



populair

# Hodnotenie kvality ovzdušia na SHMÚ



Katarína Belohorcová  
MŽP SR

# Obsah prezentácie

1. Kritériá na hodnotenia kvality ovzdušia
2. Spôsoby hodnotenia kvality ovzdušia  
(monitorovanie s využitím matematického modelovania)
3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2021
4. Určenie ORKO na základe meraní a modelovania 2021
5. Predbežné zhodnotenie roku 2022
6. Modelovanie opatrení zameraných na zníženie emisií z kúrenísk

# 1. Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia

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<br>spriemerovania | Limitná hodnota*<br>[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ] |      | Medza na hodnotenie [ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ] |      |        |      |
|-------------------|----------------|----------------------------|----------------------------------------------|------|----------------------------------------------|------|--------|------|
|                   |                |                            |                                              |      | Horná*                                       |      | Dolná* |      |
| SO <sub>2</sub>   | Ľudské zdravie | 1h                         | 350                                          | (24) |                                              |      |        |      |
| SO <sub>2</sub>   | Ľudské zdravie | 24h                        | 125                                          | (3)  | 75                                           | (3)  | 50     | (3)  |
| SO <sub>2</sub>   | Vegetácia      | 1r, zimné obdobie          | 20                                           | (-)  | 12                                           | (-)  | 8      | (-)  |
| NO <sub>2</sub>   | Ľudské zdravie | 1h                         | 200                                          | (18) | 140                                          | (18) | 100    | (18) |
| NO <sub>2</sub>   | Ľudské zdravie | 1r                         | 40                                           | (-)  | 32                                           | (-)  | 26     | (-)  |
| NO <sub>x</sub>   | Vegetácia      | 1r                         | 30                                           | (-)  | 24                                           | (-)  | 19,5   | (-)  |
| PM <sub>10</sub>  | Ľudské zdravie | 24h                        | 50                                           | (35) | 35                                           | (35) | 25     | (35) |
| PM <sub>10</sub>  | 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 <sub>2,5</sub> | Ľudské zdravie | 1r                         | 20**                                         |      | 17                                           |      | 12     |      |

\* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

\*\* limitná hodnota pre PM<sub>2,5</sub> do 1.1.2020: 25  $\mu\text{g.m}^{-3}$

limitná hodnota pre PM<sub>2,5</sub> od 1.1.2020: 20  $\mu\text{g.m}^{-3}$

Kvalita ovzdušia (podľa §5 odseku 4 Zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov) je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota alebo cieľová hodnota.

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

|     | Priemerované<br>obdobie | Cieľová hodnota<br>[ $\text{ng.m}^{-3}$ ] |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------|
| As  | 1r                      | 6                                         |
| Cd  | 1r                      | 5                                         |
| Ni  | 1r                      | 20                                        |
| BaP | 1r                      | 1                                         |

## 2. Spôsohy hodnotenia kvality ovzdušia

# Monitorovanie

## Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO) v roku 2023

NMSKO: 52 meracích staníc

Typy staníc:

- Pozadňové
- Dopravné
- Priemyselné

Typy oblastí:

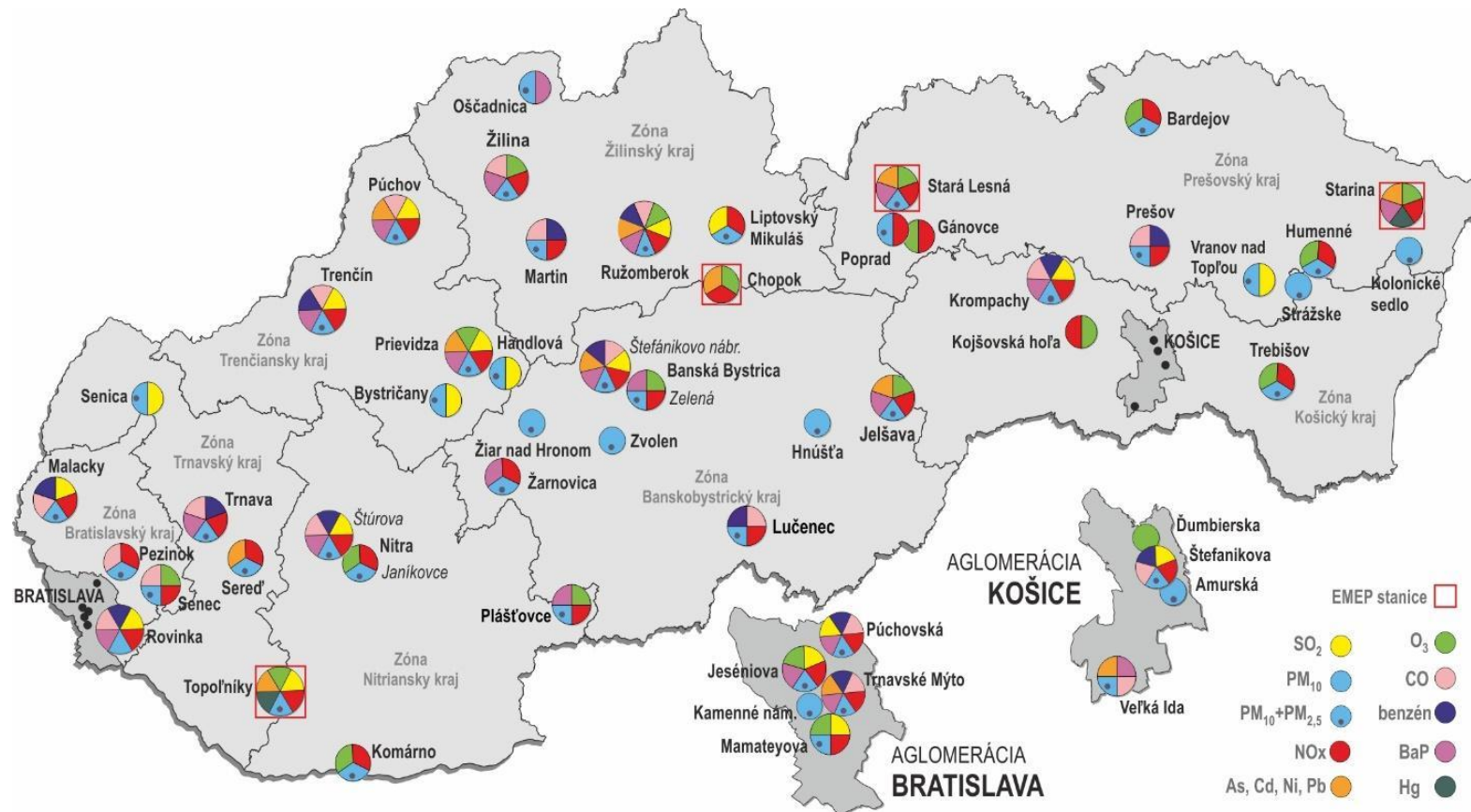
- Mestské
- Predmestské
- Vidiecke

Kontinuálne meranie znečisťujúcich látok

- Oxid siričitý  $\text{SO}_2$
- Oxidy dusíka  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$
- Častice  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$
- Oxid uhoľnatý  $\text{CO}$
- Ozón  $\text{O}_3$
- Benzén
- Ortuť

Manuálne merania znečisťujúcich látok

- Ťažké kovy (Pb, As, Cd, Ni)
- Polyaromatické uhľovodíky – benzo(a)pyrén
- VOC (prchavé organické zlúčeniny)



# Matematické modely

- **Deterministické**

- Vstupy:

- Meteorológia, terén, emisie rozdelené v priestore a čase

Napr. eulerovské (CMAQ) alebo lagrangeovské modely (CALPUFF)

- **Štatistické**

- Vstupy:

- Merania
    - Pomocné priestorové mapy – napr. využitie krajiny, intenzity dopravy, hustota obyvateľstva, ....

Napr. interpolačné modely (RIO, IDWA, ..)

# Porovnanie modelovania a monitorovania

## Matematické modely

- + Spájajú príčinu s následkom
- + Výstupy sú 2D/3D polia (lepšie priestorové pokrytie)
- + Relatívne nízke náklady
- Závislosť na množstve vstupných dát a ich kvalite (priestorovo alokované emisie a meteorologické dáta)
- Priblíženie fyzikálnej reality
- Pomerne vysoká miera neistoty

## Monitorovacie stanice

- + Vysoká presnosť
- + Nezávislosť na iných dátach
- Monitorovacie stanice a ich prevádzka, údržba a servis sú drahé
- Otázka reprezentatívnosti
- Nevypovedajú o pôvode znečistenia
- Obmedzený počet znečisťujúcich látok

### 3. Hodnotenie kvality ovzdušia za rok 2021

## Prachové častice PM<sub>10</sub> , PM<sub>2,5</sub>

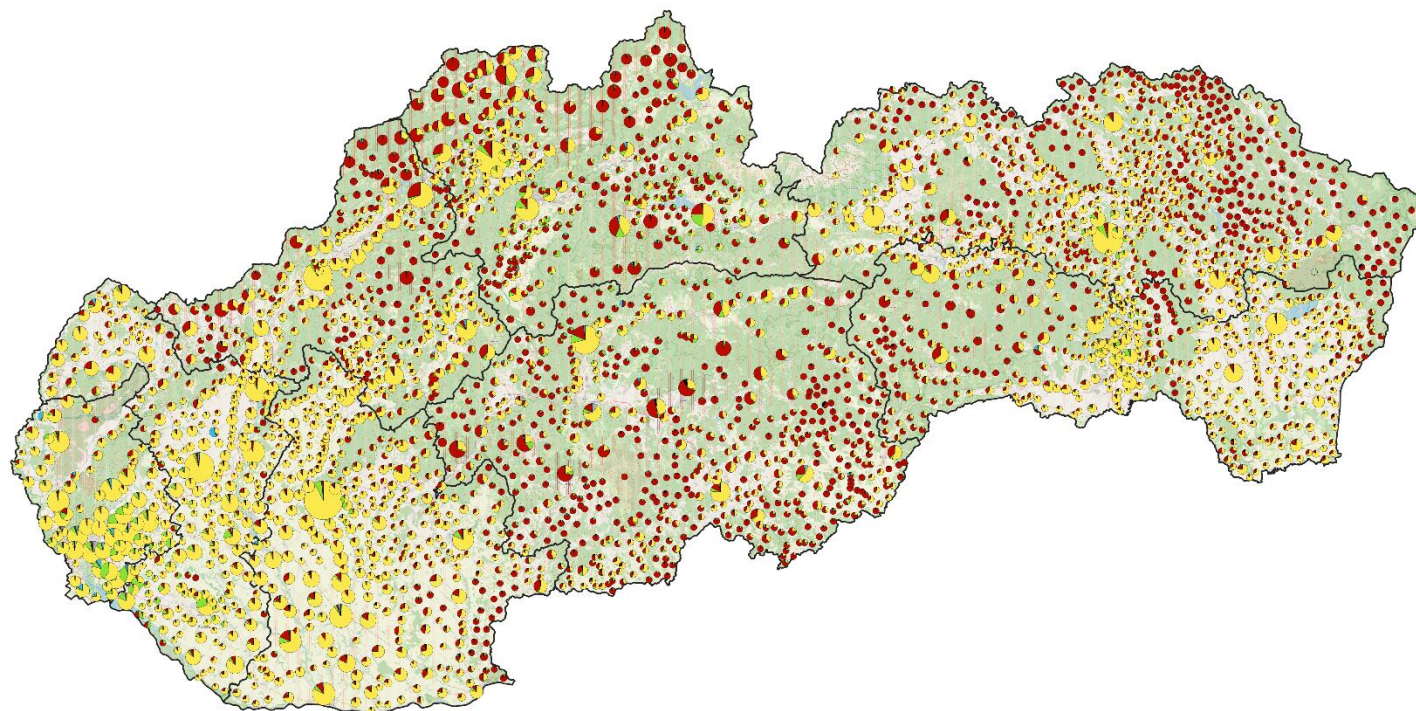
Najvýznamnejším zdrojom emisií PM na väčšine územia je **vykurovanie domácností tuhým palivom**, vysoké koncentrácie môžu byť namerané pri frekventovaných cestných úsekoch a parkoviskách, lokálne sa môže prejavíť vplyv veľkých priemyselných zdrojov.

Vykurovanie tuhým palivom je závažným problémom, ktorý často komplikujú **nepriaznivé rozptylové podmienky** s častým výskytom teplotných inverzií v horských údoliach.

*Podiel rodinných domov používajúcich jednotlivé druhy paliva na vykurovanie (Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2021)*

□ Zdroj energie na vykurovanie:

- no data
- plyn
- elektrina
- kvap. palivo
- tuhé palivo
- solár.
- iné
- bez kúrenia



# Výsledky meraní

## PM<sub>10</sub>

Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie sa vyskytli na troch AMS:

- **Jelšava**, Jesenského,
- **Veľká Ida**, Letná
- **Banská Bystrica**, Štefánikovo nábrežie

Limitná ročná hodnota  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  nebola prekročená na žiadnej stanici.

## PM<sub>2,5</sub>

V roku 2021 bola prekročená limitná hodnota  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na 3 automatických monitorovacích staniciach kvality ovzdušia:

- **Veľká Ida**, Letná
- **Jelšava**, Jesenského
- **Martin** Jesenského

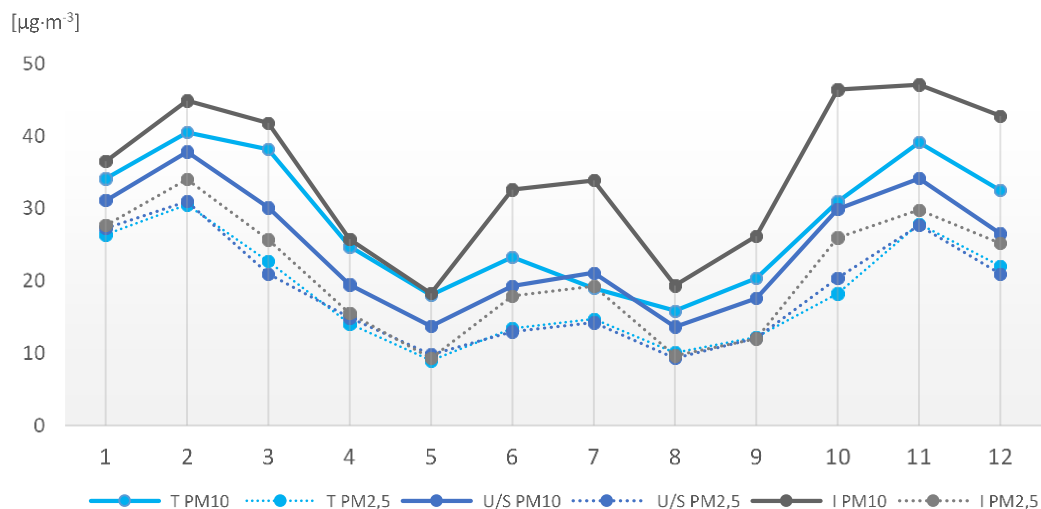
| Aglomerácia/zóna     | AMS                                   | Počet prekročení |
|----------------------|---------------------------------------|------------------|
| Banskobystrický kraj | Jelšava, Jesenského                   | 68               |
|                      | Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie | 38               |
| Aglomerácia Košice   | Veľká Ida, Letná                      | 56               |

| Aglomerácia/zóna     | AMS                 | Priemerná ročná hodnota koncentrácie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] |
|----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Banskobystrický kraj | Jelšava, Jesenského | 24                                                                                         |
| Žilinský kraj        | Martin, Jesenského  | 21                                                                                         |
| Aglomerácia Košice   | Veľká Ida, Letná    | 21                                                                                         |

# Priemerné mesačné koncentrácie PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>

## Aglomerácia Košice

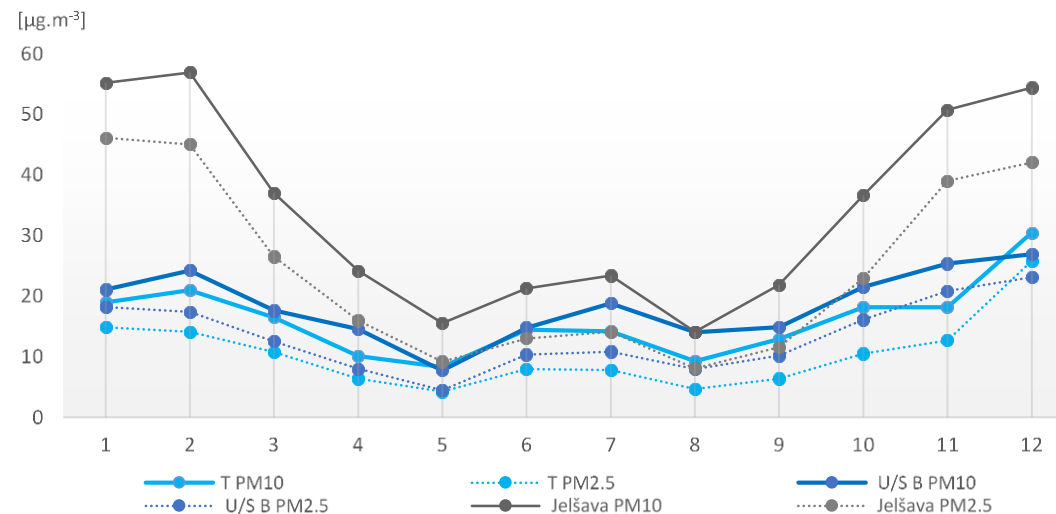
Priemerné mesačné koncentrácie PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> v aglomerácii Košice podľa typu stanice.



T PM<sub>10</sub> a T PM<sub>2,5</sub> – priemerná mesačná koncentrácia PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na dopravnej stanici: Košice, Štefánikova;  
 U/S B PM<sub>10</sub> a U/S B PM<sub>2,5</sub> – priemerná mesačná koncentrácia PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na mestskej/predmestskej  
 požadovej stanici: Košice, Amurská;  
 I PM<sub>10</sub> a I PM<sub>2,5</sub> – priemer mesačných koncentrácií PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na priemyselnej stanici: Veľká Ida, Letná;

## Banskobystrický kraj

Priemerné mesačné koncentrácie PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> v Banskobystrickom kraji podľa typu stanice.



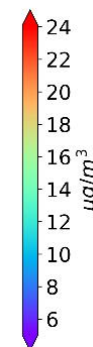
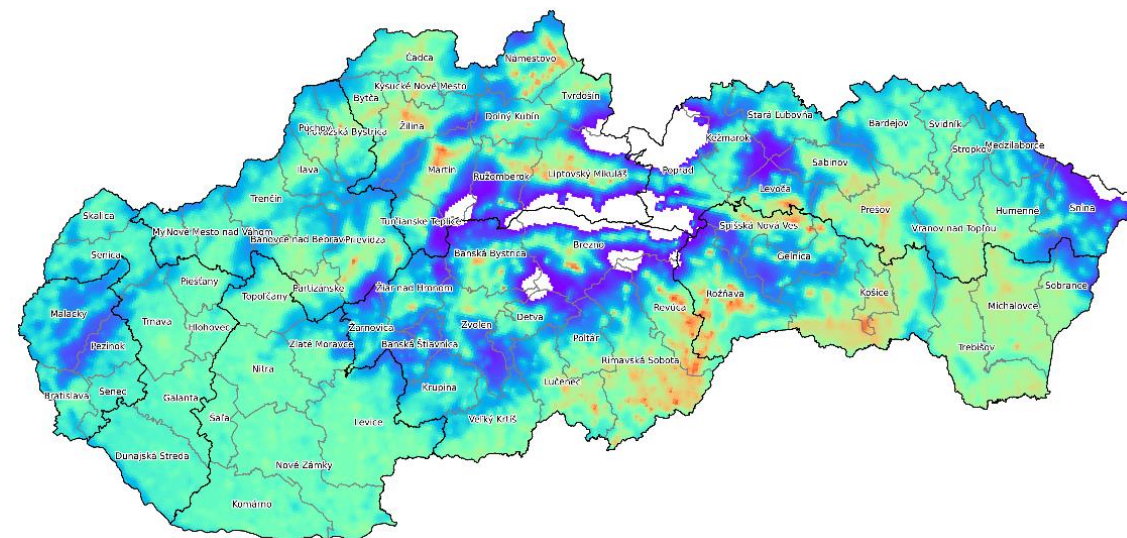
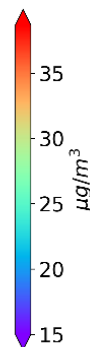
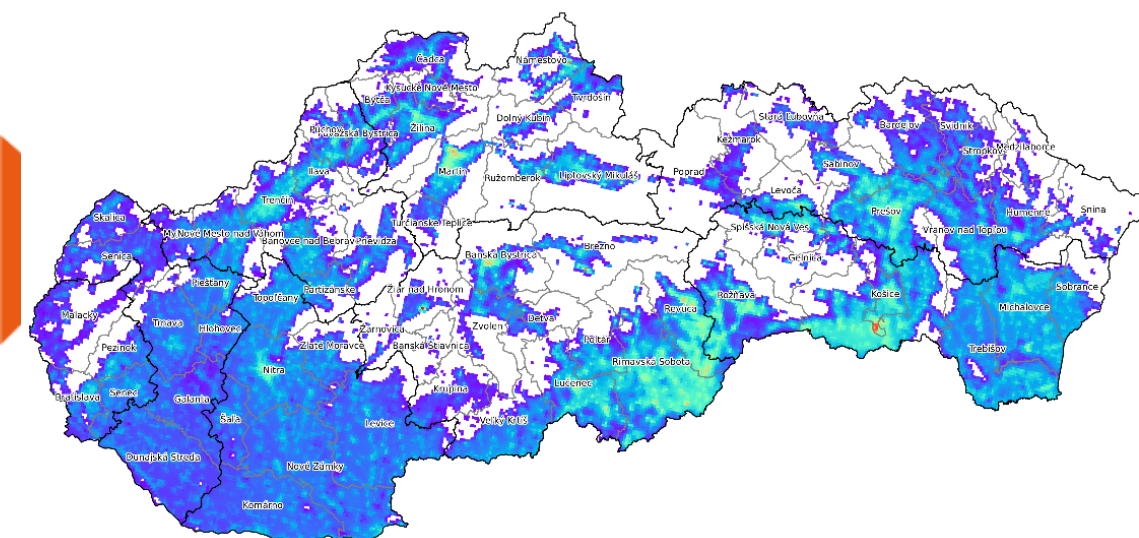
T PM<sub>10</sub> a T PM<sub>2,5</sub> – priemer mesačných koncentrácií PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na dopravných staniciach Banská Bystrica,  
 Štef. nábr. a Lučenec;  
 U/S B PM<sub>10</sub> a U/S B PM<sub>2,5</sub> – priemer mesačných koncentrácií PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na mestských/predmestských  
 požadových staniciach Banská Bystrica, Zelená; Hnúšťa; Zvolen; Žarnovica a Žiar n/Hronom;  
 Jelšava PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> – priemerná mesačná koncentrácia PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> na predmestskej požadovej stanici Jelšava.

# Výsledky modelovania (RIO, IDW-R)

## Priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií

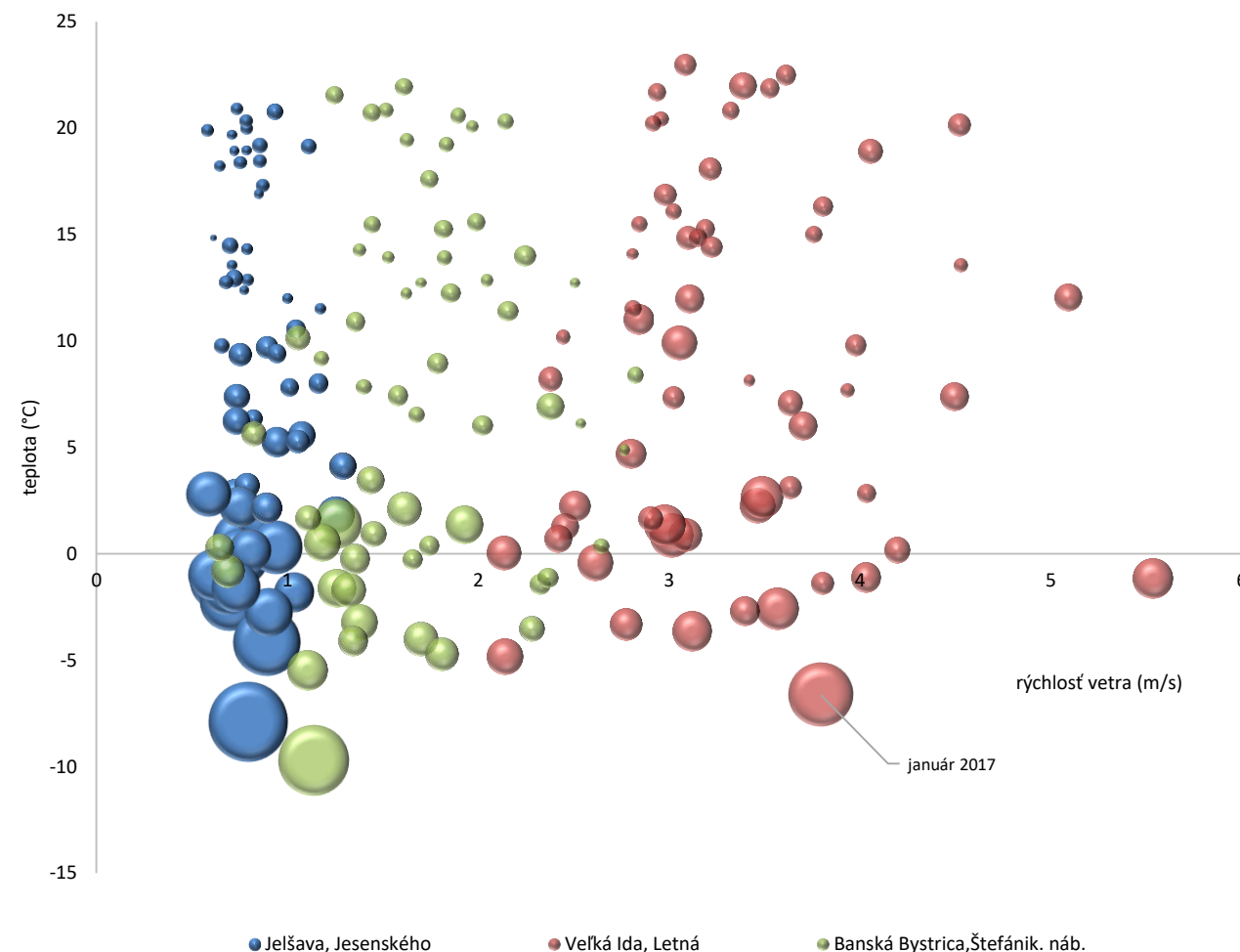
PM<sub>10</sub>

PM<sub>2,5</sub>



# Vplyv meteorologických podmienok na priemerné mesačné koncentrácie PM<sub>2,5</sub>

Porovnanie závislosti priemerných mesačných koncentrácií PM<sub>2,5</sub> s priemernou rýchlosťou vetra a teplotou v rokoch 2017 – 2021



# Benzo(a)pyrén



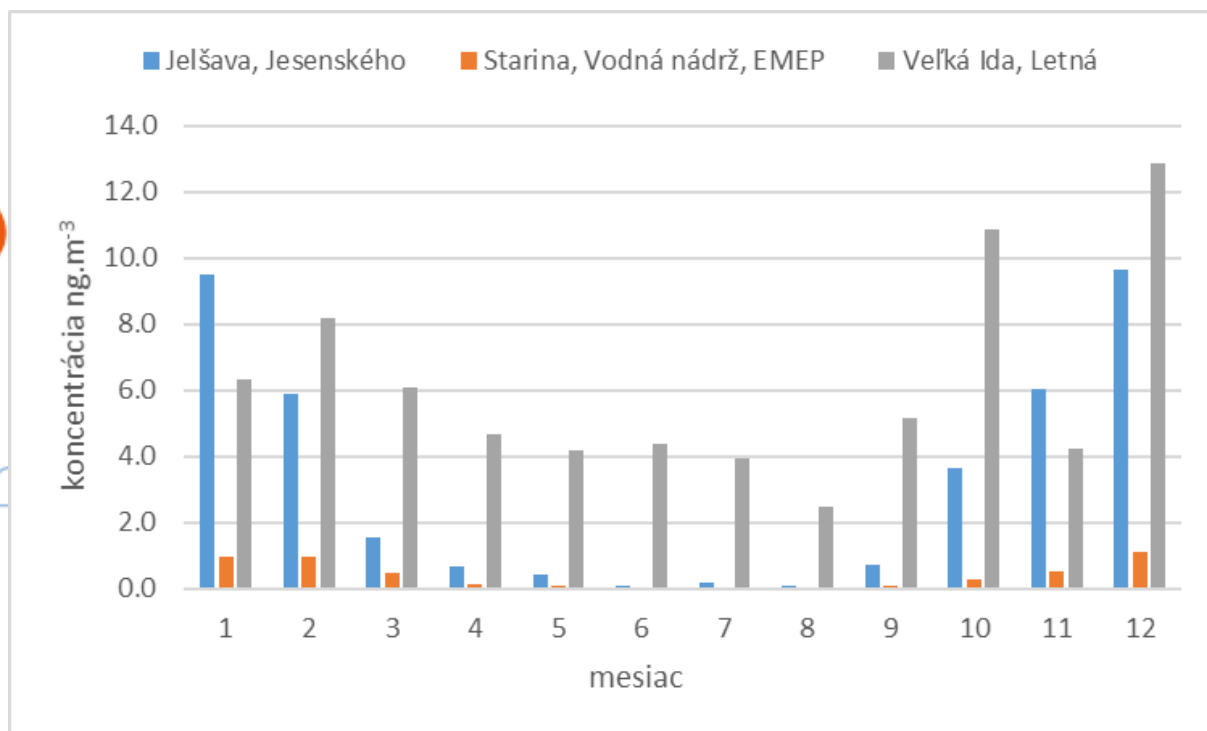
## Výsledky meraní

Najvýznamnejším zdrojom emisií BaP je **vykurovanie domácností tuhým palivom**, ďalej cestná doprava; z veľkých zdrojov znečisťovania je významná výroba koksu.

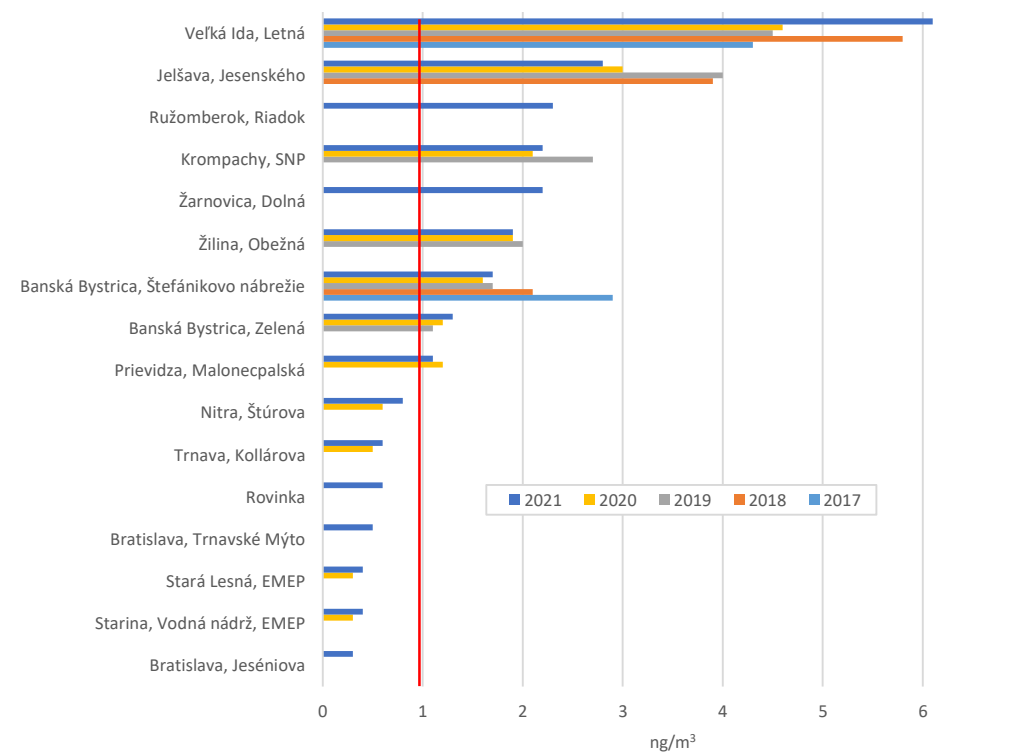
Ročný priebeh koncentrácií benzo(a)pyrénu má výrazné maximá v zimných mesiacoch na všetkých staniciach okrem AMS Veľká Ida, Letná, ktorú ovplyvňuje okrem vykurovania domácností najmä priemyselný zdroj – hlavne výrobou koksu.

cieľová hodnota  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  bola opäť prekročená na väčšine staníc (Veľká Ida, Letná; Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie; Banská Bystrica, Zelená; Jelšava, Jesenského; Krompachy, SNP; Prievidza, Malonecpalská; Žilina, Obežná; Ružomberok, Riadok).

Priemerné mesačné koncentrácie BaP namerané v roku 2021

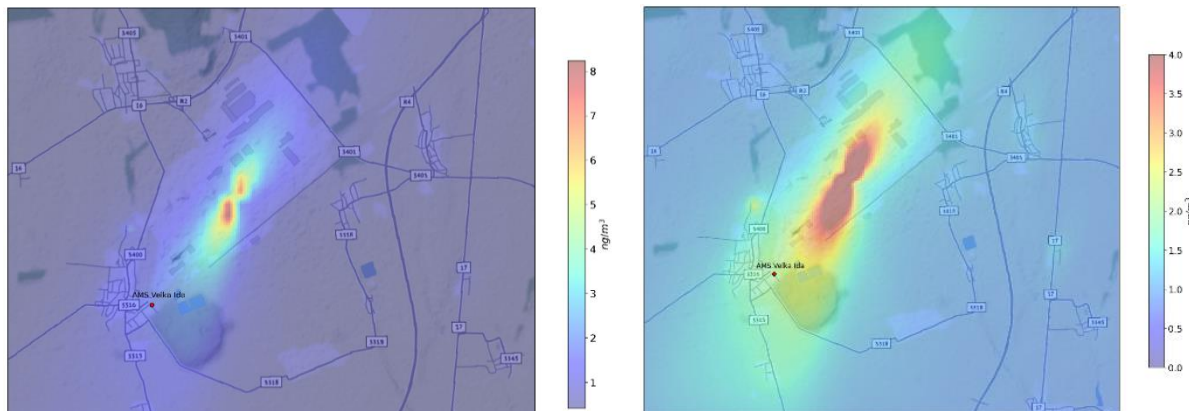


Priemerné ročné koncentrácie BaP namerané v rokoch 2017 – 2021



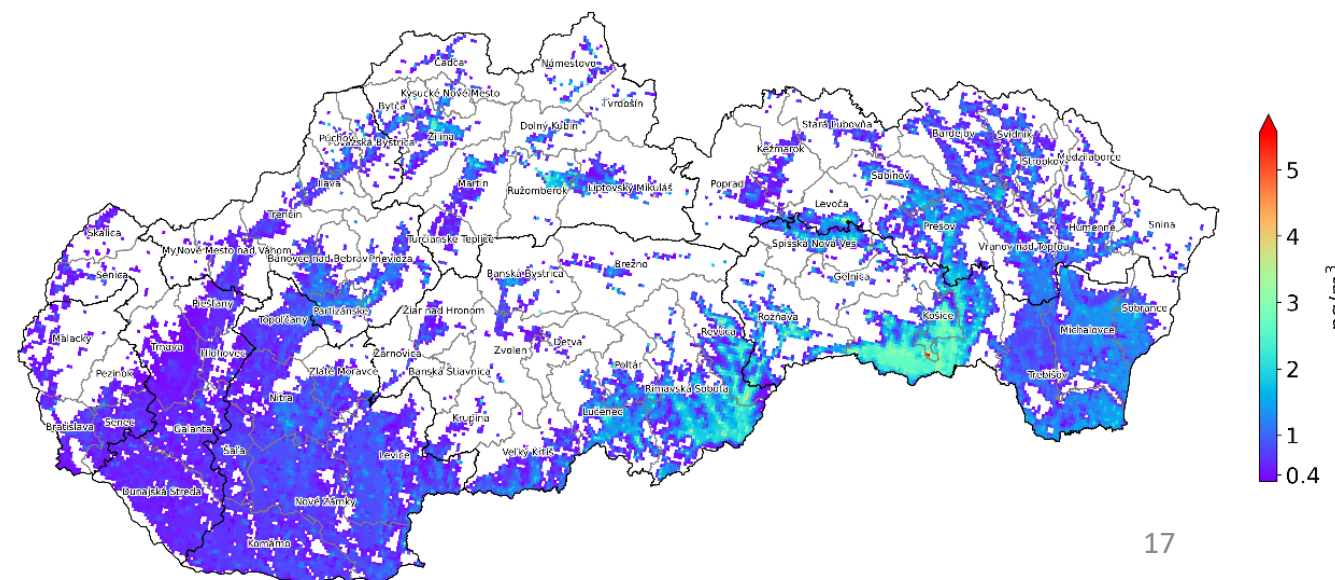
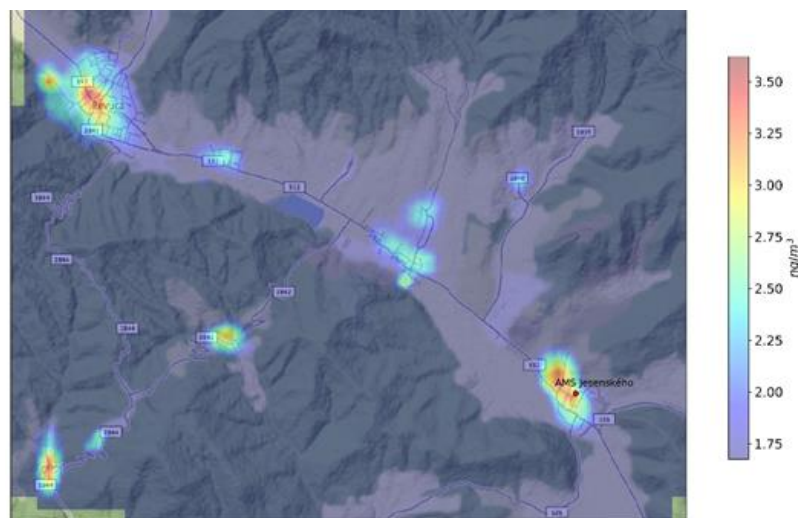
# Výsledky modelovania

Priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu v okolí Veľkej Idy (rok 2021, model CALPUFF)



Priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu v SR (RIO, IDW-R model)

Priestorové rozloženie priemerných ročných koncentrácií benzo(a)pyrénu v okolí Jelšavy, Revúcej a okolia (rok 2021, model CALPUFF)



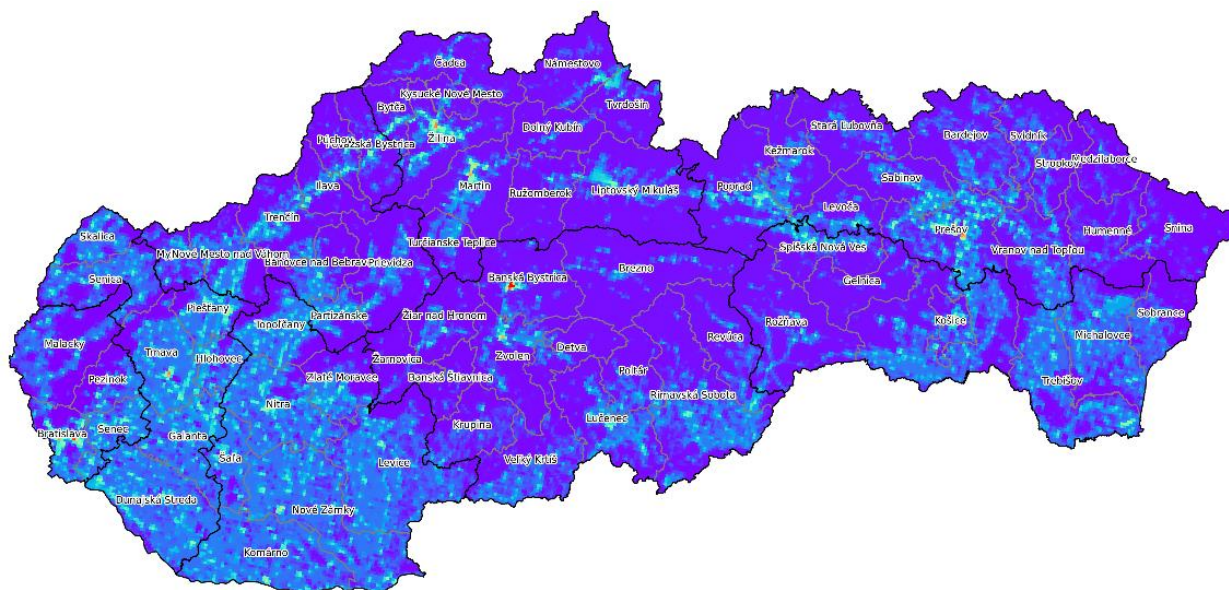
# NO<sub>2</sub>



vzniká v ovzduší oxidáciou NO, ktorý je emitovaný z cestnej dopravy a rôznych spaľovacích a priemyselných zdrojov.

## Výsledky modelovania

Priemerné ročné koncentrácie NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] v roku 2021 (RIO, IDW-R model).



## Výsledky meraní

- V roku 2021 nebola prekročená ročná limitná hodnota  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  pre NO<sub>2</sub> na žiadnej monitorovacej stanici. Takisto neprišlo k prekročeniu limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre hodinové koncentrácie tejto znečisťujúcej látky. V roku 2021 nenastal ani prípad prekročenia výstražného prahu pre NO<sub>2</sub>.
- Najvyšší ročný priemer ( $33 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) zaznamenali dve dopravné stanice – Bratislava, Trnavské Mýto a Prešov, Arm. gen. L. Svobodu. Na monitorovacej stanici Banská Bystrica, Štefánikovo nábrežie bola 2-krát nameraná priemerná hodinová koncentrácia nad  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (limitná hodnota je 18 prekročení).
- Posledné prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu NO<sub>2</sub> bolo namerané v roku 2018 v Bratislave na Trnavskom Mýte a v Prešove na ulici Arm. gen. L. Svobodu. V dlhodobom vývoji majú koncentrácie NO<sub>2</sub> mierne klesajúci trend.

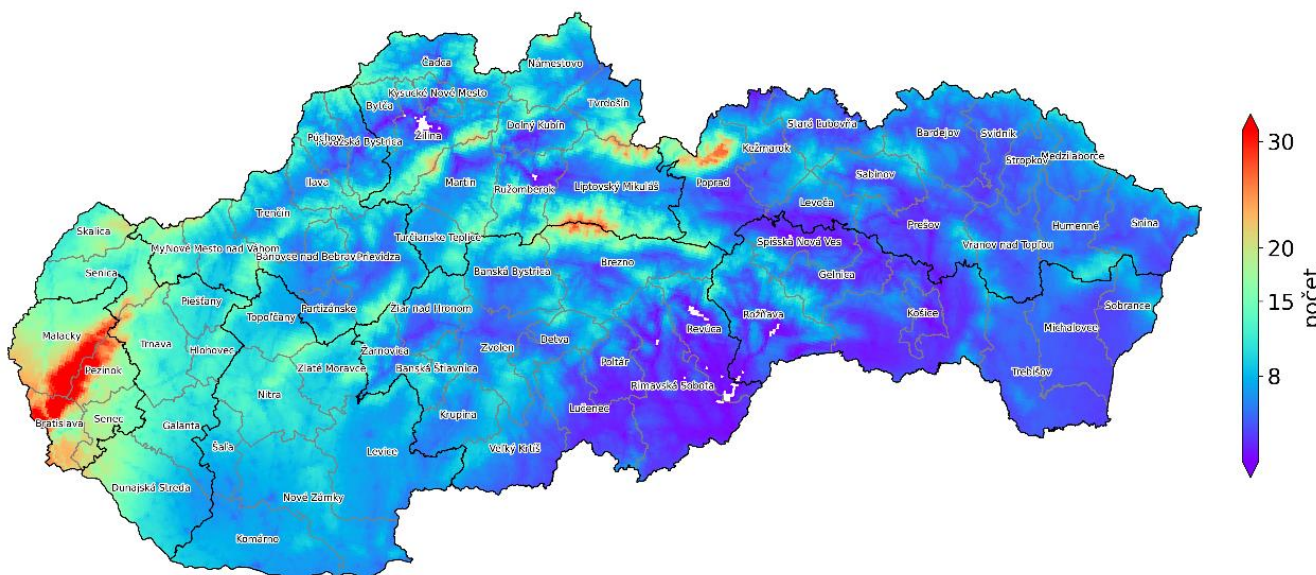


# Ozón

- prenos zo stratosféry a cezhraničný prenos
- cestná doprava vo väčších mestách je zdrojom prekursorov ozónu, oxidy dusíka však spôsobujú aj titráciu ozónu (chemická reakcia ozónu s oxidmi dusíka, pri ktorej sa ozón rozkladá)
- sezónnosť koncentrácií troposférického ozónu - výrazné maximum v letnom období.

## Výsledky modelovania

Počet dní, v ktorých priemerná osem hodinová koncentrácia prízemného ozónu prekročila hodnotu  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (priemer počas rokov 2019 – 2021). (RIO, IDW-R model)



## Výsledky meraní

Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty prízemného ozónu na ochranu zdravia ľudí ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sa neprekróčí viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov)

| Stanica                    | 2019 | 2020 | 2021 | Priemer 2019 – 2021 |
|----------------------------|------|------|------|---------------------|
| Bratislava, Jeséniova      | 40   | 17   | 23   | 27                  |
| Bratislava, Mamateyova     | 32   | 12   | 15   | 20                  |
| Košice, Ďumbierska         | 6    | 0    | 0    | 2                   |
| Banská Bystrica, Zelená    | 2    | 0    | 3    | 2                   |
| Jelšava, Jesenského        | 4    | 2    | 2    | 3                   |
| Kojšovská hoľa             | 11   | 2    | 4    | 6                   |
| Nitra, Janíkovce           | 10   | 9    | 15   | 11                  |
| Humenné, Nám. Slobody      | 3    | 3    | 1    | 2                   |
| Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP  | 3    | 5    | 0    | 3                   |
| Gánovce, Meteo. st.        | 0    | 0    | 0    | 0                   |
| Starina, Vodná nádrž, EMEP | 3    | 4    | 0    | 2                   |
| Prievidza, Malonecpalská   | 1    | 2    | 3    | 2                   |
| Topoľníky, Aszód, EMEP     | 19   | 0    | 3    | 7                   |
| Chopok, EMEP               | 36   | 33   | 22   | 30                  |
| Žilina, Obežná             | 6    | 0    | 0    | 2                   |
| Ružomberok, Riadok         | 1    | 0    | 0    | 0                   |
| Bardejov, Pod Vinbargom    |      |      | 0    | 0                   |
| Trebišov, T. G. Masaryka   |      |      | 2    | 2                   |
| Plášťovce                  |      |      | 19   | 19                  |
| Komárno, Vnútoraná Okružná |      |      | 7    | 7                   |
| Senec, Boldocká            |      |      | 2    | 2                   |

≥ 90 % požadovaných platných údajov  
Červenou farbou je vyznačené prekročenie cieľovej hodnoty

# Dominantné zdroje znečistenia

## **Aglomerácia BA**

- Cestná doprava, v okolí Slovnaftu aromatické uhľovodíky (benzén), nepresahujú však limitné hodnoty

## **BA kraj**

- Cestná doprava, v menšej miere vykurovanie domácností.

## **BB kraj**

- vykurovanie domácností, lokálne je dôležitá aj cestná doprava

## **Aglomerácia Košice**

- Priemyselný komplex vo Veľkej Ide, cestná doprava, v menšej miere vykurovanie domácností

## **Košický kraj**

- Cestná doprava a vykurovanie domácností

## **Nitriansky kraj**

- Cestná doprava, v menšej miere vykurovanie domácností

## **Prešovský kraj**

- Vykurovanie domácností, v menšej miere cestná doprava

## **Trenčiansky kraj**

- Vykurovanie domácností (hornatejšia časť kraja), cestná doprava.

## **Trnavský kraj**

- Cestná doprava, v menšej miere vykurovanie domácností

## **Žilinský kraj**

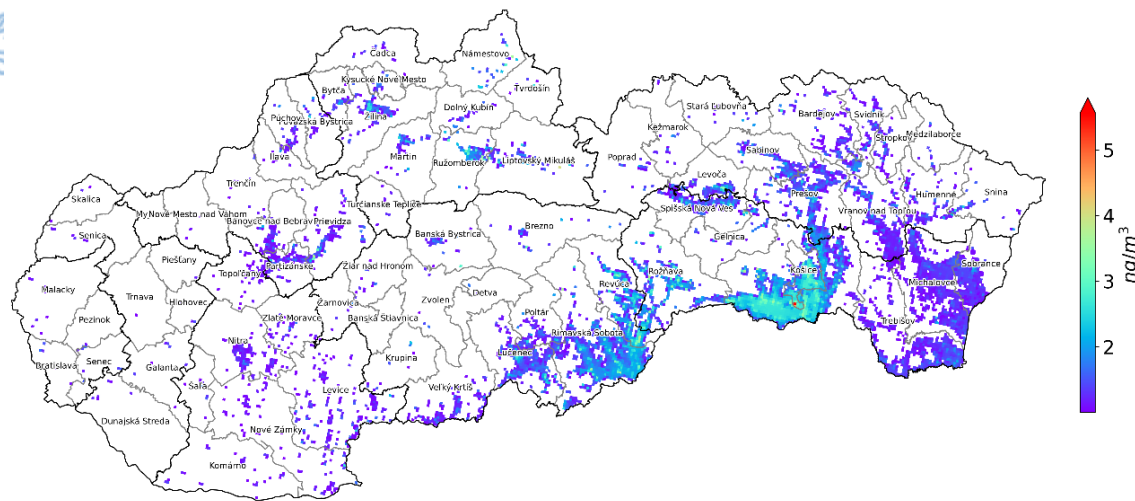
- Vykurovanie domácností, v menšej miere cestná doprava

## 4. Určenie ORKO na základe meraní a modelovania 2021

# Metodika – RIO model upravený technikou IDW-R

## Priemerné ročné hodnoty

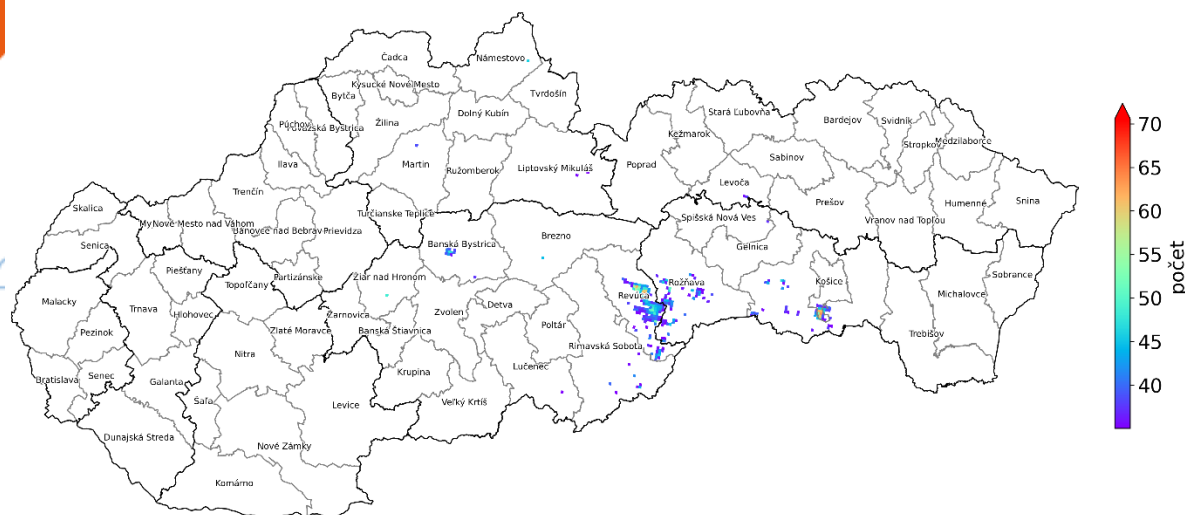
Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu presahujúce limitnú hodnotu  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$



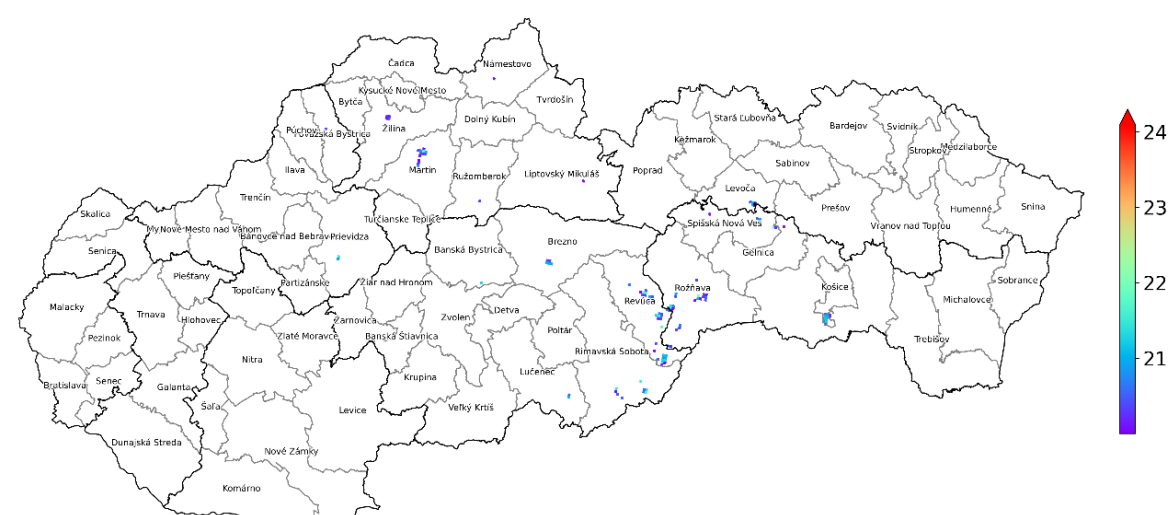
Priemerné ročné koncentrácie  $\text{NO}_2$  presahujúce limitnú hodnotu  $40 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Počet prekročení priemernej dennej koncentrácie  $50 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$   $\text{PM}_{10}$  nad 35

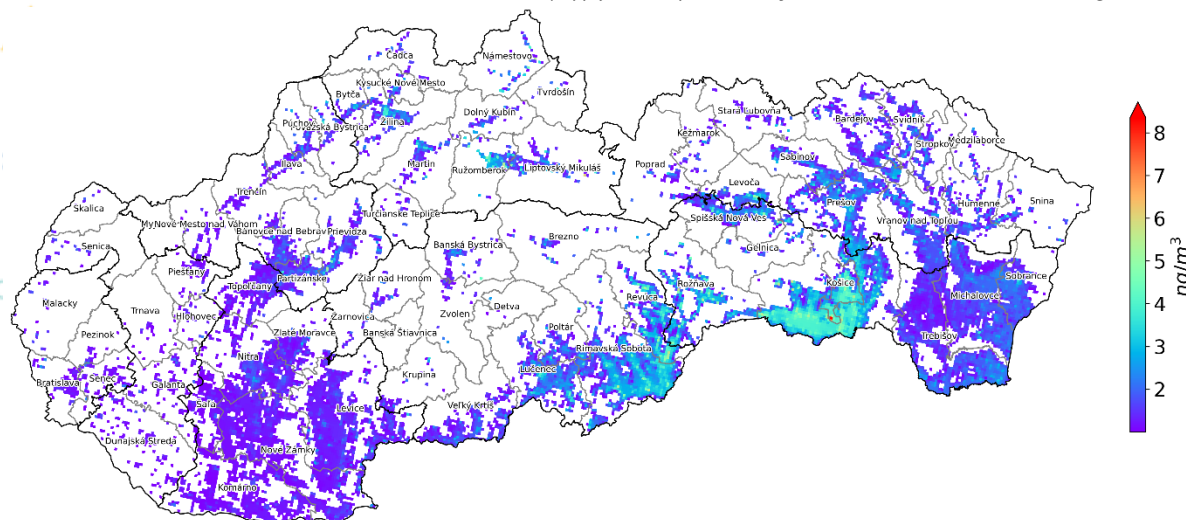


Priemerné ročné koncentrácie  $\text{PM}_{2.5}$  presahujúce limitnú hodnotu  $20 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



# Priemerné ročné hodnoty zväčšené o 50%

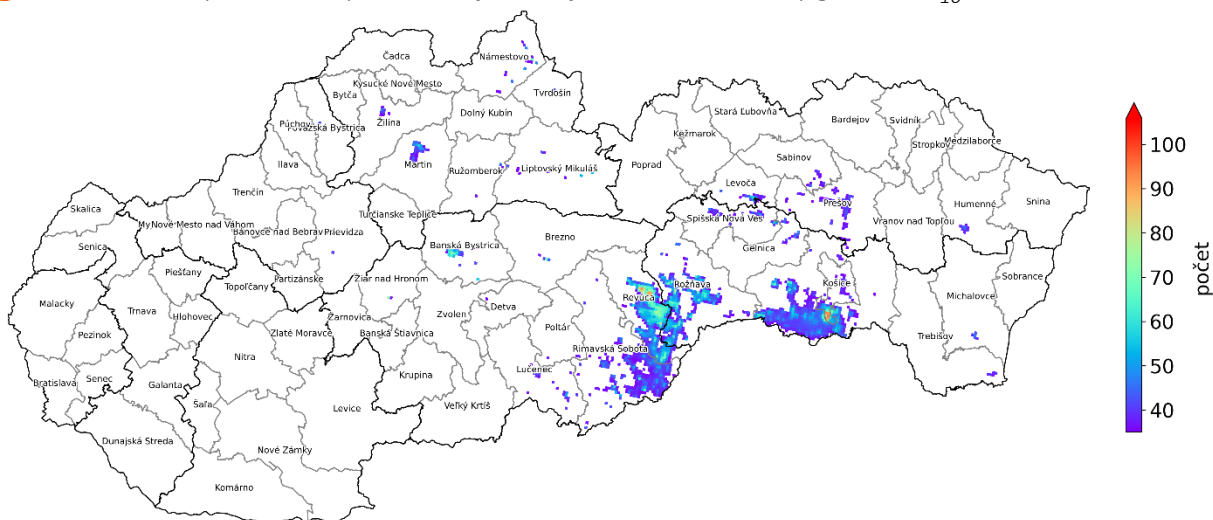
Priemerné ročné koncentrácie benzo(a)pyrénu presahujúce limitnú hodnotu  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$



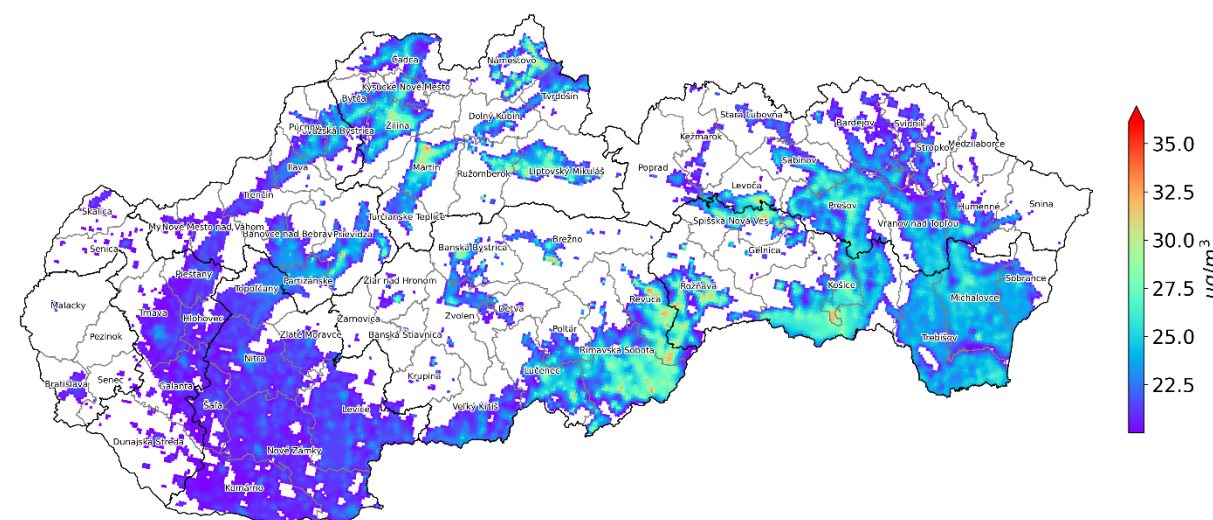
Priemerné ročné koncentrácie  $\text{NO}_2$  presahujúce limitnú hodnotu  $40 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Počet prekročení priemernej dennej koncentrácie  $50 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$   $\text{PM}_{10}$  nad 35



Priemerné ročné koncentrácie  $\text{PM}_{2,5}$  presahujúce limitnú hodnotu  $20 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



## 5. Predbežné zhodnotenie roku 2022

## PM<sub>10</sub>



V roku 2022, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, neprišlo na žiadnej monitorovacej stanici k prekročeniu limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM<sub>10</sub>. Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu ľudského zdravia pre 24 hodinové koncentrácie sa vyskytlo na 3 automatických monitorovacích staniciach (AMS) .

## PM<sub>2,5</sub>

V roku 2022 bola prekročená limitná hodnota na 3 automatických monitorovacích staniciach kvality ovzdušia Veľká Ida, Letná; Jelšava, Jesenského a Plášťovce.

| Aglomerácia/Zóna     | AMS                 | Počet prekročení pre PM <sub>10</sub> | Priemerná ročná hodnota koncentrácie PM <sub>2,5</sub> [µg·m <sup>-3</sup> ] |
|----------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Banskobystrický kraj | Jelšava, Jesenského | 53                                    | 21.6                                                                         |
| Aglomerácia Košice   | Veľká Ida, Letná    | 68                                    | 21.5                                                                         |
| Nitriansky kraj      | Plášťovce           | 36                                    | 22.2                                                                         |



## **SO<sub>2</sub>**

V roku 2022 bola nameraná priemerná hodinová koncentrácia vyššia než  $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  iba na AMS Rovinka (zaregistrované bolo 1 prekročenie; limitná hodnota pre počet prekročení ich stanovuje maximálne 24).

## **NO<sub>2</sub>**

V roku 2022 nebola prekročená priemerná hodinová koncentrácia NO<sub>2</sub> hodnotu  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

## **CO**

Na žiadnej z monitorovacích staníc na Slovensku nebola v roku 2022 prekročená limitná hodnota pre CO a úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2012 – 2022 je pod dolnou medzou na hodnotenie tejto úrovne znečistenia ovzdušia. Koncentrácie CO sú dlhodobo pod limitnou hodnotou.

## **Benzén**

Hodnoty priemerných ročných koncentrácií sú výrazne pod limitnou hodnotou  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  za kalendárny rok.

## **Ozón**

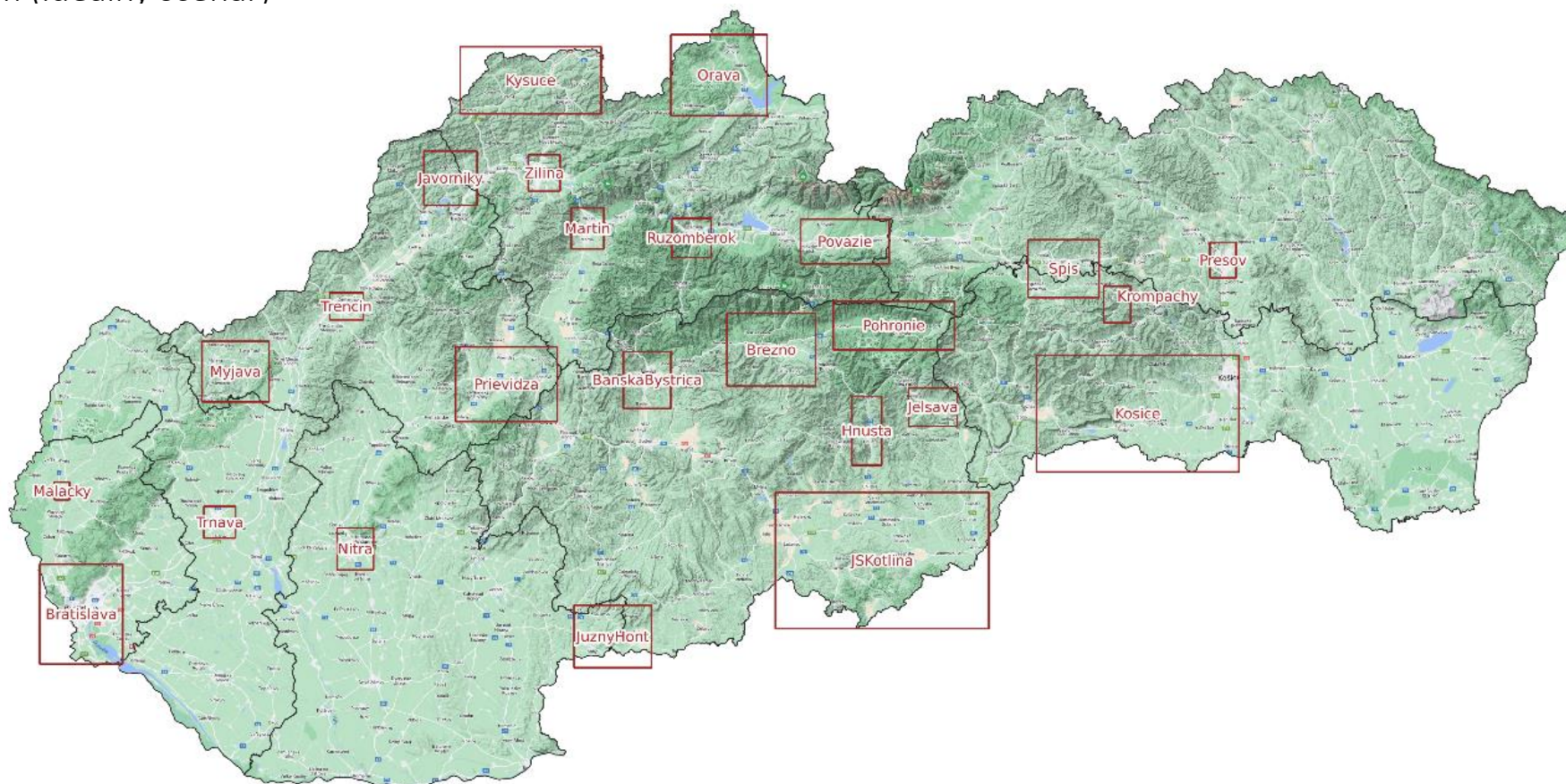
Cieľovú hodnotu prízemného ozónu prekročili v roku 2022 merania na dvoch staniciach: Bratislava, Jeséniova a Chopok.

## 6. Modelovanie opatrení zameraných na zníženie emisií z kúrenísk

Pre zobrazené domény budeme pre PZKO modelovať dopad opatrení na zníženie emisií z kúrenísk na sledované parametre pre znečisťujúce látky

3 druhy opatrení:

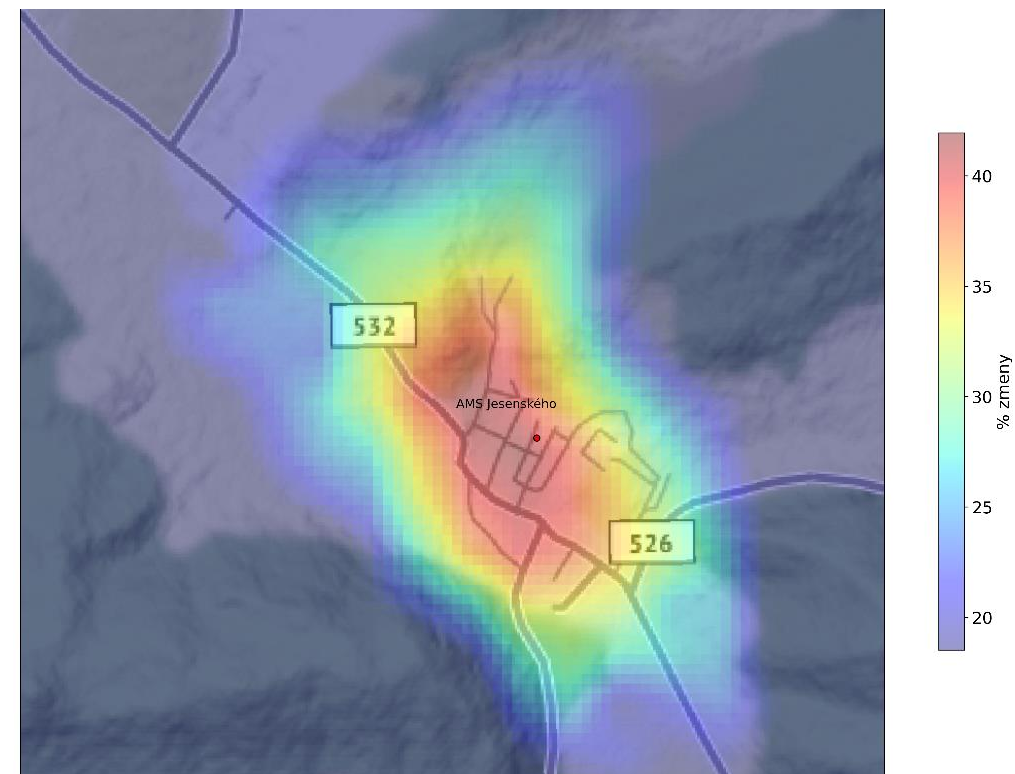
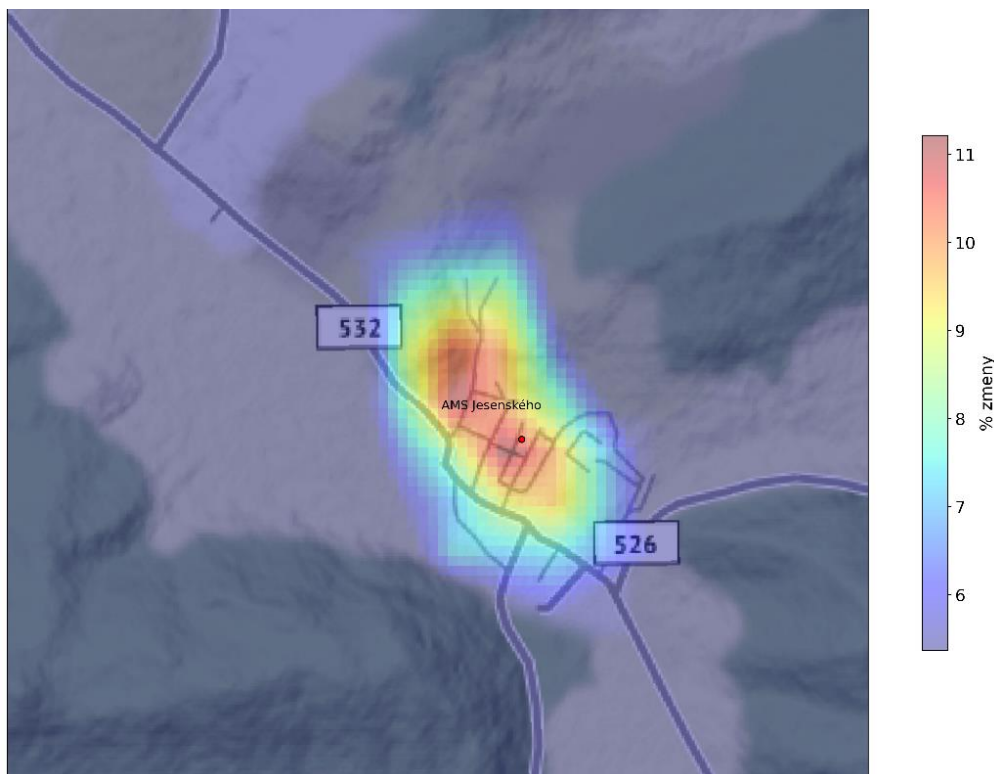
- Náhrada vlhkého dreva ako paliva suchým drevom (osveta)
- Výmena cca polovice odhorievacích a prehorievacích kotlov za splyňovacie a náhrada vlhkého dreva ako paliva suchým drevom (realistický scenár ?)
- Výmena všetkých odhorievacích a prehorievacích kotlov za automatické a náhrada vlhkého dreva a paliva na báze uhlia suchým drevom (ideálny scenár)



# Príklad modelovania opatrení na zníženie emisií z lokálnych kúrenísk – Jelšava

Priestorové rozloženie percentuálneho poklesu priemerných ročných koncentrácií **PM<sub>10</sub>** pre ideálny scenár v porovnaní s aktuálnym stavom (rok 2021, Jelšava, model CALPUFF)

Priestorové rozloženie percentuálneho poklesu priemerných ročných koncentrácií **benzo(a)pyrénu** pre ideálny scenár v porovnaní s aktuálnym stavom (rok 2021, Jelšava, model CALPUFF)



# Ďakujem za pozornosť

Projekt LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia (LIFE18 IPE/SK/000010) podporila Európska únia v rámci programu LIFE.

Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov štátneho rozpočtu SR prostredníctvom MŽP SR.

