

# Senzorové sítě dávají hodnocení kvality ovzduší nový rozměr

7.12.2022 - | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

**Když se navíc propojí do sítí, poskytnou odborníkům nejen izolovaná bodová data, ale i řadu souvislostí. Právě těmito senzorovými sítěmi se zabývají výzkumníci z Centra energetických a environmentálních technologií (CEET), kteří úzce spolupracují s místními samosprávami. „Chytré krabičky“ jen o něco větší než ptačí budky již mohli nebo mohou vidět lidé v Ostravě, Havířově či Frýdku-Místku. Více o nich pro Akademik prozradil Pavel Buček z Institutu environmentálních technologií, jedné ze součástí CEET.**

## Co tedy senzorové sítě jsou a k čemu slouží?

Jedná se o jednoduché a levné senzory, které jsou schopné měřit sledované parametry. Nemohou nahradit oficiální monitorovací stanice Českého hydrometeorologického ústavu, ale jsou jejich doplňkem. Jsou také výrazně levnější a jejich nabídka se každým rokem rozšiřuje. Nemají sice přesnost a kvalitu velkých zařízení monitorovacích stanic, ale vzhledem k tomu, že se instalují na ploše ve větším počtu jako jakási síť, získáváme jiný typ informací. Nejde nám o izolovaná data kvalitou srovnatelná s údaji z velkých monitorovacích zařízení, ale vidíme, co se na měřeném místě v ovzduší děje v prostoru a průběhu času. Je to další rozměr hodnocení kvality ovzduší. Klasické monitorovací stanice máme sice také, ale to je poměrně drahé zařízení. Využíváme ho hlavně na kontrolu měření senzorů.

## Jaké znečištění dokážete s jejich pomocí odhalit?

Základem jsou polévaté částice prachu, ale existují senzory i na ozón, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a další. Máme tedy různé druhy senzorů, které jsou určené pro detekci různých polutantů. Konkrétní využití závisí na daném místě a zaměření projektu. Získáme měření sice s menší citlivostí a přesností, než bychom je měli z velkých monitorovacích zařízení, ale výrazně levněji a v souvislostech. Můžeme sledovat vývoj v čase.

## Kde jste už tyto výhody využili?

Zřejmě stěžejní pro nás byl projekt Clairo, který skončil letos v dubnu. Své síly v něm propojily týmy z VŠB-TUO, Slezské univerzity v Opavě a Univerzity Palackého v Olomouci. Cílem bylo najít způsob, jak v ostravských Radvanicích a Bartovicích, tedy v lokalitě postižené ekologickou zátěží z průmyslové činnosti, vhodnou výsadbou zlepšit stav ovzduší. Naším úkolem byl právě monitoring stavu ovzduší, proto jsme tam postavili senzorové jednotky. Díky tomu můžeme porovnávat kvalitu ovzduší před výsadbou zeleně, v současné době, kdy už se tam zeleň uchytila, a pokračovat budeme i v příštích letech v rámci udržitelnosti projektu. Z těchto informací budeme moci vyvodit, jak zeleň ke zlepšení kvality ovzduší přispívá. Vypracovali jsme společně také manuál pro výsadbu zeleně, který mohou využívat i další samosprávy.

## Vše tedy začalo projektem Clairo?

Ne tak docela. Částečně jsme tyto sítě využívali ještě o něco dříve v rámci projektu Integrovaného informačního systému, kde jsme spolupracovali s kolegy z Centra ENET a superpočítačového centra IT4Innovations. Ti vytvořili databázový portál určený pro veřejnou správu s informacemi z dopravy, přehledem hladin vodních toků a podobně. Kvalita ovzduší tam díky naší spolupráci přibyla jako další

součást. Postupně jsme počet senzorových stanic navyšovali a můžeme tak pozorovat krátkodobé změny v daných lokalitách. Za cenu velké monitorovací stanice, jejíž cena je v řádu milionů korun, pořídíme desítky malých stanic. Získáváme tak potřebné informace jiným způsobem.

### **Takže vaše monitorovací stanice nezačínají?**

Určitě ne, nyní pokračujeme v rámci dalších projektů. Díky finanční podpoře z tzv. norských fondů se senzorová technika využívá například v Těšínském Slezsku na česko-polské hranici a další kolem dálnice D8 v Čechách u Mělníka a Ústí nad Labem. Ve spolupráci s Moravskoslezským krajem se v průmyslové zóně Hrabová snažíme najít a určit pachové látky, protože tamní obyvatelé si stěžovali na zápach. Současně tam v součinnosti s místními provádíme i chemickou analýzu ovzduší.

### **Kolik senzorů už máte? Jedná se o komerčně dostupné modely, nebo jste je museli pro výzkum nějak přizpůsobit?**

Máme už několik desítek senzorů. Jak již bylo řečeno, část zůstává po dobu udržitelnosti projektu Clairu v lokalitě Radvanic a Bartovic. Na základě našich zkušeností v tomto projektu se už na nás obrátila další města jako Opava, Havířov nebo Frýdek-Místek. Koupili jsme senzory dostupné na trhu a spolu s kolegy z realizační firmy, která se vývojem senzorů zabývá, jsme je pak v rámci některých projektů „ladili“. Určitě bychom uvítali i další senzory, ale na některé látky, například benzo(a)pyren, podobné senzory neexistují a toto znečištění se musí určovat složitější chemickou analýzou. Obdobné je to i s benzenem.

### **Jak probíhá sběr dat a jejich vyhodnocování?**

V každé jednotce s několika senzory je komunikační modul. Data se posílají v pravidelných, zhruba pětiminutových intervalech do databáze v rámci systému Floreon, kde je můžeme sledovat. A to i zpětně. Informace tam může získat téměř v reálném čase, respektive se zpožděním pár minut, také veřejnost. Celé datové řady pro vyhodnocení ale veřejnosti neposkytujeme, na interpretaci už je potřeba odborník.

### **Jak vybíráte vhodné lokality?**

V různých projektech obvykle postupujeme ve spolupráci s místními samosprávami, které znají problémy lokality nejlépe.

### **Kvalitou ovzduší se zabýváte dlouhodobě, lze vysledovat nějaké trendy?**

Jelikož senzorické sítě využíváme zhruba pět let, na určování trendů je ještě brzy. Je ale evidentní, že od roku 1989 nastal v kvalitě ovzduší obrovský posun k lepšímu. Mnohé problémy ale přetrvávají, často například i kvůli souhře několika faktorů na konkrétním místě, ať už jde o nepříznivé meteorologické podmínky, tvar povrchu, povětrnostní situaci a podobně. To je i příklad lokalit kolem Ostravice v Ostravě.

### **Dokážete odhadnout stav ovzduší na daném místě ještě před tím, než začnete oblast sledovat?**

Obecně existují faktory, které poukazují na nějakou převažující zátěž. Pokud je v místě frekventovaná doprava, lze tam očekávat oxidy dusíku, které vznikají při spalování paliva. Když se pak na monitoring oxidů dusíků zaměříme, velmi dobře z dat vidíme, kdy byla ranní či odpolední dopravní špička, zatímco v noci koncentrace padají. Za vhodných podmínek jde někdy ruku v ruce s výskytem oxidů dusíku i výskyt přízemního ozónu. Právě toto naše senzorové sítě velmi dobře zachytí. Nedostáváme pouze izolovaná čísla, ale můžeme z nich vyčíst řadu souvislostí. A právě o to

usilujeme!

**Text:** Mgr. Martina Šaradínová, redaktorka útvaru pro vědu a výzkum

**Foto:** Ing. Petr Havlíček, archiv Pavla Bučka

## **Partnerská a projektová podpora**

První příležitostí pro výzkum a využití senzorového měření v oblasti kvality ovzduší představoval pro společné vědecké týmy z výzkumných center IET, CENET a IT4I projekt IIS – Inteligentní identifikační systém zdrojů znečišťování ovzduší. Prostřednictvím měřicí techniky, jejíž nákup byl v roce 2018 podpořen Ministerstvem životního prostředí částkou téměř 40 mil. Kč, došlo k plošnému nasazení většího počtu senzorů a účelovému měření vlivu vybraných zdrojů. Rozsah látek, typy senzorů, vzorkování, přenosy, validace a interpretace tohoto systému tak poskytla vědeckým týmům přístup k jedné z největších databází výsledků měření senzory.

Na přístrojové vybavení a využití databázového portálu Floreon pro monitoring kvality ovzduší navázala dlouhodobá spolupráce s Moravskoslezským krajem. Každoroční finanční podpora z rozpočtu MSK určená na Provoz a údržbu systému IIS umožňuje jeho využití nejen v dalších projektech, ale především pro měření v celé řadě lokalit a obcí Moravskoslezského kraje jako je např. Havířov, Metylovice, Opava, Orlová, Karviná, Český Těšín, Třinec, Rychvald nebo Frýdek-Místek. Aktuálně ve spolupráci a s finanční podporou MSK probíhá měření v průmyslové zóně Hrabová, kde vědci hledají zdroje možného zápachu.

Další navazující projekt CLAIRO (z anglického názvu: CLear AIR and CLimate Adaptation in Ostrava and other cities), který si ve spolupráci s městem Ostrava vzal za cíl systematické snižování znečištění ovzduší výsadbou zeleně, přinesl vědcům svým dlouhodobým charakterem zásadní informace o stabilitě senzorů v čase, vlivu počasí a upřesnil technické podmínky měření. V jiných aktuálních projektech řešených prostřednictvím Norských fondů, zaměřených na přípravu akčních plánů pro ochranu ovzduší, vědecké týmy CEET monitorují oblasti na česko-polské hranici a kolem dálnice D8 v Čechách.

Generace senzorů z roku 2018 již byla nahrazena novou, jejíž senzory jsou menší, spolehlivější a lépe připojitelné. Jejich velkou výhodou je možnost propojení senzorových měření s akreditovanou zkušební laboratoří a unikátní infrastrukturou CEET. Měření senzory je tak součástí komplexnějšího systému monitoringu, který dbá i na jakost měření. O využití senzorů do budoucna svědčí především narůstající zájem ze strany obcí, kterému se vědci ve spolupráci s MSK snaží vycházet vstříc. Zároveň plánují upgrade informačního systému na pokročilou správu dat a jejich interpretaci a připravují metodiku pro standardizaci senzorů.

<https://www.vsb.cz/magazin/cs/detail-novinky?reportId=44331>