

Metodický postup pro tvorbu dlouhodobých časových řad vybraných znečišťujících látek

J. Horálek, H. Škáchová

Obsah

Anotace	2
Metodika tvorby časových řad	2
<i>Vstupní data</i>	<i>2</i>
<i>Kontrola dat a slučování lokalit.....</i>	<i>2</i>
<i>Kompletace časových řad</i>	<i>3</i>

Anotace

Cílem metodického postupu je umožnit zobrazení odhadu koncentrací v 40–50leté časové řadě pro roční průměry vybraných znečišťujících látek (PM_{10} , SO_2 , NO_x , NO_2) a vyhovět tak poptávce ze strany laické i odborné veřejnosti či novinářů.

Metodika tvorby časových řad

Vstupní data

Metadata stanic a koncentrace PM_{10} , NO_2 a SO_2 jsou k dispozici v databázi ISKO. Pro následné zpracování dat je nutné vytáhnout všechny dostupné informace. Jedná se zejména o kód stanice, zjednodušenou klasifikaci, kraj, zónu, X a Y souřadnice, metodu a interval měření, či zda se jedná o paralelní měření.

Pro odhad časové řady koncentrací PM_{10} se počítá s využitím měření PM_{10} i SPM, zatímco pro odhad časových řad NO_x a NO_2 se počítá s využitím měření NO_2 i NO_x (přičemž v případě časové řady NO_x bude potřeba měření NO_2 předmětem zkoumání). Důvodem je skutečnost, že před rokem 1996 nejsou databázi ISKO téměř žádná měření PM_{10} a NO_2 . Naopak v letech 2003–2011 byl na některých stanicích měřen jen NO_2 , nikoli NO_x .

Kontrola dat a slučování lokalit

Databáze ISKO obsahuje verifikovaná data, nemělo by tedy docházet k výrazným nesrovnalostem v datech naměřených na téže lokalitě v témž období pomocí různých metod. V případě zjištění nesrovnalostí v datech, je nutné informovat vedoucího ISKO a předat tak k dalšímu řešení.

V průběhu doby měření mohlo dojít ke změně přístrojů (metody a intervalu měření), příp. i ke změně měřené veličiny (SPM/ PM_{10} a NO_x/NO_2). Při slučování dat na jedné lokalitě má přednost sloučení dat z různých přístrojů, následně pak sloučení dat různých veličin. Slučovat data je nutné uvážlivě, nikoli mechanicky, pro jednotlivé stanice zvlášť. V případě výraznějších odlišností, např. manuální versus automatická metoda, je nutná konzultace se zodpovědnými kolegy, která metoda je věrohodnější. V případě delšího období měřeného jednou metodou je doporučeno upřednostnit kompaktní časovou řadu měřenou touž metodou před nahrazováním jednotlivých let jinou, byť přesnější metodou. Současně je třeba brát v úvahu lokality, které se nacházejí na stejném místě, pouze se v průběhu let změnil název nebo kód.

Data SPM/ PM_{10}

- koeficient pro přepočítání SPM na PM_{10} je 0,8, tj. $\text{PM}_{10} = 0,8 \times \text{SPM}$
- časové řady dat přepočítaných a měřených PM_{10} lze sloučit, pokud jsou naměřeny na stejných lokalitách
- v případě souběžného měření SPM a PM_{10} má přednost měření PM_{10}

Data NO_x/NO_2

- pro příslušné stanice, či typy stanic, je třeba odhadnout poměr NO_2/NO_x pomocí dat z obdobných stanic, či typů stanic, na kterých probíhalo souběžné měření NO_2 a NO_x
- kromě typu stanic může být vhodné zohlednit i region, např. Ostravsko
- obdobné stanice jsou ty stanice, jejichž poměr NO_2/NO_x lze vztáhnout na příslušnou lokalitu. Ideálně se jedná o takové stanice, jejichž regresní vazba je $> 0,8$ a zároveň mají stejnou základní

klasifikaci a jsou v obdobném regionu; pro rozhodnutí, jaké stanice použít, je třeba provést podpůrnou analýzu, a to jednak prozkoumání regresní vazby mezi stanicemi, jednak prozkoumání poměru NO_2/NO_x v rámci jednotlivých typů stanic a jednotlivých regionů. Cílem je zjistit, zda je poměr NO_2/NO_x obdobný či odlišný na stanicích typu R, UB/SUB, T a v rámci regionů, zejména Ostravsko vs. zbytek území

Kompletace časových řad

V prvním kroku je nutné vytipovat kompaktní časové úseky s dostatečným počtem stanic, přičemž je vhodné, aby se tyto časové úseky vzájemně překrývaly. Cílem je vytvořit reprezentativní časovou řadu pro jednotlivé časové úseky a následně tyto časové řady sloučit.

- v tomto kroku je možné vyloučit stanice s málo daty (např. pokrytí pod 15 % let)

V druhém kroku je potřeba vytvořit reprezentativní sadu stanic pro jednotlivé časové úseky. V ideálním případě je daný časový úsek pokryt větším počtem stanic s, pokud možno, kompaktním pokrytím let. Přičemž obě podmínky, tj. dostatečný počet stanic a dostatečné časové pokrytí, lze volitelně kombinovat.

- dostatečný počet stanic je takový počet, ze kterého je možné vytvořit průměr, přičemž jejich množství závisí na dostupných datech; ideální počet je alespoň 10 stanic, ale pokud jich bude v některém, zejména počátečním, období méně, je větší úvahy jich akceptovat méně
- doporučené kritérium pokrytí je alespoň 90 % let v daném období, v případě počátečního období je větší úvahy kritérium snížit
- chybějící roky lze případně dopočítávat, pomocí regresních vazeb s blízkými či podobnými stanicemi, a to buď na základě ročních dat, nebo, v případě existujícího měření v části roku, pomocí denních dat; podmínkou pro dopočet je regresní vazba $R^2 \geq 0,8$

Po vytvoření reprezentativní sady pro jednotlivé časové úseky budou pro jednotlivé roky spočítány aritmetické průměry z ročních koncentrací naměřených na stanicích příslušné reprezentativní sady.

Reprezentativní sady pro jednotlivé časové úseky jsou složeny z různých stanic, příslušné průměry z těchto sad stanic proto nejsou vzájemně porovnatelné. Je tedy nutné časové řady spočtené pro jednotlivé časové úseky je třeba vzájemně provázat. Z každých dvou časových úseků, které mají být vzájemně svázány, je třeba vytipovat podsoubory stanic, které měřily několik let souběžně. Je třeba spočítat pro oba podsoubory aritmetické průměry ročních koncentrací naměřených na stanicích příslušného podsouboru, pro příslušné jednotlivé roky, tj. pro oba podsoubory jde o roky překrývajícího se měření a pro každý podsoubor jde o roky vztahující se k příslušnému časovému úseku, který má být svázán.

Časové řady průměrů příslušných dvou časových úseků jsou vzájemně provázány, tj. nastaveny na vzájemně odpovídající koncentrační hladinu, a to pomocí vzájemné vazby mezi průměry obou podsouborů, vazbou mezi průměrem podsouboru prvního časového úseku a průměrem celého prvního časového úseku a vazbou mezi průměrem podsouboru druhého časového úseku a průměrem celého druhého časového úseku.

- překrývající se podsoubory stanic nemusí obsahovat mnoho stanic, ale musí být dostatečně dlouhé, ideálně alespoň pět let v obou obdobích; průměr podsouboru musí vykazovat regresní závislost s průměry stanic obou období

V případě dostatečného množství dat lze stanice rozdělit na podskupiny podle jednotlivých typů stanic, či krajů nebo zón.