

CADORAN

Centrum pro výzkum toxických látek v životním prostředí

Společná laboratoř Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem a Zdravotního ústavu se
sídlem v Ústí nad Labem

Ústí nad Labem, červen 2015

Proč CADORAN a proč právě v Ústí nad Labem?

Severní Čechy mají pověst regionu s největším znečištěním životního prostředí a bezpochyby patří k oblastem nejvíce poznamenaným antropogenními aktivitami - těžbou uhlí a jiných surovin počínaje a intenzivní průmyslovou výrobou konče. Přes výrazné zlepšení v devadesátých letech minulého století není stav životního prostředí ani dnes uspokojivý. Je prokázáno, že působení kontaminantů má významný vliv na vznik onemocnění respiračního aparátu, srdeční choroby, poškození mozku, nádorových onemocnění a dalších chorob. Vliv kontaminantů na zdraví dětské populace je dlouhodobě sledován Zdravotním ústavem se sídlem v Ústí nad Labem a jednoznačně ukazuje na skutečnost, že výskyt respiračních onemocnění je u dětí ústeckého kraje významně vyšší než u dětí ze severní Moravy či Prahy. Znečištění životního prostředí se podílí i na celkové době přežití populace ústeckého kraje, která je ve srovnání s průměrem v ČR o dva roky nižší a nejnižší v rámci celé republiky. Výzkum Světové zdravotnické organizace, kde je náš kraj zapojen v aktivitě Zdravé regiony SZO ukazuje, že doba přežití populace našeho kraje ve srovnání s regiony Velké Británie, Skandinávie, Itálie je více než o osm let nižší. Tyto nálezy vedly i orgány EU k aktivitám žádající o posílení péče o kvalitu životního prostředí především v populacích vyšších než 100 000 obyvatel (CAFE 2004/107/WE Evropský parlament).

Masívní odsíření tepelných elektráren koncem minulého století pochopitelně znamenalo velkou úlevu pro životní prostředí a obyvatele severních Čech, ovšem společenské a ekonomické přeměny s sebou přinesly i nové problémy a nová rizika pro životní prostředí. Postupné zhoršování životního prostředí v posledních letech je přisuzováno zejména negativním vlivům prudce se rozvíjející osobní automobilové dopravy. Je prokázáno, že emise mikro- a nano-částic ovlivňují vývoj dýchacího aparátu a tím zvyšují riziko astmatu. Výrazný vliv zejména v lokálním měřítku mají změny způsobů vytápění a další změny provázející změnu životního stylu. Průměrná domácnost používá ve formě léků, kosmetiky, čisticích prostředků nebo i potravinových doplňků širší spektrum chemických látek, než leckterá chemická továrna. (Povšimněte si, co obsahují populární červené limonády „malina“ či „lesní jahoda“.) Tyto faktory ovlivňují stav životního prostředí a zdraví obyvatelstva v míře přinejmenším srovnatelné s vlivy průmyslových výrob. Nicméně i zde se objevují nová rizika a nové hrozby pro životní prostředí – zatímco vliv nanočástic produkovaných při dopravě je více méně dobře prozkoumán, vlivy uměle a záměrně připravovaných („engineered“) nanočástic, jejichž masová výroba je teprve v začátcích, zdaleka prozkoumány nejsou.

Komplexní charakter ovlivnění životního prostředí v severočeském regionu představuje velkou výzvu pro environmentální vědy. Na celou oblast lze pohlížet jako na unikátní laboratoř, kde je možné zkoumat dopady lidské činnosti na životní prostředí či vlivy životního prostředí na lidské zdraví. Sofistikované přístupy využívající poznatků několika vědních disciplín umožňují identifikovat zdroje znečištění životního prostředí, zkoumat osud chemických látek v životním prostředí, jejich přeměny i rizika vstupu do organismů, a posoudit možné vlivy na lidské zdraví ve všech souvislostech. Umožňují však daleko více, např. rekonstruovat historii území z hlediska kontaminace životního prostředí a konečně i předvídat budoucí scénáře vývoje stavu životního prostředí.

Fakulta životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem a Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem jako nejvýznamnější instituce působící v severočeském regionu v oblasti ochrany životního prostředí spolupracují dlouhodobě při sledování obsahu cizorodých látek v životním prostředí a při výzkumu jejich migrace, transformace a dopadu na lidské zdraví. Na základě dlouhodobé spolupráce byl připraven společný projekt Centra pro výzkum toxických látek v životním prostředí CADORAN (*Centre for Advanced Organic Analyses*), který si klade za cíl soustředit materiální i odborné kapacity ke zkvalitnění environmentálního výzkumu a přispět tak ke zlepšení životního prostředí v severočeském regionu.

Poslání a zaměření Centra

Posláním Centra je vytvořit podmínky (odborné, materiální aj.) pro vysoce kvalitní (excelentní) výzkum v oblasti vlivů chemických látek na životní prostředí a zdraví lidí. Centrum bude vybaveno nejmodernější technikou pro stanovení škodlivých látek (zejména stopových koncentrací organických polutantů) v jednotlivých složkách životního prostředí. Do činnosti Centra budou zapojeni specialisté z různých vědních oborů schopni vyhodnocovat a interpretovat údaje o stavu životního prostředí, hodnotit možné dopady chemických látek, technologií a dalších lidských aktivit na životní prostředí a zdraví lidí. Přestože zaměření Centra vychází ze specifických podmínek severočeského regionu, jeho ambicí je dosažení mezinárodní excelence a zapojení do mezinárodních výzkumných infrastruktur a v neposlední řadě do přeshraniční spolupráce s německými partnery. K důležitým úkolům centra bude patřit rovněž výchova mladých odborníků, zejména studentů magisterských a doktorských studijních programů PřF a FŽP UJEP.

Vybavení Centra

Laboratoře Centra budou vybaveny především pro stanovení stopových koncentrací organických polutantů, jako jsou pesticidy či léčiva a jejich rezidua. K tomuto účelu slouží vysokoúčinný kapalinový chromatograf s hmotnostně spektrometrickou detekcí (LC-MS/MS). Jedná se o hmotnostní spektrometr s trojitým kvadrupólem - Agilent 6495 dodaný firmou HPST. Toto zařízení pořízené počátkem letošního roku z prostředků FŽP UJEP představuje ve svém oboru naprostou špičku nejen v České republice. Umožní spolehlivé stanovení velmi nízkých koncentrací např. léčiv či pesticidů a zejména jejich degradačních produktů v různých složkách životního prostředí, což je nezbytné pro studium osudu těchto látek v životním prostředí, posouzení environmentálních rizik spojených s jejich užíváním a vypouštěním do životního prostředí i možných dopadů na zdraví obyvatelstva. Díky enormní citlivosti dokáže provádět rychlé rutinní analýzy (doba analýzy 5-7 min., při menším počtu stanovovaných látek i pouhé 2 minuty) komplexních vzorků a odpadá zde krok předúpravy vzorku, což je důležité pro analýzu pitných vod. Velikost nástřiku se také liší od ostatních přístrojů. Tento moderní přístroj je schopen provést analýzu již ze 2-5 µl vzorku.

Dalším sice jednodušším, ale potřebným přístrojem, je TOC analyzátor, který slouží ke stanovení celkového, anorganického a organického uhlíku. Tento přístroj je používán pro stanovení organického uhlíku při bioremediačních pokusech, které se provádí na FŽP. Jelikož se TOC analyzátor snadno obsluhuje, slouží především pro práci studentům. Do budoucna se

počítá s využitím tohoto přístroje při analýze odpadních vod, kdy se upouští od stanovení chemické spotřeby kyslíku pomocí dichromanu kvůli toxicitě používaného činidla.

Ke stanovení organických látek slouží i přenosný Ramanův spektrometr - zařízení, které donedávna patřilo do výbavy pouze speciálních složek americké armády. Jde o přístroj, který dokáže v případě havarijních situací přímo na místě zásahu (např. ve skladišti zachváceném požárem) velice rychle identifikovat neznáme (podezřelé) látky, aniž by bylo nutné odebírat vzorky a dopravovat je do laboratoře. Často je možné provést analýzu přímo v uzavřeném balení materiálu. V krizových situacích jsou takové informace neocenitelné pro ochranu majetku a záchranu lidských životů. Přístroj se stal "populárním" v době methanolové aféry, kdy se prokázala jeho schopnost stanovit přítomnost nebezpečného methanolu v alkoholických nápojích přímo v uzavřené láhvi.

Zařízením podobného typu je i přenosný rtg. spektrometr Delta od firmy BAS. Tuto "pistoli" si oblíbili obzvláště studenti, kteří s ní vyrážejí do terénu a "loví" údaje o obsahu rizikových prvků, zvláště tzv. těžkých kovů v půdách, sedimentech a dalších materiálech. Podobně jako většina dnes používaných mobilních analytických zařízení je i rtg. spektrometr vybaven GPS navigací, díky níž jsou spolu s výsledky analýz současně zaznamenávána data o poloze vzorkovaných míst. Díky spolupráci analytických chemiků a specialistů - geoinformatiků z FŽP UJEP je možné velmi rychle sestavit mapy znečištění určitého území těžkými kovy nebo jinými polutanty. Pokročilé metody digitalizace map a zpracování počítačových modelů terénu však dokáží mnohem více. Laboratoř geoinformatiky FŽP UJEP disponuje rozsáhlým souborem digitalizovaných map včetně map historických. Spojením historických datových podkladů s moderními metodami chemické analýzy lze doslova rekonstruovat historii využívání určitého území člověkem. Ne nadarmo se např. o říčních sedimentech hovoří jako o hmotných archívech uchovávajících informace o historii osídlení v dané oblasti, obzvláště pak o průmyslových aktivitách (a samozřejmě i o případných haváriích).