



KONTAMINACE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V OKOLÍ KOMUNIKACÍ

Zpracovali: Doc. Petr Anděl CSc., RNDr. Jiří Huzlík, Mgr. Jika Hegrová, PhD.

Souhrn

Koncepce řešení dílčího cíle vychází ze zadání projektu. Předkládaná zpráva je dílčí zprávou řešení projektu za rok 2015 a zaměřuje se na rozbor koncepce řešení, přehled modelových oblastí a lokalit a příklady dosud získaných výsledků.

Pro celkové hodnocení vlivu komunikací na životní prostředí je třeba zaměřit se na tři základní zdroje kontaminace:

- emise výfukových plynů,
- chemickou zimní údržbu (solení),
- obrusy materiálů z aut a ze zařízení (jako zdroj při hodnocení resuspenze).

V roce 2015 se postup řešení přesunul od malého počtu modelových oblastí s vysokou podrobností průzkumu (řešených v roce 2014) po větší počet oblastí se střední podrobností. Hodnoceno bylo 16 oblastí s používáním pouze základních transektů. Následovat bude v roce 2016 velký počet lokalit se stanovováním pouze několika klíčových ukazatelů. Celkový počet analyzovaných vzorků půd přesáhl 300 vzorků. Chemické analýzy se zaměřily na komplexní popis vzorků z pohledu anorganického, organického a toxikologického. Ve vzorcích půd upravených dle příslušných postupů a norem [1,2,3] byly stanoveny obsahy rizikových prvků a persistentní organické látky, především polycyklické aromatické uhlovodíky. Toxikologická analýza doplňuje získané výsledky, jež ukazují na místa zatížena dopravou, na distribuci prvků ve zvolených oblastech a rozsah kontaminace.

Oblast použití

V rámci pilotní části byly analyzovány vzorky z širokého spektra technických a ekologických podmínek, které umožnily upřesnit metodiku pro systematický podrobný průzkum v roce 2015. Tento podrobný výzkum zahrnující oblasti v celé české republice nám poskytuje ucelený přehled o distribuci chemických látek v životním prostředí. Nové poznatky poslouží jako podklad pro další zkoumání vlivu dopravy na životní prostředí, možnosti eliminace tohoto vlivu a snížení kontaminace.

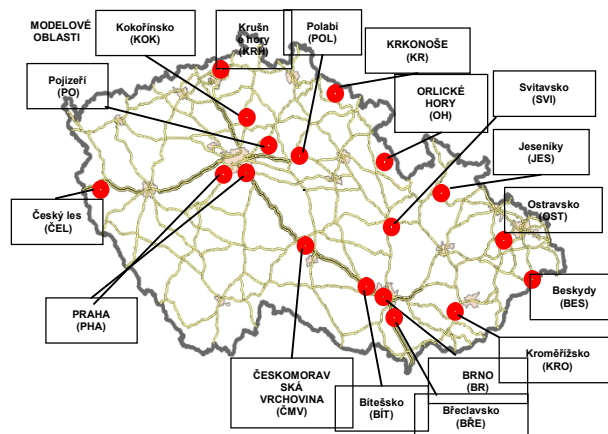
Metodika a postup řešení

1. Odběr vzorků - zaměření na pokrytí celé ČR – různé typy lokalit (obr.1)

Plán odběru vzorků je uspořádán hierarchicky a zahrnuje tyto části:

- a) oblast
- b) lokalitu (transekt)
- c) odběrové místo

Základní odběrové schéma na lokalitě = 3 vzorky: (V) prach z okraje vozovky, (K) krajnice – 1 m od konce zpevněné plochy, (E) ekoton – okraj navazujícího biotopu.



Obr.1: přehled lokalit pro odběr vzorků

2. Příprava vzorků k analýze dle postupů [1,2,3,4,5]

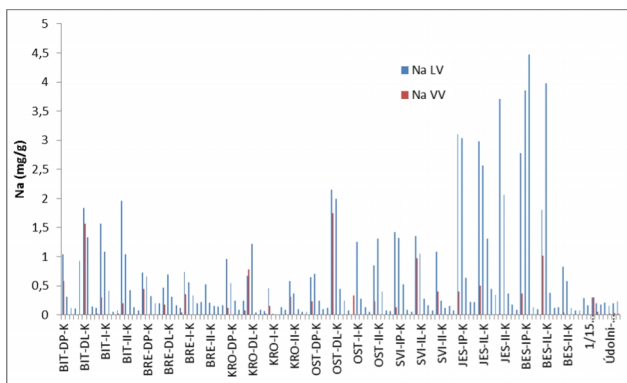
- mechanická úprava vzorků (sušení, sítování, mletí)
- prvková analýza (vodní a lučavkový výluh)
- organická analýza (extrakce v dichlormetanu)
- toxikologie (vodní výluh)
- doplňkové analýzy – pH, CEC, Corg

3. Analýza vzorků metodami ICPMS a GCMS, toxikologickými testy a titracemi, zpracování výsledků.

Výsledky

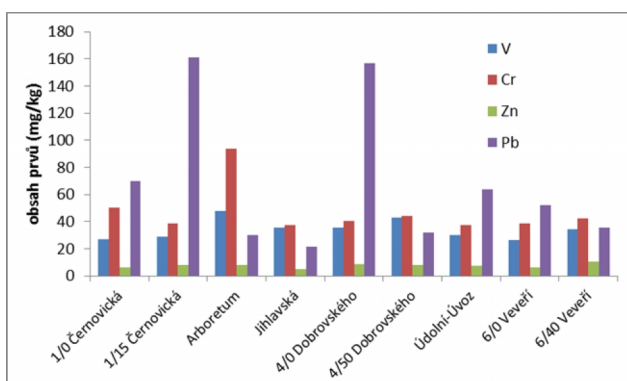
Komplexní analýza vzorků půd poskytuje souhrnný přehled o vlivu dopravy na životní prostředí, distribuci prvků v půdě. Výsledkem prací letošního roku je rozsáhlý soubor dat, jež prezentuje závislost kontaminace prostředí vybranými prvky a polycyklickými aromatickými uhlovodíky v okolí komunikací. Společně s výsledky získanými v roce

2014 poskytuje databáze výsledků ucelený přehled obsahů hledaných látek v celé České republice. Jako ukázka jsou na obr. 2,3, uvedeny průměrné koncentrace vybraných kovů. Obsahy sodíku vykazují vyšší koncentrace v oblastech mimoměstských, např. na Jesenicku či Beskydech, kde obsah sodíku byl mnohem vyšší a to ve vzdálenosti 0m a 5 m od komunikace a v dalších vzdálenostech postupně klesal. Tím se potvrdila, jeho nízká míra mobility v půdě a jeho zadržování v blízkosti vozovky.



Obr. 2: Obsah sodíku ve vodním (VV) a lučavkovém (LV) výluhu ve vybraných lokalitách

Obsahy vybraných prvků olovo, vanad, chrom a zinek jsou ve vybrané lokalitě Brno znázorněny na obr.3. Ve všech případech jde o místa s vysokou intenzitou dopravy, z toho důvodu je distribuce vybraných prvků velmi podobná. Výjimkou je obsah olova, jež je ve dvou místech vyšší stejně tak jako obsah chromu.



Obr.3: Obsahy vybraných prvků v lučavkovém výluhu půdy v lokalitě Brno.

Výsledky uvedené na předložených grafech dokumentují základní očekávané tendence:

- koncentrace Na ve výše položených oblastech jsou vyšší z důvodu dlouhotrvající zimy v roce 2015 a delšímu solení.
- jednoznačně nejzatíženějším sektorem je krajnice.

- V případě některých prvků (Pb, Cr), jejichž přirozený obsah v půdě je nízký a jejich zdrojem je tedy doprava, dochází k jejich kumulaci v daném místě.

Toxikologická analýza byla provedena u vybraných vzorků (z každé lokality u vzorku odebraného u krajnice). U provedených toxikologických analýz (test na zelené řase, sladkovodním korýši a hořčici) nebyla ve většině případů pozorována inhibice uvedených organismů, v případě hořčice a řasy docházelo naopak ke stimulaci růstu. Pouze u vzorku z lokality Ostrava byl prokázán výrazný inhibiční efekt.

Analýza PAH (polycyklické aromatické uhlovodíky) prokázala vysoké koncentrace těchto uhlovodíků, převážně Benzo-a-pyrenu ve všech odebraných vzorcích, nejvyšší koncentrace jsou přítomny ve vzorcích pocházejících od dálnice D1.

Závěr

Řešená problematika v roce 2015 plynule navazuje na výsledky získané v roce 2014. Výsledná databáze je zdrojem cenných informací o vlivu dopravy na životní prostředí. Výsledky jsou statisticky zpracovány pomocí statistického softwarového balíku QC.Expert™[6].

V roce 2016 bude sledováno velké množství lokalit se zaměřením na vybrané ukazatele.

Literatura

- [1] ZBÍRAL, Jiří. *Analýza půd: jednotné pracovní postupy*. Vyd. 3., rozš. a přeprac. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2011, 230 s. ISBN 9788074010408.
- [2] ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT (CNI). 2006. ČSN EN 12457-4. *Charakterizace odpadů – Vyluhování – Ověřovací zkouška vyluhovatelnosti zrnitých odpadů a kalů*. Praha.
- [3] INTERNATIONAL STANDARD (ISO). 1995. ISO 11466. *Soil quality – Extraction of trace elements soluble in aqua regia*. Switzerland.
- [4] Metodický pokyn odboru odpadů ke stanovení ekotoxicity odpadů. *Věstník MŽP, ročník XVII, částka 4, duben 2007*.
- [5] BOZEK, F., HUZLIK, J., PAWELCZYK, A., HOZA, I., NAPLAVOVA, M., JEDLICKA, J. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Adsorption on Selected Solid Particulate Matter fractions. *Atmospheric Environment*. 2016, Vol. 126, p. 128-135. ISSN: 1352-2310. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2015.11.018
- [6] KUPKA, K. *QC.Expert. Interaktivní statistická analýza dat*. [Uživatelský manuál]. Pardubice, 2010, 310 pp.