



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

## **Určování zdrojů polycyklických aromatických uhlovodíků ve střední Evropě.**

Lhotka, Radek  
2019

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-407878>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 07.05.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://www.nusl.cz) .

# URČOVÁNÍ ZDROJŮ POLYCYKLICKÝCH AROMATICKÝCH UHLOVODÍKŮ VE STŘEDNÍ EVROPE

Radek LHOTKA<sup>1,2</sup>, Petra POKORNÁ<sup>2</sup>, Naděžda ZÍKOVÁ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ústav pro životní prostředí, PřF UK, Praha, Česká republika, lhotka@icpf.cas.cz

<sup>2</sup> Ústav chemických procesů, AV ČR, Praha, Česká republika

Klíčová slova: Polycyklické aromatické uhlovodíky, Positive Matrix Factorization, Určování zdrojů, Dlouhodobý monitoring

## SUMMARY

This study evaluates the trends and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) monitored at National atmospheric observatory Košetice (NAOK), a rural background site. In total, 14 PAH concentrations in particulate matter (PM<sub>10</sub>) between 2006 and 2016 were evaluated. The highest concentrations of all PAH were measured at the beginning of the study period, in 2006. The positive matrix factorization (EPA PMF 5.0) was used to determine the sources of PAH at NAOK, with three factors resolved. The probable origin areas of PMF factors were identified by Conditional Bivariate Probability Function method (CBPF) and Potential Source Contribution Function method (PSCF) methods. NAOK is affected by local sources of PAH, as well as by regional and long-range transport.

## ÚVOD

Zvýšené koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v ovzduší jsou dlouhodobým problémem kvality ovzduší ve Střední a Východní Evropě (EEA 2018, Guerreiro et al., 2012). Ve střední Evropě jsou hlavním zdrojem těchto látek zejména lokální topeniště (EEA 2018). Cílem této práce bylo zhodnotit dlouhodobý vývoj koncentrací vybraných PAU a jejich zdrojů sledovaných na venkovské pozadové stanici, Národní atmosférické observatoři Košetice (NAOK – 49°34'24"N, 15°4'49"E, 534 m n. m.) v období od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2016.

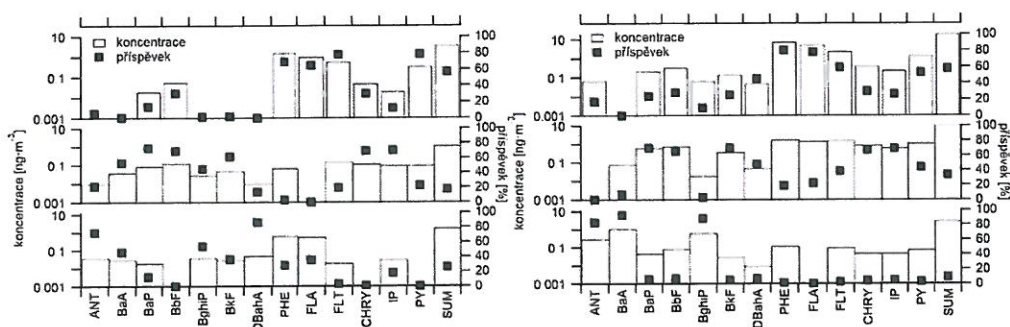
## METODY MĚŘENÍ

Odběr 24-hodinových vzorků PAU probíhal každé 3 dny pomocí aktivního vzorkovače LVS3 / MVS6 (Leckel). Vzorky pro frakci PM<sub>10</sub> byly odebírány na křemenný filtr a na disk z polyuretanové pěny. Dále byly vzorky analyzovány pomocí plynové chromatografie s hmotnostní detekcí dle standardních postupů v Českém Hydrometeorologickém Ústavu. Hodnoceny byly koncentrace 14-ti PAU. K získání profilů jednotlivých zdrojů PAU byl použit model Positive Matrix Factorization (EPA PMF 5.0). K následnému zpracování výstupů z modelu bylo využito metody Conditional Bivariate Probability Function method (CBPF) a Potential Source Contribution Function method (PSCF). Zpracování výsledků proběhlo v programu R s využitím balíku Openair a v programu TrajStat.

## VÝSLEDKY

Nejvyšší průměrné roční koncentrace většiny hodnocených PAU byly naměřeny v roce 2006. Podobný průběh koncentrací hodnocených PAU byl zaznamenán i na ostatních pozadových lokalitách v ČR, resp. ve střední Evropě, a patrně souvisí se zhoršenými rozptylovými podmínkami v hodnoceném roce. Koncentrace jednotlivých PAU vykazovaly charakteristický roční chod. Nejvyšší průměrné měsíční hodnoty byly pravidelně zaznamenávány v chladné polovině roku (nejčastěji v lednu, prosinci a únoru), v letních měsících docházelo naopak k výraznému poklesu celkových koncentrací.

Analýza PMF byla provedena odděleně pro teplou (IV-IX) a studenou (X-III) polovinu roku. Ze zjištěných výsledků byly identifikovány celkem 3 zdroje PAU. V teplé polovině roku se jednalo o spalování pevných paliv (patrně ve velkých zdrojích), tzv. směsné emise a vytékání PAU z půdy. Ve studené polovině roku byly převažujícími zdroji spalování fosilních paliv (patrně jak ve velkých zdrojích, tak v lokálních topeništích), směsné emise a spalování zemního plynu (Obr. 1).



Obr. 1: Podíl jednotlivých PAU na zjištěných faktorech PMF a jejich celkové koncentrace v teplém (vlevo) a studeném půlroce (vpravo). Pravá y-ová osa: Podíl jednotlivých PAU na zjištěných faktorech PMF. Levá y-ová osa: Celkové koncentrace PAU

Z výsledků analýzy CBPF bylo potvrzeno, že koncentrace jednotlivých PAU jsou na hodnocené lokalitě ovlivňovány jak místními zdroji, tak regionálním transportem. Zdrojové regiony jednotlivých PAU, identifikované z výsledků analýzy PSCF, zahrnují typické, silně znečištěné oblasti východní Evropy (např. Slezsko).

## PODĚKOVÁNÍ

Tuto práci podpořilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky v rámci grantů ACTRIS-CZ LM2015037 a ACTRIS-CZ RI (CZ.02.1.01 / 0.0 / 0.0 / 16\_013 / 0001315). Děkujeme také Českému hydrometeorologickému ústavu za poskytnutí meteorologických a PAU dat.

## LITERATURA

- Air quality in Europe — 2018 report [online]. European Environment Agency 2018, [accessed 2019-04-10]. ISSN 1977-8449. Available online: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>.
- Guerreiro, C. B. B.; Horálek, J.; De Leeuw, F.; Couvidat, F. Benzo (a) pyrene in Europe: Ambient air concentrations, population exposure and health effects. *Enviro. poll.* 2016, 214, 657-667.