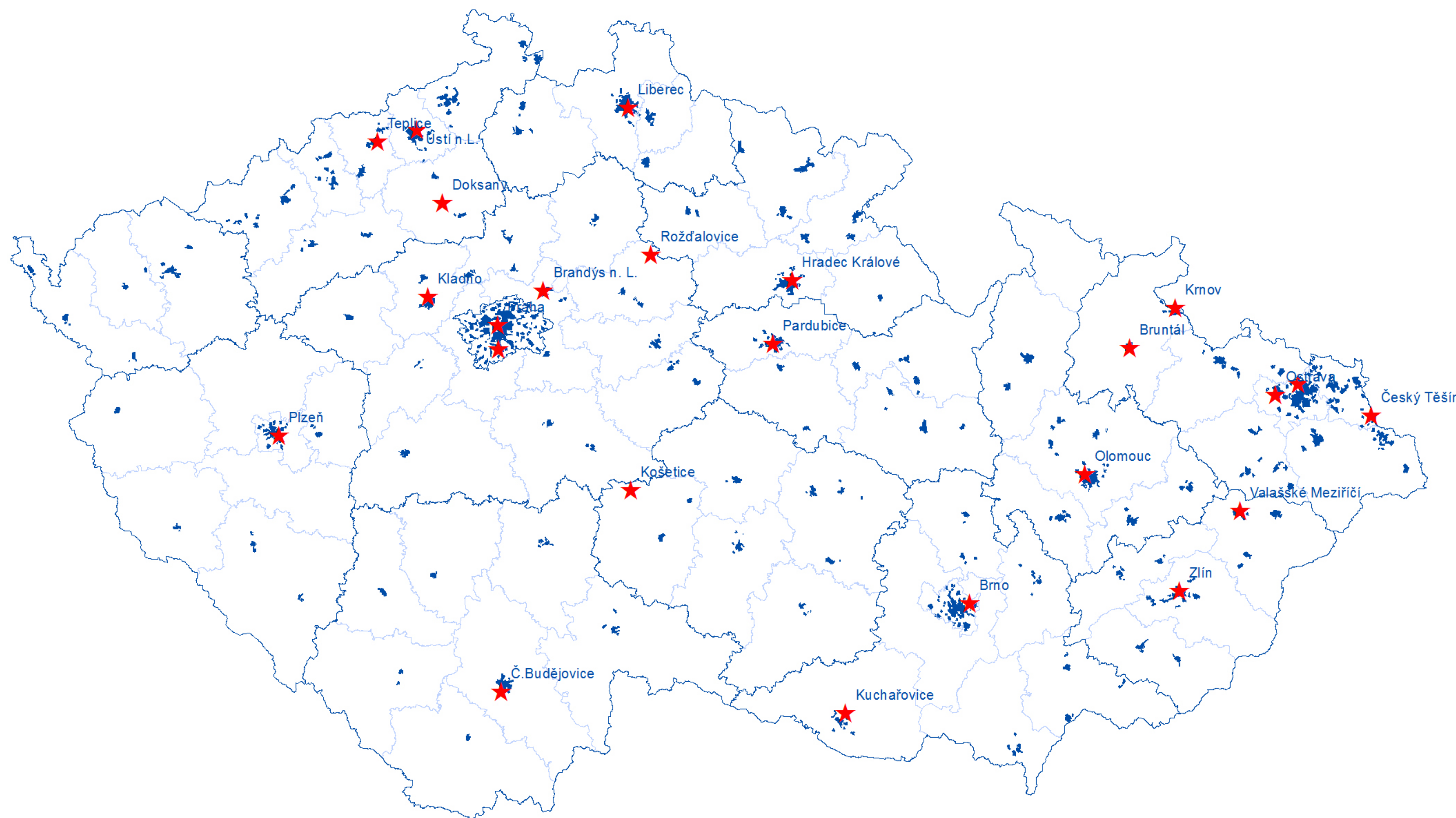


Měření polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH)

Český
hydrometeorologický
ústav

Polycyklické aromatické uhlovodíky jsou poměrně stabilní sloučeniny, tvořené dvěma nebo více kondenzovanými benzenovými jádry. Jako základ pro hodnocení rizika karcinogenity PAH je používán karcinogenní faktor benzo[a]pyrenu a k němu se vztahuje všech dalších až 15 uhlovodíků stanovených metodou odpovídající požadavkům US EPA TO 13, ČSN EN 15549 a ČSN P CEN/TS 16645.



Stanice, na kterých probíhá v roce 2019 měření polycyklických aromatických uhlovodíků.

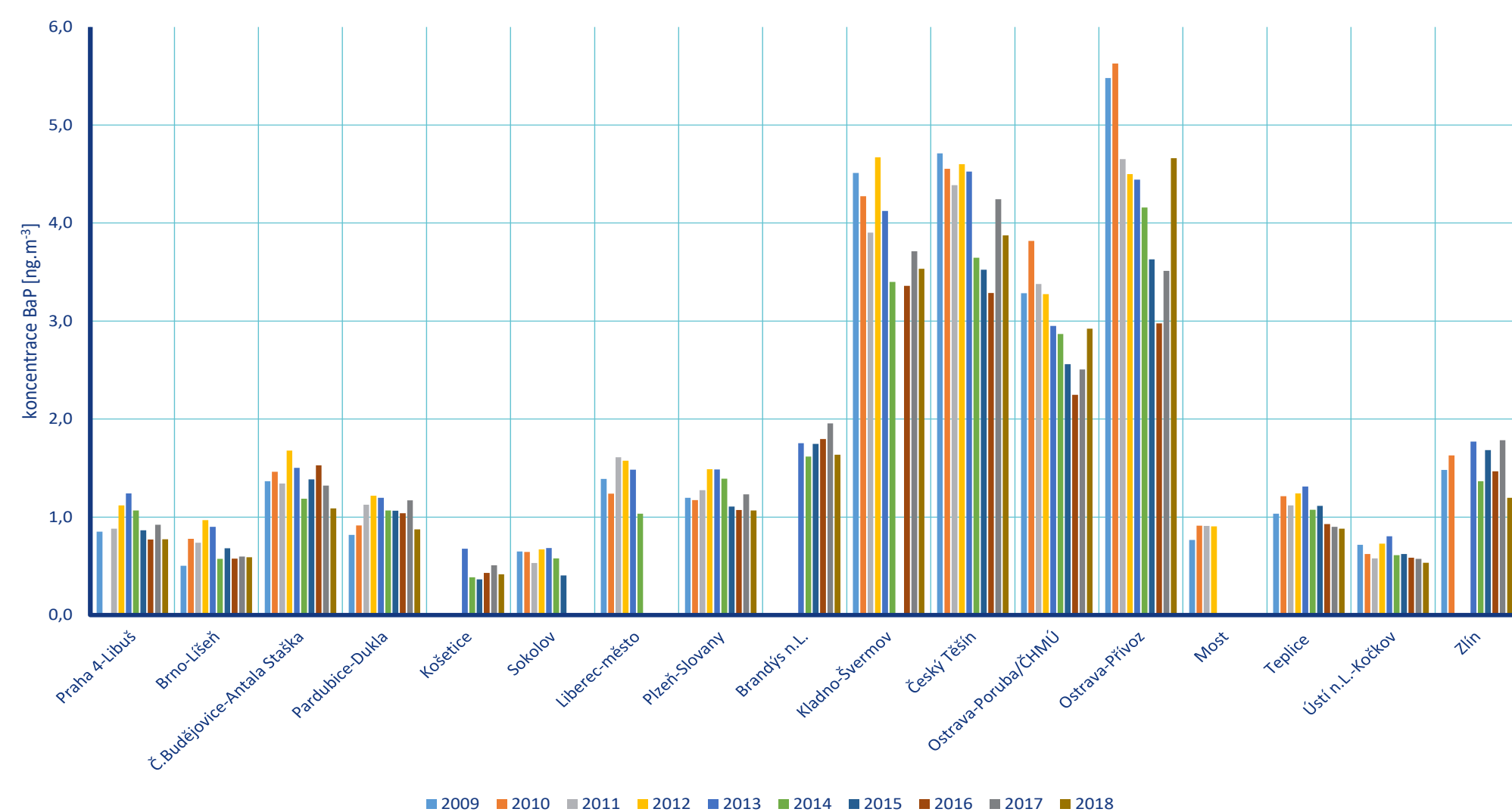


★ stanice PAH
□ hranice krajů
□ hranice okresů
■ města

Laboratorní analýza PAH

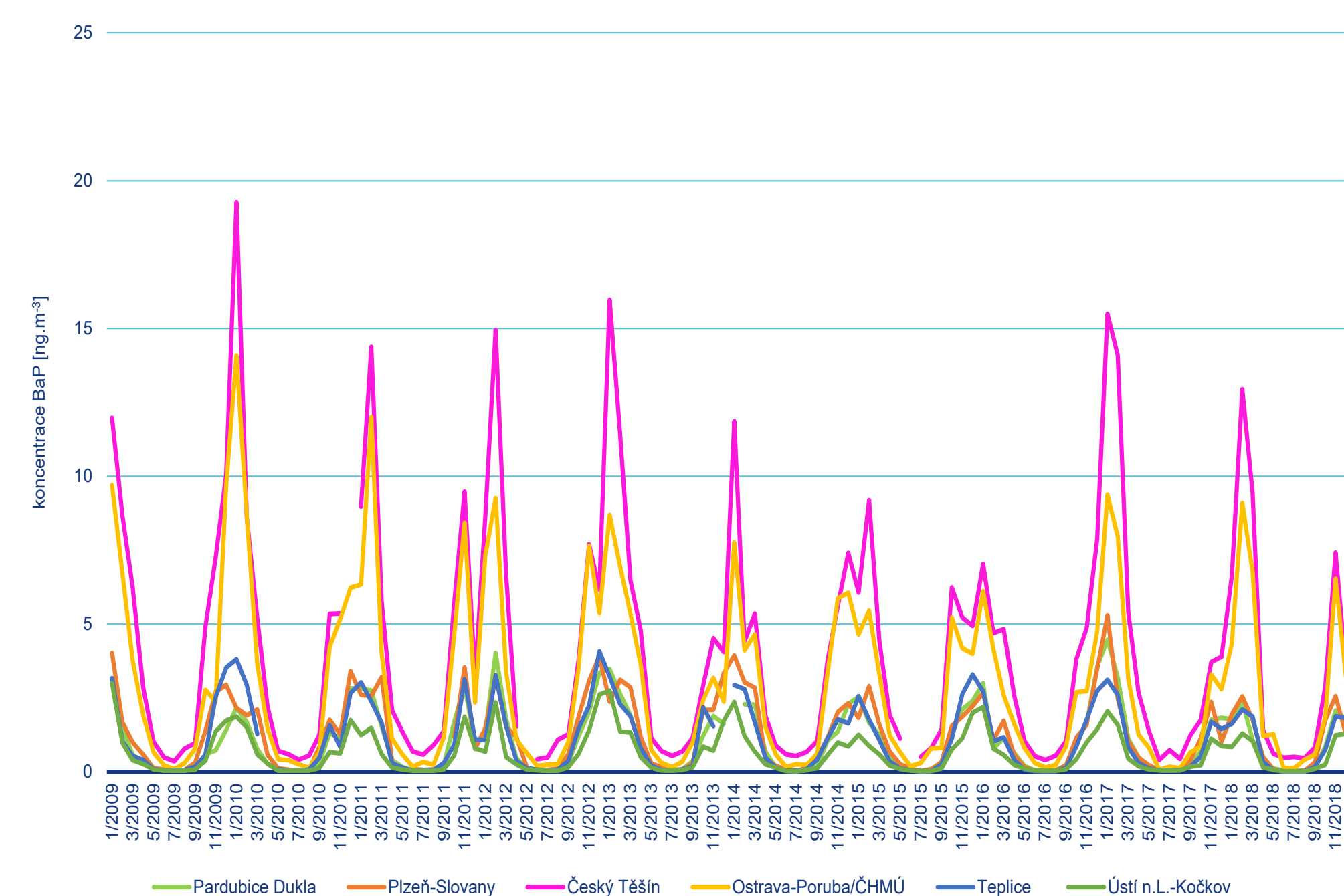
V roce 2003 byly na pobočce ČHMÚ v Ústí nad Labem rozšířeny stávající laboratoře o organické laboratoře zaměřené na zpracování vzorků PAH. V letech 2003–2005 byla měřicí síť imisního monitoringu (IM) ČHMÚ vybavena odběrovými zařízeními PAH, kterých je dnes 24. Vzorky ze všech těchto stanic se vozí do laboratoře v Ústí nad Labem.

Laboratoři ČHMÚ v Ústí nad Labem projde ročně kolem 4 500 vzorků PAH. K tomu je potřeba přičíst množství laboratorních a polních blanků a dalších vzorků pro zajištění QA/QC (jakost a kontrola kvality). Laboratorní analýza využívá rozpustnosti PAH v organických rozpouštědlech s následným stanovením koncentrace jednotlivých PAH ve vzorku pomocí GC/MS (plynová chromatografie s hmotnostní detekcí).



Roční průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu na vybraných stanicích, 2009–2018.

Z grafů je vidět, na kolika stanicích je za posledních 10 let překračován imisní limit roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu ve venkovním ovzduší $1 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$.



Ukázka sezonního chodu na vybraných stanicích, 2009–2018.

Koncentrace benzo[a]pyrenu vykazují, podobně jako výše zmíněné látky, výrazný roční chod s maximy v zimním období.



Pobočka ČHMÚ v Ústí nad Labem vznikla v první polovině 70. let minulého století na základech již dříve existujícího hydrologického pracoviště a laboratoří čistoty ovzduší ČHMÚ. Patří mezi větší pobočky, zajišťuje celé spektrum základních činností ústavu. Kromě toho se věnuje i některým jedinečným činnostem. Patří mezi ně např. i měření polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) v unikátních laboratořích. Zanedlouho bude současně pracoviště rozšířené o novou budovu laboratoří PAH.

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) se v ovzduší vyskytují v pevné i v plynné formě. Jsou široce rozšířeny v okolním prostředí, a to jak v průmyslových a městských oblastech, tak i v oblastech daleko vzdálených od průmyslových center. Do prostředí se dostávají jak z přírodních zdrojů (biosyntéza, rozklad půdy...), tak i z antropogenních zdrojů. Hlavním tímto zdrojem jsou spalovací procesy za vysokých teplot (vysoké pece, hliníkárny...), ale i doprava a domácí topeniště na tuhá paliva jsou významnými zdroji. V posledních letech jsou stále většími zdroji i lesní požáry.

Přibližně 80–100% PAH s pěti a více aromatickými jádry (tedy i benzo[a]pyren) je navázáno především na částice menší než $2,5 \mu\text{m}$, tedy na tzv. jemnou frakci atmosférického aerosolu $\text{PM}_{2,5}$ (sorpcí na povrchu částic). Tyto částice přetrvávají v atmosféře poměrně dlouhou dobu (dny až týdny), což umožňuje jejich transport na velké vzdálenosti (stovky až tisíce km).

V současné době se řada vzorků PAH zpracovává i pro stanovení markerů, které ná slouží pro identifikaci zdrojů znečištění venkovního ovzduší. Laboratoře PAH se podílí i na projektech, vyhlášených Technickou agenturou České republiky a Ministerstvem životního prostředí ČR.



Extraktor pro stanovení PAH. Umožňuje zpracování většího množství vzorku. Snižuje možnost dalších nejistot při zpracování vzorku.



Plynové chromatografy s hmotnostní detekcí pro stanovení PAH.



www.chmi.cz