



Foto: archiv Jiřího Bílka

PROJEKT V ČÍSLECH

Celkové způsobilé výdaje
76 056 157 Kč

Příspěvek EU
76 056 157 Kč



Foto: archiv Jiřího Bílka

Další, navazující projekt CLAIRO přinesl vědcům svým dlouhodobým charakterem zásadní informace o stabilitě senzorů v čase a vlivu počasí a upřesnil technické podmínky měření. V jiných aktuálních projektech řešených prostřednictvím Norských fondů a zaměřených na přípravu akčních plánů pro ochranu ovzduší monitorují vědecké týmy CEET oblasti na česko-polské hranici a kolem dálnice D8 v Čechách.

Generace senzorů z roku 2018 byla právě díky podpoře z OPŽP nahrazena generací 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.

Nové trendy v monitoringu stavu ovzduší

Projekt IIS, realizovaný v roce 2020, reagoval na nové trendy v měření ovzduší. Využívání inovativní senzorové techniky začalo být atraktivní, ale přinášelo také mnoho otázek. „Prostřednictvím tohoto projektu jsme se snažili především pochopit, jak taková technika pracuje, jakým způsobem je při práci s ní nutné provádět nastavení a kontrolu, a dozvědět se, jak probíhá přenos dat a jaké jsou limity online měření,“ vysvětluje profesor Jiří Bílek z Institutu environmentálních technologií na Vysoké škole báňské Technické univerzity v Ostravě, na jejíž půdě se projekt uskutečnil. Podle jeho slov šlo o první projekt tohoto druhu, který nabízel alternativu drahého měření pomocí referenčních přístrojů. „Zároveň bylo jasné, že tyto nové technologie mají obrovský potenciál do budoucnosti,“ říká.

Unikátní pracoviště CEET

Prvotní myšlenka projektu se zrodila před několika lety v centru ENET, Centru energetických a environmentálních technologií Technické univerzity v Ostravě, které se zabývá výzkumem a vývojem v oblasti transformace vstupních surovin, zejména z odpadů a alternativních paliv, na využitelné formy energie a jejich následné efektivní využívání. Zaměřují se zde na výzkum a vývoj obnovitelných energetických zdrojů bez škodlivých vlivů na životní prostředí, zahrnující nové technologie dopravy a zpracování energetických surovin, jejich efektivní energetickou transformaci a moderní řešení takzvaných mikrogridů elektrické i tepelné energie s využitím akumulace.

Centrum disponuje unikátním laboratorním zázemím v čele s fundovanými odborníky pracujícími na vývoji bezpečné a spolehlivé energetické platformy zajišťující energetickou soběstačnost a surovinovou nezávislost regionu či státu s efektivním využitím odpadového hospodářství, maximálního podílu lokálních obnovitelných zdrojů a podporou akumulčních prostředků s řízením toku energie s využitím sofistikovaných metod umělé inteligence v maximálním souladu s energetickou koncepcí státu i Evropské unie.

„A právě odtud začala s podporou Stanislava Mišáka a Lucie Obalové komunikace s výrobci technologií,“ připomíná Jiří Bílek. „Na zdejších pracovištích IET a ENET vznikl tým, který měl za cíl vytvořit nový originální systém měření a zobrazování dat. Je nutné zdůraznit, že na trhu v té době neexistoval ‚věrohodný‘ přístroj, a jednalo se tedy skutečně o vývoj,“ zdůrazňuje.

Projekt Clairo

Projekt s názvem Clairo (z anglického názvu Clear Air and Climate Adaptation in Ostrava and other cities), který se uskutečnil v letech 2019–2021, měl za cíl systematické snižování znečištění ovzduší výsadbou vhodné zeleně s prokázanou schopností pohlcovat nečistoty z různých zdrojů. Ostrava projekt zrealizovala ve spolupráci s dalšími projektovými partnery: Moravskoslezským krajem, Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava, Slezskou univerzitou v Opavě, Univerzitou Palackého v Olomouci, SOBIC Smart & Open Base for Innovations in European Cities and Regions a Regionálním sdružením územní spolupráce Těšínského Slezska. Podle slov Pavla Bučka z Centra energetických a environmentálních technologií byl tento projekt pro využití měřících senzorů monitorujících stav ovzduší klíčový. „Záměrem projektu bylo najít způsob, jak v ostravských Radvanicích a Bartovicích, tedy v lokalitě postižené ekologickou zátěží z průmyslové činnosti, vhodnou výsadbou zlepšit stav ovzduší. Bylo zapotřebí monitorovat stav ovzduší, a právě proto byly v lokalitě postaveny senzorové jednotky. Díky tomu je možné porovnávat kvalitu ovzduší před výsadbou zeleně a v současné době, kdy už se tam zezeň uchytila, přičemž monitoring bude pokračovat i v příštích letech v rámci udržitelnosti projektu. Ze získaných informací bude možné vyvodit, jak zezeň ke zlepšení kvality ovzduší přispívá. Součástí projektu bylo i vypracování manuálu pro výsadbu zeleně, který mohou využívat i další samosprávy,“ říká.

Monitorovací sítě byly využívány už před projektem Clairo, a to v rámci projektu Integrovaného informačního systému, na kterém pracovali právě odborníci z Centra energetických a environmentálních technologií, Centra ENET a superpočítačového centra IT4Innovations. Vznikl databázový portál určený pro veřejnou správu s informacemi z dopravy, přehledem hladin vodních toků a podobně a později do něho přibyla kvalita ovzduší jako další součást. Počet senzorových stanic se postupně navyšoval a díky tomu je možné pozorovat krátkodobé změny v daných lokalitách. Za cenu velké monitorovací stanice, jejíž cena je v řádu milionů korun, lze pořídit desítky malých stanic a získat tak potřebné informace jiným způsobem. V současné době je v provozu několik desítek senzorů. Část zůstává po dobu udržitelnosti projektu Clairo v lokalitě Radvanic a Bartovic. Poté projevil zájem další města, jako Opava, Havířov nebo Frýdek-Místek, a tak byly zakoupeny senzory dostupné na trhu, aby je odborníci společně s kolegy z realizační firmy, která se vývojem senzorů zabývá, v rámci některých projektů „ladili“. ●

Základ IIS tvoří sensorické modulárně rozšiřitelné jednotky propojené se dvěma zařízeními na principu referenčních metod. Měření pomocí senzorů umožní získání časového a prostorového snímku v monitorované lokalitě a tím určí vazbu na konkrétní proces nebo technologii.

ší (IIS) na principu online modelu krátkodobých hodnot koncentrací vybraných zdravotně významných látek. V rámci této spolupráce byl pořízen komplexní systém pro sledování imisní zátěže a software pro hodnocení a interpretaci znečištění ovzduší s důrazem na efektivní využití pro strategické rozhodování ve státní správě a samosprávě a při řízení průmyslových zdrojů.

Základ IIS původně tvoří sensorové jednotky, které jsou napojeny na dvě monitorovací stanice s analyzátory založenými na principu referenčních metod. Měření pomocí senzorů umožní získat časový a prostorový obraz ve sledované lokalitě a určit tak vazbu na konkrétní proces nebo technologii. Jako hlavní uživatelské rozhraní pro veřejnost byl použit stávající systém Floreon+, vyvinutý společností IT4Innovations. Systém Floreon+ integruje data, modely a simulace z několika tematických oblastí, jako je doprava, hydrologie, mobilita obyvatelstva a nově také znečištění ovzduší. Byla vytvořena nová grafická podoba systému spolu s novým specializovaným grafickým rozhraním pro odborné uživatele, které poskytuje přístup k datům, datovým statistikám, analýzám a vizualizaci šíření znečištění ovzduší.

Systém IIS slouží Moravskoslezskému kraji a Ministerstvu životního prostředí, které jej využilo k ověření vhodnosti nových technologií pro měření znečišťujících látek, jež dosud nebylo možné měřit online, a získaly tak nástroj pro rychlé, rozsáhlé a levné měření.

„První generace senzorů je již hlubokou minulostí,“ vypráví Jiří Bílek. „Dnes existují senzory EnviDust a EnviSENS, které zohledňují vše, co se v původním projektu IIS zjistilo. Tato inovovaná technika je nasazena například v deseti projektech Norských fondů a jejím prostřednictvím se proměřuje vliv lokálních topenišť na kvalitu ovzduší. Celkem se tak využívá přes sto sensorických jednotek,“ říká.

Pracoviště ENET má ve své struktuře akreditovanou laboratoř, která v minulosti prováděla kontrolní monitorinky, například při sádech. „Monitoring je vždy velmi nákladný a je pouze tak dobrý, jak dobře se měří. Původní referenční technika stojí v řádech statisíců za kus a tady se najednou objevila funkční technika v ceně dvacetkrát nižší. Bylo tedy logické začít s jejím testováním. Současný vývoj náš odhad potvrdil, senzory se rozvíjejí neuvěřitelným tempem, a to jak v rozsahu látek, tak v přesnosti měření,“ doplňuje Jiří Bílek.

Svémi slovy hodnotí spolupráci špičkových institucí i Stanislav Mišák, ředitel

vysokoškolského ústavu CEET: „Systém IIS, vytvořený díky efektivní spolupráci IT4Innovations, CEET a ENVitech, je součástí komplexní strategie takzvané dekarbonizace regionu Moravskoslezského kraje, to znamená nalezení nových metod a technologií pro novou energetiku bez závislosti na fosilních palivech s maximálním posílením energetické nezávislosti a surovinové soběstačnosti. Pro vyhodnocení efektivty dekarbonizace regionu a dopadu nízkouhlíkových technologií na životní prostředí a společnost je nezbytné posouzení stavu kvality ovzduší před a po jejich implementaci, proto bylo vytvoření inteligentního identifičného systému zdrojů znečišťování ovzduší naprosto nezbytné a jeho užití pro detekci potenciálních rizik vzniku havárií s návazným mapováním znečišťujících látek je zcela klíčové.“

Systém zavedený v projektu IIS se podle slov Jiřího Bílka stále zdokonaluje, ale obecně vždy obsahuje test ekvivalence, to znamená souměření senzorů s etalonem pomocí gravimetrie a optického prachoměru. „Zkušenosti nám postupně definovaly, jak často je třeba provádět průběžné kontroly a kdy je senzor, na odpis. Stále také objevujeme nová kouzla sensorových sítí. Po šesti letech monitoringu máme databázi s desítkami milionů hodnot a v ní je velký potenciál dalšího rozvoje. Nabízí se interpretace, kalibrace, validace a další postupy se zapojením umělé inteligence. Mám spíš pocit, že jsme i dnes na začátku nového systému měření, a to nejen ovzduší,“ rozvádí Jiří Bílek další budoucí možnosti.

„Zásadní je, že jsme zachytili aktuální téma s velkým potenciálem. Dává nám to šanci odborně růst a být důležitou součástí digitálního pojetí tvorby dat. Jednoduše být u toho. Projekt byl správným krokem, vedoucím k odborné i publikační činnosti. Myslím, že se shodneme, že i naši studenti by si měli tyto postupy osvojit a dobře se připravit na nové způsoby práce. Navíc se obávám, že tradiční měření zůstane spíše robusťným prokem kontroly než rutinním systémem měření,“ hodnotí výstupy pionýrského projektu na ostravské univerzitě Jiří Bílek. „Za náš tým mohu říci, že jsem rád, že jsme se do toho pustili a že jsme dostali vizionářskou podporu, a doufám, že ten krok znamená i bohatou budoucí spolupráci.“

Projekt ukázal i některá úskalí. „Zkušenosti z projektu ukázaly řadu velmi zajímavých limitů, jako třeba neschopnost současné technologie měřit emise přímo na komíně, což byla lákavá aplikace. A co se ukazuje jako zásadní, je, že na tento specifický hardware budeme potřebovat nový typ softwaru, který bude hodně autonomní a hodně názorný pro vizualizaci dat, protože čísla samotná začínají postrádat smysl. Musíme se na data začít dívat srozumitelněji, jako na obrázky. Tady vidím důležitou část dalšího vývoje,“ uzavírá příběh projektu Jiří Bílek. ●

ECHO

Kopřivnice rozšiřuje re-use centrum

Po více než roce fungování se kopřivnické re-use centrum v areálu sběrného dvora dočkalo rozšíření. Místo, kde použité věci dostávají druhou šanci, se rozrostlo o dvě unimobuřky na ukládání cennějších věcí. Ty zde budou chráněny před prašností a lidé si je budou moci lépe prohlédnout. „O služby re-use centra je veliký zájem. Doposud byly všechny nabízené věci skladovány v jednom velkém prostoru, který již pomalu přestával kapacitně stačit, a navíc se v něm dost prášilo,“ uvedla Lucie Kubalcová z odboru životního prostředí. Společnost Slumeko, která centrum provozuje, získala dotaci z OP Životní prostředí.

Dům pro seniory bude úspornější

Už 26 let poskytuje budova Penzionu pro důchodce v Žižkově ulici bydlení pro soběstačné seniory a hendikepované. V březnu se dočká rekonstrukce. Součástí projektu je výměna oken a dveří, zateplení fasády a stropů, nové okapy a skleněné výplně u hlavního schodiště. Spolu s rekonstrukcí, jejímž hlavním cílem je snížení energetické náročnosti budovy minimálně o jednu čtvrtinu, proběhne i přepis odběrů elektrické energie z nájemníků na město, což zajistí další úsporu. Náklady na rekonstrukci by z části měla pokrýt dotace z OP Životní prostředí.

Péči o přírodní památku Na požárech ocenila řada rostlin a živočichů

Tam, kde louku pokrývaly porosty travin a náletových dřevin, teď rostou koberce všivce lesního, klikvy bahenní, prstnatce májového, mochny bahenní a dalších vzácných rostlin. Ke vzácným obyvatelům – mravenci rašelinnému nebo perletovci severnímu – nově přibyl střevlík Ménétríésův. To jsou výsledky šestiletého projektu velkoplošného obnovního managementu vyřezávek náletů a kosení v národní přírodní památce a evropsky významné lokalitě Na požárech v CHKO Český les. „O národní přírodní památku pečujeme od roku 2006. Když byla zařazena mezi evropsky významné lokality, znamenalo to rozšíření péče na mnohem větší plochu. Během rozsáhlého projektu obnovy hrazeného z Operačního programu Životní prostředí odtud byly odvezeny stovky tun posekané travní a dřevní hmoty,“ popisuje Zuzana Blažková, zooložka z Agentury ochrany přírody a krajiny ČR.



Foto: archiv Jiřího Bílky



Foto: archiv Jiřího Bílky



Foto: archiv Jiřího Bílky

► Odborný tým tvořili pracovníci ENETu a IT4Innovations, národního superpočítačového centra, kteří se podíleli na vývoji softwaru a propojení s existující platformou Floreon, jež se věnuje vytváření integrační a provozní platformy pro monitorování, modelování, predikci a podporu řešení krizových situací, a to především se zaměřením na oblast Moravskoslezského kraje. Systém vyvíjený v rámci projektu výzkumu a vývoje, umožňuje díky své modularitě a otevřenosti snadnou integraci různých tematických oblastí, regionů i dat. Jeho využití je především na úrovni podpory procesů krizového řízení, a to jak v rámci operativy, tak z po-

hledu simulací. Hlavním a nosným tématem je hydrologie, ale mimo tuto oblast se projekt zaměřuje i na další oblasti, které úzce souvisejí s problematikou krizového řízení a jeho podpory. Aktuálně se výzkumné týmy kromě jiného zaměřují právě na modelování znečištění životního prostředí. „Na IET pak pracovali terénní pracovníci a analytici, kteří techniku testovali, kalibrovali a průběžně kontrolovali,“ přibližuje Jiří Bílek technické aspekty projektu.

Průmyslovým partnerem projektu byla společnost ENVITECH Bohemia, které monitorovací systémy pro měření stavu ovzduší vyrábí a prodává. „Jejím úkolem bylo postavit to, co jsme na VŠB-TUO definovali,“ konstatuje Jiří Bílek.

Společnost už od svého vzniku v roce 1992 nabízí komplexní služby v oblasti monitoringu životního prostředí, zejména ovzduší. Základem práce společnosti je měření koncentrací znečišťujících látek ve formě polutantů v ovzduší, emisí u zdroje znečištění a ve vnitřním prostředí. K tomu zajišťují dodávku uceleného sortimentu prostředků pro monitorování kvality ovzduší, včetně systémů řízení, které doplňují jejich monitoring jako službu.

Cílem vzájemné spolupráce společnosti ENVITECH se společnostmi CEET a IT4Innovations byla právě realizace inteligentního systému identifikace zdrojů znečištění ovzdu-

Senzorové sítě dávají hodnocení kvality ovzduší nový rozměr

Stav ovzduší v naší zemi sleduje několik institucí, například Český hydrometeorologický ústav prostřednictvím monitorovacích stanic. Škodliviny ve vzduchu ale dokážou odhalit také malé senzory. Když se pak propojí do monitorovacích sítí, poskytnou odborníkům nejen izolovaná bodová data, ale odhalí i řadu souvislostí.

Jedná se o jednoduché a levné senzory, které jsou schopny 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, je možné díky nim získávat jiný typ informací. Nejde tu o izolovaná data kvalitou srovnatelná s údaji z velkých monitorovacích zařízení, ale slouží jako ukazatel toho, co se na měřeném místě v ovzduší děje v prostoru a průběhu času. Je to další rozměr hodnocení kvality ovzduší.

Základním druhem znečištění, které senzory monitorují, jsou polévaté částice prachu, ale existují senzory i na ozón, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a další, jednoduše různé druhy senzorů jsou určeny pro detekci různých polutantů. Konkrétní využití závisí na daném místě a zaměření projektu. Získané měření má sice menší citlivost a přesnost než měření z velkých monitorovacích zařízení, ale je výrazně levnější a v souvislostech.

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 možné je sledovat, a to i zpětně. Informace tam získává téměř v reálném čase, respektive se zpožděním pár minut, také veřejnost. Celé datové řady pro vyhodnocení už ale veřejnosti poskytovány nejsou, na jejich interpretaci je zapotřebí odborníka.

Lokality pro měření jsou vybírány ve spolupráci s místními samosprávami, které znají problémy lokality nejlépe.

Senzorické sítě jsou u nás využívány teprve několik let, a tak je na určování trendů 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, jde například o nepříznivé meteorologické podmínky, tvar povrchu, povětrnostní situaci a podobně. V případě některých lokalit je možné stav ovzduší odhadnout ještě předtím, než se začne 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 měření zacílí na monitoring oxidů dusíků, je z dat velmi dobře vidět, 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 senzorové sítě velmi dobře zachytí. Nedodávají pouze izolovaná čísla, ale lze z nich vyčíst velkou řadu souvislostí a právě to je velkým přínosem senzorů. ●