

Metóda integrovaného posúdenia obcí vzhľadom na riziko nepriaznivej kvality ovzdušia

Dušan Štefánik, Jana Krajčovičová

Slovenský hydrometeorologický ústav, 2023

Úvod

Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia sú rozhodujúce merania koncentrácií znečisťujúcich látok na monitorovacích staniciach v sieti NMSKO. Napriek rozšíreniu siete NMSKO, ku ktorému došlo v posledných rokoch, nie je možné pokryť monitorovacími stanicami všetky oblasti v ktorých hrozí riziko prekročovania limitných hodnôt niektorých znečisťujúcich látok. Z tohto dôvodu sa ukázalo vymedzenie oblastí riadenia kvality ovzdušia len na základe údajov z monitorovacích staníc ako nepostačujúce, keďže znevýhodňuje obyvateľov oblastí bez monitorovacích staníc v ich nároku na uplatnenie práva na čisté ovzdušie vo forme opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia. Ministerstvo životného prostredia SR na základe konzultácií s SHMÚ preto rozhodlo vymedziť obce so zhoršenou kvalitou ovzdušia na základe metodiky integrovaného posúdenia, zahŕňajúcej okrem dát z NMSKO všetky dostupné údaje o kvalite ovzdušia a zdrojoch znečisťovania ovzdušia. Nasledujúca metodika vznikla rozšírením predchádzajúcej metodiky¹. Na základe aktuálnej metodiky boli obce rozdelené podľa stupňa závažnosti na nerizikové (stupeň 0) a rizikové so stupňami závažnosti 1, 2 a 3. Obciam, v ktorých je prekročená niektorá z limitných hodnôt znečisťujúcich látok na základe meraní, je automaticky priradený stupeň 3.

Popis metódy

Cieľom metódy je vymedzenie rizikových obcí, v ktorých sa predpokladá zhoršená kvalita ovzdušia spôsobená hlavne lokálnym vykurovaním domácností, ale aj veľkými priemyselnými zdrojmi znečisťovania, dopravou a nepriaznivými rozptylovými podmienkami. V týchto obciach sa môžu vyskytovať najmä zvýšené koncentrácie PM a benzo(a)pyrénu v zimnom období. Podiel palív používaných na vykurovanie rodinných domov bol spracovaný na základe posledných komplexných informácií o spôsobe vykurovania a druhu používaných palív v SR zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov v roku 2021 (SODB 2021). Poznamenajme, že tieto dáta nezahŕňajú informáciu o počte neobývaných domov. Ďalšou slabinou údajov je, že nereflektujú zmenu spôsobenú súčasnou energetickou krízou, ktorá odráža vojnu na Ukrajine a môže spôsobiť významnú, ale dosiaľ odborne nekvantifikovanú zmenu spôsobu vykurovania domácností. Tento fakt treba mať na pamäti pri interpretácii výsledkov.

Vymedzenie rizikových oblastí je komplikovaný problém, preto bolo na ich identifikáciu použitých viacero zdrojov dát, ktoré boli skombinované do výsledného **rizikového stupňa od 0 po 3**, kde 0 predstavuje relatívne zanedbateľné riziko a 3 najvyššie riziko zhoršenej kvality ovzdušia. Určenie výsledného rizikového stupňa bolo vykonané v nasledujúcich krokoch:

¹ D. Štefánik: *Určenie rizikových obcí s kvalitou ovzdušia ohrozenou lokálnym vykurovaním a zhoršenými rozptylovými podmienkami*. SHMÚ, Bratislava, október 2022, dostupné na https://www.shmu.sk/File/oko/studie_analyzy/Popis%20met%C3%B3dy%20na%20ur%C4%8Denie%20rizikov%C3%BDch%20oblast%C3%AD.pdf

1. Určenie **krátkodobého modelového stupňa KM** na základe regionálneho modelovania PM_{2,5} a zlých rozptylových podmienok (výstupy modelových simulácií za rok 2017, ktorý bol nepriaznivý z hľadiska kvality ovzdušia)

Na určenie boli použité tieto výstupy regionálnych modelov:

- Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} vyššie ako 90. percentil z hodnôt celého územia SR, určené chemicko-transportným modelom CMAQ s priestorovým rozlíšením 1,6 x 1,6 km,
- Priemerné ročné koncentrácie PM_{2,5} vyššie ako 90. percentil z hodnôt celého územia SR, určené interpolačno-regresným modelom RIO s rozlíšením 1 x 1 km.
- Oblasti s priemernou rýchlosťou vetra nižšou než 2 m.s⁻¹ podľa modelu ALADIN s priestorovým rozlíšením 2 x 2 km

Kombinácia týchto zdrojov modelových dát bola použitá z dôvodu, že kvalita ovzdušia môže byť zhoršená aj na miestach, ktoré nemusia byť z modelov dostatočne identifikovať. Dôvody môžu byť rôzne – napr. meteorologické podmienky referenčného roku nie sú pre všetky oblasti úplne reprezentatívne v dlhodobjšom horizonte, v súčasnosti dostupné informácie o priestorovom rozložení a množstve emisií najmä z lokálneho vykurovania sa vyznačujú dosť veľkou neurčitostou, priestorové rozlíšenie modelov je nedostatočné na zachytenie lokálnych extrémov a pod.

Oblasťam vymedzeným všetkými tromi metódami, bol priradený modelový stupeň ohrozenia 3, oblastiam vymedzeným dvoma z troch metód modelový stupeň ohrozenia 2 a oblastiam vymedzeným len jednou z metód modelový stupeň ohrozenia 1. Ostatným oblastiam bol priradený modelový stupeň ohrozenia 0. Pre lepšiu orientáciu v nasledujúcich častiach metodiky označíme tieto stupne krátkodobý modelový stupeň.

2. Určenie **emisného stupňa E** podľa údajov o počtoch rodinných domov vykurojúcich tuhým palivom v jednotlivých obciach

V ďalšom kroku boli vzaté do úvahy priamo počty domov v obciach, vykurojúcich tuhým palivom, podľa údajov zo SODB 2021. Každý obci bola priradená hodnota **emisného stupňa** od 0 po 4. Tieto hodnoty boli priradené nasledovne:

V SR je 25 % obcí s počtom rodinných domov vykurovaných tuhým palivom menším ako 32. Týmto obciam a tiež takým, v ktorých podiel domov vykurovaných tuhým palivom ku všetkým domom nepresahuje 5%, bol priradený emisný stupeň 0. Emisný stupeň 1 bol priradený obciam s počtom rodinných domov vykurovaných tuhým palivom medzi 32 a 64. Číslo 64 predstavuje medián, t. j. 50 % obcí SR má menej ako 64 rodinných domov vykurovaných tuhým palivom. Emisný stupeň 2 bol priradený obciam s počtom rodinných domov vykurovaných tuhým palivom medzi 64 a 125. V SR je 25 % obcí s viac ako 125 rodinnými domami vykurovanými tuhým palivom. Emisný stupeň 3 bol priradený obciam s počtom rodinných domov vykurovaných tuhým palivom medzi 125 a 250. Počet 250 bol zvolený ako dvojnásobok hodnoty 125. Ak je v obci viac ako 250 rodinných domov, ktoré sú vykurované tuhým palivom, takéto obce dostanú emisný stupeň rovný 4.

3. Určenie **dlhodobého modelového stupňa DM** na základe staršej metodiky určenia rizikovosti

Aby sme čo najviac eliminovali neurčitosti, použili sme na určenie rizikovosti oblasti aj staršiu metodiku², ktorá určuje rizikovosť na základe kombinácie staršej konfigurácie modelu RIO, parametra tzv. „dolinovosti“ terénu a nízkej rýchlosti vetra z klimatickej vrstvy priemerných rýchlostí vetra za roky 1961-2010. Zahŕňa teda vplyv podstatne širšieho časového obdobia. Na základe tejto metodiky je každej obci pridelený tzv. **dlhodobý modelový stupeň** 0 až 3.

4. Ako rizikové obce boli určené tie, ktoré spĺňajú podmienku $DM + E > 3$ alebo $KM + E > 3$. **Výsledný rizikový stupeň RS** pre rizikovú obec bol určený nasledovne:

$$r = [(KM + E) + (DM + E)] / 2$$

RS = 1 pre $2 \leq r < 4$, **RS = 2** pre $4 \leq r \leq 5$, **RS = 3** pre $r > 5$

5. Zahŕnutie oblastí určených na základe lokálneho modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením

Modelovanie s vysokým priestorovým rozlíšením, vykonávané v súčasnosti modelom CALPUFF na obmedzených oblastiach, nám v súčasnosti poskytuje najpodrobnejšie informácie o koncentráciách v modelovaných oblastiach, zobrazených na [Obr.1](#), i keď je vzťahnuté ku konkrétnemu referenčnému roku (aktuálne 2021). Modelovanie s vysokým rozlíšením je časovo náročné, preto boli jednotlivé oblasti vybrané podľa priestorového rozloženia obcí s relatívne vysokým počtom domov na tuhé palivo. Obciam, v ktorých na základe tohto modelovania vyšli koncentrácie niektorej zo znečisťujúcich látok (BaP, PM, NO₂) vyššie ako v súčasnosti platné limitné hodnoty, je automaticky priradený **výsledný rizikový stupeň 3**.

Programy na zlepšenie kvality ovzdušia a realizácia opatrení

Povinnosť vypracovať Program na zlepšenie kvality ovzdušia vzniká tým zónam a aglomeráciám, na území ktorých sa nachádza aspoň jedna obec s rizikovým stupňom 3. V tomto zmysle zodpovedajú obce s rizikovým stupňom 3 oblastiam riadenia kvality ovzdušia. Opatrenia na zníženie emisií však musia byť vykonané vo všetkých obciach takto vyčlenenej zóny, ktorých rizikový stupeň je 2 alebo 3, v ideálnom prípade aj v obciach s rizikovým stupňom 1. [Mapa ohrozených obcí spolu s oblasťami, v ktorých bolo vykonané modelovanie s vysokým rozlíšením](#) je publikovaná na stránke SHMÚ, rovnako aj zoznam obcí s priradením príslušného rizikového stupňa a uvedením hlavných zdrojov znečisťovania.

Aktualizácie

Aktualizácie mapy resp. zoznamu rizikových obcí a s nimi spojených informácií budú vykonávané v prípade, že dôjde k relevantnej aktualizácii/upresneniu vstupných dát, či už celoplošne, alebo za jednotlivé regióny, alebo obce. Aktualizácie budú vykonávané najviac raz ročne, najmenej však raz za 5 rokov. Pri týchto aktualizáciách môže prísť, ak to bude potrebné, zároveň aj k aktualizácii metodiky samotnej.

Poznámka: Táto metodika nahrádza doterajšiu metodiku na určenie rizikových oblastí¹

² Nemček V., Krajčovičová J., Štefánik, D. 2020, Stanovenie rizikových oblastí kvality ovzdušia ohrozených časticami PM10 z lokálneho vykurovania na Slovensku, Meteorologický časopis, Ročník 23, číslo 1, ISSN 1335-339X, dostupné: <http://www.shmu.sk/sk/?page=31>, posledný prístup 3.8.21.