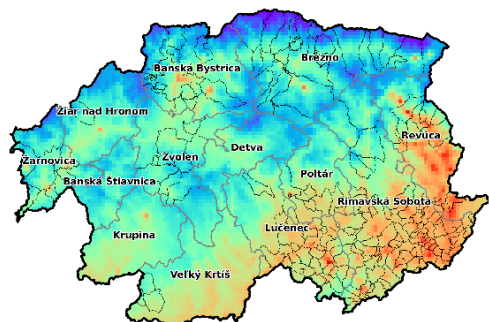
Na **Obr. 3.5** a **Obr. 3.4** sú zobrazené výsledky modelovania PM₁₀, vypočítané pre rok 2025 pomocou modelu RIO následne upraveného pomocou regresnej IDW-R metódy. Aj výstupy z modelu potvrdzujú, že najvyššie koncentrácie PM₁₀ a počty prekročení dennej limitnej hodnoty boli zaznamenané najmä v južných a juhovýchodných oblastiach kraja, predovšetkým v okresoch Rimavská Sobota, Revúca a Lučenec. V týchto lokalitách sa prejavuje kombinácia vyššieho podielu vykurovania tuhým palivom, nepriaznivých rozptylových podmienok a lokálnych zdrojov emisií.

Severná a centrálna časť kraja vykazovala nižšie koncentrácie PM₁₀ aj nižší počet prekročení, čo súvisí s priaznivejšími rozptylovými podmienkami a nižšou intenzitou lokálnych emisií.

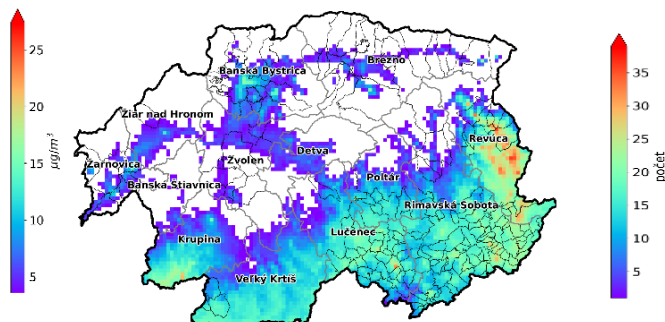
Mapa na **Obr. 3.5** znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií PM_{2,5} podľa výstupu modelu RIO v kombinácii s IDW-R, úroveň znečistenia je podobná ako pri PM₁₀.

³ <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>

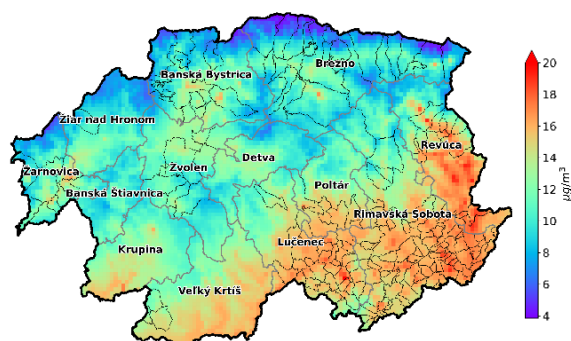
Obr. 3.3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10}
Výstup modelu RIO/IDW-R.



Obr. 3.4 Počet prekročení denného limitu pre PM_{10}
Výstup modelu RIO/IDW-R.



Obr. 3.5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$
Výstup modelu RIO/IDW-R.



3.2 Oxid dusičitý

Monitoring oxidu dusičitého prebieha v zóne na piatich stanicich. Limitná hodnota pre priemernú ročnú ani hodinovú koncentráciu **nebola prekročená** na žiadnej monitorovacej stanici.

Porovnanie ročných priemerných koncentrácií s dlhodobým trendom zobrazené na **Obr. 3.6.** ukazuje, že v roku 2025 boli koncentrácie NO_2 na všetkých monitorovacích stanicich nižšie v porovnaní s priemerom koncentrácií v rokoch 2017-2024.

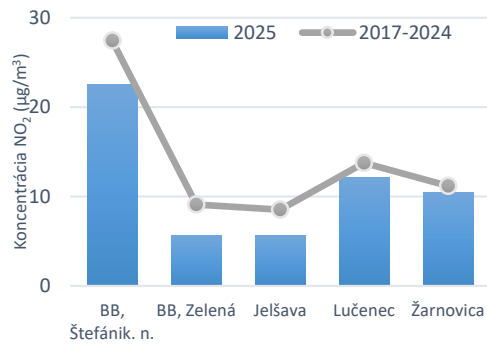
Najvyššia koncentrácia NO_2 bola v roku nameraná na dopravnej AMS Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie, jedná sa o najviac dopravne exponovanú lokalitu v zóne.

Celkovo je úroveň znečistenia NO_2 v zóne nízka. Priemerné ročné koncentrácie NO_2 na úrovni požiadaviek WHO ($10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) spĺňali AMS Jelšava, Banská Bystrica, Zelená a Zarnovica. Dosiachnutie úrovne odporúčanej WHO naznačuje veľmi dobrú kvalitu ovzdušia z pohľadu zdravotných rizík spojených s expozíciou NO_2 .

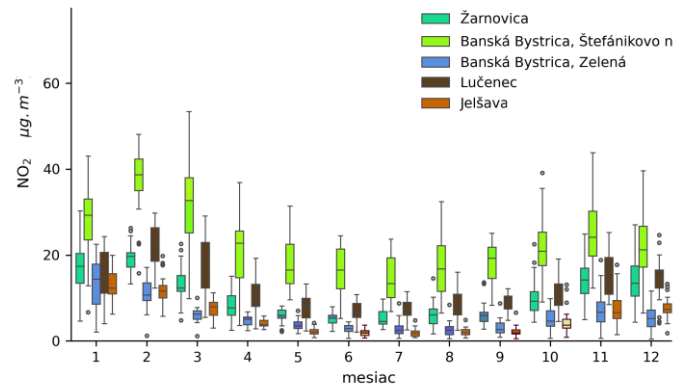
■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

Novú limitnú hodnotu EÚ pre priemernú ročnú koncentráciu NO_2 ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), **by prekročila** len dopravná AMS Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie s prekročením o cca 10 %, čo je dobrý východiskový stav na splnenie požiadaviek smernice do roku 2030.

Obr. 3.6 Porovnanie ročnej koncentrácie NO₂ s dlhodobým trendom.



Obr. 3.7 Variabilita koncentrácie NO₂ vyjadrená v boxplotoch.



Boxploty koncentrácie NO₂ sú znázornené na **Obr. 3.7** ukazujú, že najvyššie hodnoty boli zaznamenané počas chladnej časti roka. Na všetkých monitorovacích staniciach v zóne sa koncentrácie NO₂ počas letných mesiacov vykazujú klesajúci trend. Tento sezónny priebeh súvisí najmä s intenzitou dopravnej premávky a meteorologickými podmienkami, ktoré v zimnom období prispievajú k vyššej akumulácii znečisťujúcich látok v ovzduší.

3.3 Ozón

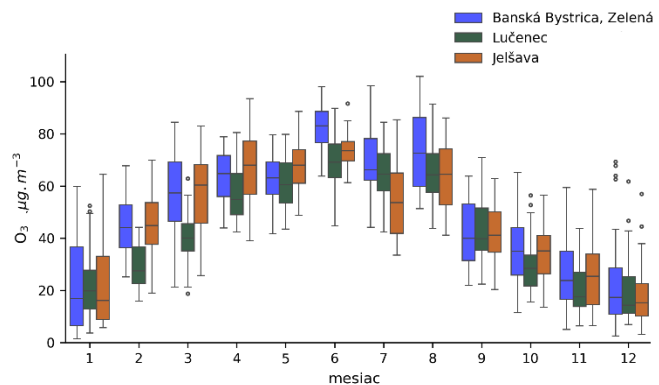
Monitoring ozónu prebieha na troch monitorovacích staniciach, a to v krajskom meste Banská Bystrica, Zelená, v Jelšave a Lučenci.

Cieľová hodnota na ochranu zdravia nebola prekročená na žiadnej AMS.

Najvyššie koncentrácie prízemného ozónu sa vyskytujú spravidla v teplých mesiacoch s vysokou intenzitou slnečného svitu, čo je podmienené fotochemickou reakciou, pri ktorej vzniká prízemný ozón (**Obr. 3.8**).

V Banskobystrickom kraji sme v roku 2025 nezaznamenali prekročenie informačného ani výstražného prahu pre prízemný ozón.

Obr. 3.8 Boxploty mesačných koncentrácií O₃.



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

| Stanica | 2023 | 2024 | 2025 | Priemer 2023 – 2025 |
|-------------------------|------|------|------|---------------------|
| Banská Bystrica, Zelená | 0 | 1 | 8 | 3 |
| Jelšava, Jesenského | 1 | 4 | 4 | 3 |
| Lučenec, Gemerská cesta | 0 | 5 | 6 | 4 |

■ ≥ 90 % požadovaných platných údajov

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

■ Vyhodnotenie plnenia požiadaviek novej smernice

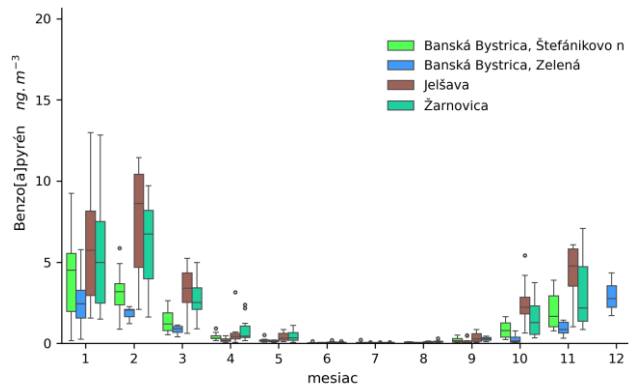
Sprísnenú limitnú hodnotu EÚ pre O₃ 18 dní s prekročením dennej 8-hodinovej maximálnej priemernej hodnoty, **by neprekročila** žiadna monitorovacia stanica.

3.4 Benzo(a)pyrén

Benzo(a)pyrén B(a)P sa v Banskobystrickom kraji monitoruje na dopravnej stanici v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží a troch pozadových staniciach v Banskej Bystrici na ulici Zelená, v Jelšave a od r. 2021 aj v Žarnovici.

V roku 2025 bola cieľová hodnota prekročená v Jelšave, v Žarnovici a v Banskej Bystrici na Štefánikovom nábreží. (Tab. 3.3). V roku 2025 boli maximálne koncentrácie B(a)P namerané na AMS Jelšava a Žarnovica v januári a februári, čo môžeme vidieť na Obr. 3.9, vykurovacia sezóna na konci roka neprinesla tak výrazne vysoké hodnoty, aj vzhľadom na miernejšiu zimu. Napriek prekročeniu cieľovej hodnoty sme v Jelšave namerali najnižšiu priemernú koncentráciu od roku 2018.

Obr. 3.9 Boxploty mesačných koncentrácií B(a)P.



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

| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cieľová hodnota [ng·m ⁻³] | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Horná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³] | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Dolná medza na hodnotenie [ng·m ⁻³] | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie | 2,1 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| Banská Bystrica, Zelená | | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |
| Jelšava, Jesenského | 3,9 | 4,0 | 3,0 | 2,8 | 2,7 | 3,4 | 3,4 | 2,4 |
| Žarnovica | | | | 2,2 | 2,7 | *1,9 | 2,2 | *2,1 |

≥ 90 % platných meraní

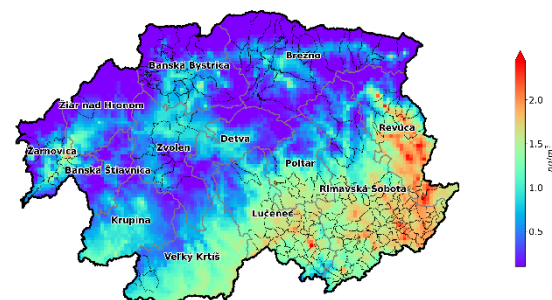
* premiestnenie stanice, výpadok v novembri a menej meraní v decembri, 82 % platných meraní

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

Napriek tomu, že Jelšava patrí medzi lokality s jedným z najvyšších podielov vykurovacích zariadení s vysokými emisnými faktormi, bol v roku 2025 zaznamenaný pokles koncentrácií B(a)P. Výsledky naznačujú zlepšenie kvality ovzdušia, hoci lokálne vykurovanie tuhými palivami naďalej predstavuje dominantný zdroj emisií tejto znečisťujúcej látky.

Obr. 3.10 znázorňuje priemernú ročnú koncentráciu podľa výstupov matematického modelovania. Výsledky modelovania naznačujú, že zvýšené koncentrácie benzo(a)pyrénu nie sú obmedzené len na samotnú Jelšavu, ale týkajú sa širšej oblasti juhovýchodnej časti Banskobystrického kraja. Táto časť kraja patrí dlhodobo medzi oblasti s najvyšším zaťažením B(a)P, významnú úlohu zohráva najmä lokálne vykurovanie tuhými palivami a nepriaznivé rozptylové podmienky.

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



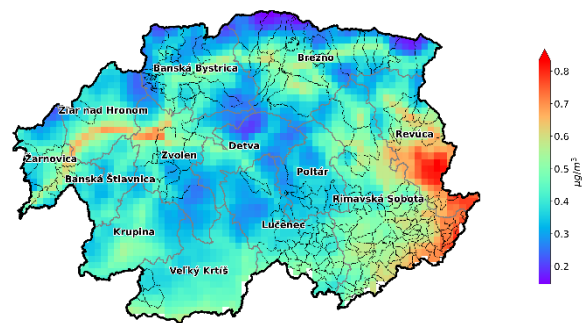
3.5 Benzén

Výstupy modelovania (Obr. 3.11) poukazujú na priestorové rozdiely v koncentráciách benzénu v rámci zóny. Relatívne vyššie hodnoty sa vyskytujú najmä v juhovýchodnej časti kraja a v páse pozdĺž rýchlostnej cesty R1 medzi Zvolenom a Žarnovicou, čo odráža vplyv lokálnych zdrojov emisií a dopravy.

Aj v týchto oblastiach však modelované koncentrácie zostávajú výrazne pod limitnou hodnotou pre benzén, čo svedčí o priaznivej úrovni znečistenia ovzdušia touto látkou.

Výstupy z modelu v mieste AMS Banská Bystrica Štefánikovo náb. a Lučenec boli vypočítané na úrovni $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $0,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

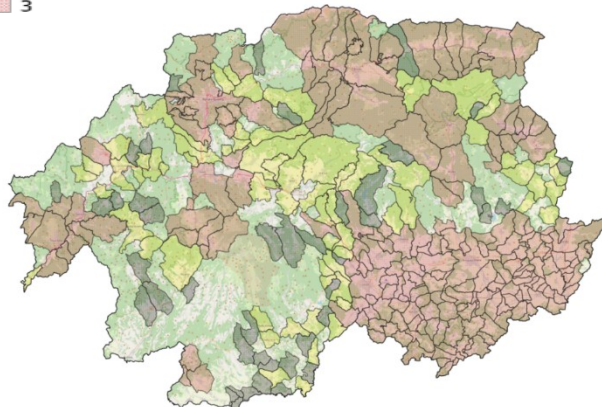
Obr. 3.11 Priemerná ročná koncentrácia benzénu podľa výstupu modelu RIO, IDW-R.



3.6 Rizikové oblasti

Obr. 3.12 Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia.

Stupne rizika zhoršenej kvality ovzdušia:



podobne ako obciam, kde bolo prekročenie limitnej či cieľovej hodnoty zistené meraním. Zoznam obcí a ich rizikových stupňov je na web stránke SHMÚ⁵.

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. 3.12 zobrazuje obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia, určené Metódou integrovaného posúdenia obcí⁴. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO₂ alebo cieľová hodnota pre B(a)P, bol automaticky priradený rizikový stupeň 3,

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=2768>

3.7 Zhrnutie

Cieľová hodnota pre B(a)P bola prekročená v Jelšave, Žarnovici a na stanici Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie. Celkovo však môžeme pozorovať klesajúci trend a postupné zlepšovanie najmä na AMS Jelšava a Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie.

Limitná hodnota pre **priemernú dennú koncentráciu PM₁₀ bola prekročená** na monitorovacej stanici **Jelšava, Jesenského, ale s doteraz najnižším počtom prekročení.**

Nové limitné hodnoty pre koncentrácie PM_{2,5}, ktoré začnú platiť od roku 2030, by boli v roku 2025 v zóne Banskobystrický kraj prekročené na viacerých staniciach. Pozitívom je, že AMS Banská Bystrica, Zelená a Žiar nad Hronom by v roku 2025 ročný limit pre PM₁₀ aj PM_{2,5} splnili.

Novú limitnú hodnotu pre priemernú ročnú koncentráciu NO₂ by prekročila len monitorovacia stanica na Štefánikovom nábreží v Banskej Bystrici o cca 10%.

Kvalita ovzdušia v Banskobystrickom kraji vykazuje výrazné priestorové rozdiely. Najvyššie koncentrácie tuhých častíc a B(a)P sa naďalej vyskytujú najmä v juhovýchodnej časti kraja, kde sa prejavuje kombinácia emisií z lokálneho vykurovania tuhými palivami a menej priaznivých podmienok pre rozptyl znečisťujúcich látok. Výsledky modelovania zároveň naznačujú, že zvýšené koncentrácie sa v tejto oblasti vyskytujú aj v miestach nepokrytých AMS, čo potvrdzuje regionálny charakter problému.

Napriek pretrvávajúcim lokálnym problémom bol v roku 2025 zaznamenaný priaznivý vývoj, pričom koncentrácie PM₁₀, PM_{2,5} aj B(a)P na viacerých lokalitách patrili k najnižším hodnotám pozorovaným od začiatku monitorovania.

Prekročenie **limitnej alebo cieľovej hodnoty** pre SO₂, NO₂, CO a O₃, ani prekročenie limitnej hodnoty pre **priemernú ročnú koncentráciu PM_{2,5}** v roku 2025 v zóne Banskobystrický kraj namerané **nebolo**.