

EFEKTIVNÍ VÝSADBOU ZELENĚ KE ZDRAVĚJŠÍMU PROSTŘEDÍ VE MĚSTĚ

Mgr. Kateřina Bonito, projektový manažer, odbor strategického rozvoje, Magistrát města Ostravy

Podpora inovativních projektů je v západoevropských městech obvyklou praktikou. Budují městské laboratoře, v nichž se rodí inovativní řešení a ta poté testují v reálném městském prostředí. Přestože výsledky výzkumu nepřicházejí ani snadno ani rychle, uvědomují si, že experimentovat se vyplácí. Dokazuje to celá řada inspirativních příkladů nových řešení, která pak činí města udržitelnějšími, chytřejšími, funkčními a lepšími pro život. My je často s úžasem obdivujeme a kroutíme hlavou nad tím, jak se jim to mohlo povést. Jsme zvyklí, že naše města zpravidla investují své veřejné prostředky do poněkud otřelých standardních řešení a z experimentování mají z různých důvodů obavy.

Větší odhodlanost veřejné správy k objevování a testování nových řešení problémů spojených s udržitelným rozvojem měst se snaží podnítit i Evropská komise, která v roce 2015 spustila iniciativu **Urban Innovative Actions**. Iniciativa nabízí městům příležitost převést ambiciózní a tvůrčí nápady do prototypů a testovat je v reálném městském prostředí bez většího rizika. Město Ostrava se rozhodlo této příležitosti využít a v listopadu 2018 se stalo prvním úspěšným českým žadatelem. Byla to pro nás obrovská čest a zároveň velké

překvapení. Nečekali jsme, že při tak vysoké konkurenci uspějeme a dostaneme šanci na realizaci výzkumného projektu CLAIRO.

Projekt CLAIRO

(v plném anglickém znění: CLear AIR and CLimate Adaptation in Ostrava and other cities)

je zaměřen na oblast kvality ovzduší a snaží se prokázat, že výsadbou vhodné zeleně s prokázanou schopností pohlcovat nečistoty lze dosáhnout systematického snižování znečištění ovzduší.



Obr. 1 Ortofotografie snímek mapa dvou experimentálních lokalit (A Radvanice, B Bartovice) Zdroj: ČÚŽK



Obr. 2 Senzorická jednotka zevnitř Zdroj: Vysoká škola Báňská, Institut environmentálních technologií (IET)



Obr. 3 Senzorická jednotka umístěná v experimentální oblasti Zdroj: Vysoká škola Báňská, Institut environmentálních technologií (IET)

Projekt umožňuje **propojení výzkumných aktivit** tří nejvýznamnějších regionálních univerzit (Vysoká škola báňská v Ostravě, Slezská univerzita v Opavě a Univerzita Palackého v Olomouci) a **spolupráce veřejných** (Statutární město Ostrava a Moravskoslezský kraj) a **neziskových institucí** (SOBIC: Smart & Open Base for Innovations in European Cities a Regionální sdružení územní spolupráce Těšínského Slezska) **se zapojením místních stakeholderů a široké veřejnosti.**

BOJ S VĚTRNÝMI MLÝNY?

Byť se díky dlouhodobým opatřením situace na Ostravsku za posledních 5 let výrazně zlepšila, projektů, které mohou přispět svou inovací k dalšímu zlepšení, není nikdy dost.

Kvalita ovzduší ve městě Ostravě a v jeho okolí dlouhodobě trápí nejen jeho obyvatele, ale i vedení města a samotného kraje. Od založení prvních železáren v roce 1828 se Ostrava stala významným průmyslovým centrem země. Nicméně rozsah industrializace a koncentrace těžkého průmyslu ve druhé polovině 20. století překročil hranici únosnosti a způsobil vážné škody na životním prostředí, včetně enormního znečištění ovzduší. Je prokázáno, že současnou příčinou znečištění ovzduší jsou čtyři významné faktory: průmyslové podniky, lokální topeniště, doprava a čtvrtým hlavním faktorem je přeshraniční znečištění z nedaleké průmyslové aglomerace Katowice (Polsko). Vliv na situaci v Ostravě mají stejně jako v jiných průmyslových a dopravně exponovaných oblastech klimatické/meteorologické podmínky, které zvyšují koncentrace znečišťujících látek.

MĚSTSKÁ LABORATOR

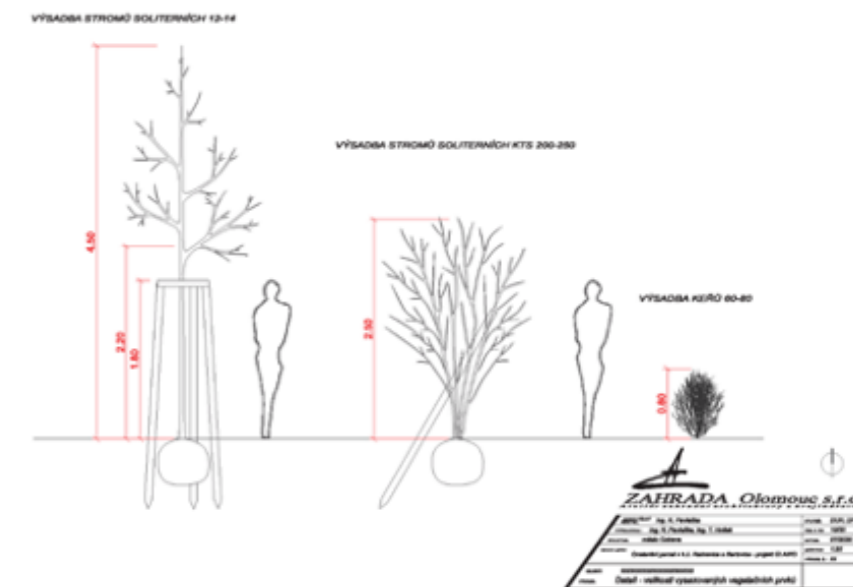
Rozhodli jsme se, že výzkum provedeme v podmínkách, které nejlépe ilustrují zátěž.

Zcela úmyslně jsme zvolili dvě lokality (viz obr. 1) v těsné blízkosti hutního průmyslu o celkové rozloze cca 20 000 m² v katastrálním území městských částí Radvanice a Bartovice. Společným jmenovatelem jsou tedy zvýšené koncentrace škodlivin v ovzduší. Půdní vlastnosti, reliéf či okolní infrastruktura se však značně liší, což bude mít významný vliv na výsledky šetření. Území v Radvanicích je ornou půdou se soliterně rostoucími dřevinami, menšími porosty a bylinným patrem a je podstatně vlhčí. Zatímco druhá lokalita je bývalou skládkou průmyslových odpadů, tzv. popílkovnik, a je naprosto prázdná. Zde je zřejmá vysoká míra půdního znečištění a tato skutečnost je důležitá pro sledování stavu nově vysázené zeleně. V těsné blízkosti od tohoto území jsou již realizovány nové výsadby dřevinných vegetačních prvků, což bude mít vliv na klimatické faktory dané lokality.

INOVATIVNÍ ŘEŠENÍ

Schopnost zeleně snižovat množství prachu v ovzduší je dlouhodobě známa. Šetřením se snažíme identifikovat konkrétní výběr vhodné zeleně, způsob její výsadby a speciální ošetřování rostlin pro posílení odolnosti vůči vnějším vlivům. Zjednodušeně jde o zefektivnění procesu odstraňování prachu a dalších látek výsadbou zeleně, lépe prosperující ve „stresovém“ prostředí.

Základní principy výzkumu jsou shrnuty v tzv. Inovativním návrhu zeleně. Ten se později promítne, spolu s dalšími vzniklými podklady, do „**metodiky**“ inovativní výsadby zeleně. Metodika ukáže nové přístupy v zakládání zelené infrastruktury v průmyslových oblastech s ohledem na zmírňování dopadů environmentální změny prostřednictvím přírodně blízkého managementu. Metodika bude tedy jedním z hlavních výstupů projektu a bude zveřejněna na webových stránkách projektu (www.clairo.ostrava.cz/) v dubnu 2022.



Obr. 4 Preferované výšky vysazovaných výpěstků stromů a keřů Zdroj: ZAHRAIDA Olomouc, s.r.o.

→ **Co a jak měříme**

Do vybraných lokalit byly umístěny senzorké jednotky (viz obr. 2), které využívají pokročilých a inovativních výpočtů pro záchyt nečistot na základě využití prostorových dat místního proudění vzduchu.

Před výsadbou, která proběhne na jaře 2021, jsou data shromažďována po celý rok, aby pokryla všechna roční období a povětrnostní podmínky. Monitorují se také údaje o klimatických podmínkách, jako je síla větru, směr větru, teplota, tlak, vlhkost a srážky, které doplňují podrobné informace o kvalitě ovzduší.

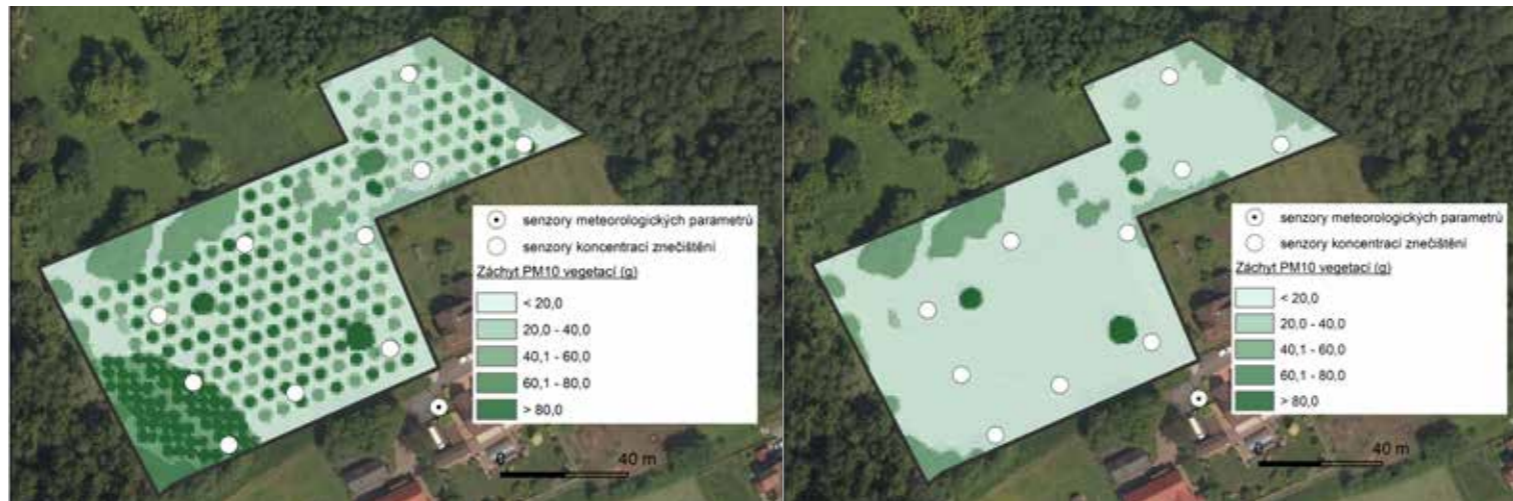
Senzorké jednotky jsou upevněny na ocelové tyči ve výšce 4 metrů a díky napájení ze solárních panelů jsou energeticky soběstačné (viz obr. 3).

Výběr monitorovaných látek souvisí s všeobecně diskutovaným znečištěním ostravského ovzduší. Každopádně, měřicí přístroje sledují vývoj koncentrací suspendovaných částic (aerosolu) ve frakcích **PM₁**, **PM_{2,5}** a **PM₁₀**, dále **NO₂**, **O₃** a **organických látek typu VOC (těžké organické látky) a PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky)**. Každých 5 minut se naměřené koncentrace odešlou na centrální stanici v areálu technické univerzity. Pro zpracování velkého množství dat se využívá kapacity superpočítače z národního superpočítačového centra IT4Innovations. Důležité je také kontrolní měření v počáteční fázi ověřující správnost údajů – to zajistí laboratoře Institutu environmentálních technologií (IET).

Data odeslaná ze senzorů se zobrazují ve formátu mapy na platformě vytvořené IT4Innovations, geo-databází Floreon. Umožňuje výběr látek, stanic a časových období. Uživatelé tak mají přístup k datům z 25 senzorových stanic ze dvou lokalit v Ostravě a současně ze dvou sousedních měst, která se přihlásila k pilotnímu měření. Platforma zobrazuje také různé podrobné grafy ilustrující základní statistická data z měření, která budou přístupná do roku 2027 na webových stránkách airsens.eu.

Měření záchytu

Na základě dat získaných z průběžných měření a meteorologických parametrů byly vytvořeny modely pro zachycování látek znečišťujících ovzduší pro stávající vegetaci a nově navrženou zeleň. V další fázi realizace přibude i model záchytu nově vysázenou zelení a následně dojde k porovnáni predikcí se skutečností. Primárně, zeleň



Obr. 5 Záchyt PM10(g) současnou (vpravo) a navrhovanou vegetací včetně současné (vlevo) v síti 1 x 1 m na lokalitě Radvanice.

odstraňuje prachové částice a jiné polutanty záchytem na povrchu listů. Při záchytu sehraje velkou roli hmotnost částic a rychlost proudění vzduchu. Zachycené částice jsou často následně znovu zvržené do ovzduší, vymyty srážkami nebo deponovány na zem při opadu listů a dochází k tzv. sekundární prašnosti, která má negativní vliv na své okolí. Naše řešení se snaží tento nežádoucí efekt eliminovat správnou výsadbou (viz obr. 5).

Druhový a prostorový návrh výsadby

Snížení znečištění ovzduší je totiž dále podmíněno strukturou porostu. Počáteční výzkum proto zahrnoval rovněž mapování půdních typů, chemických vlastností půdy, průzkum existujících populací stromů a sledování jejich fyziologického stavu. Pro vytvoření návrhu výsadby ve zvolených lokalitách bylo potřeba zohlednit tvar a rozložení listů/jehlic a také celkovou strukturu porostu, tj. výška navrhované výsadby, druhové složení a střední průmět koruny. Získaná data byla použita k návrhu optimálního složení dřevin a struktury výsadby ve vybraných lokalitách s ohledem na environmentální zátěž (viz obr. 6 a 7).



Obr. 6 Plán výsadby dřevin na lokalitě Radvanice, kde navrhovaná skladba porostů sestává z geograficky původních druhů
Zdroj: ZAHRADA Olomouc, s.r.o.

Zdroj: Slezská univerzita v Opavě

Parametry výsadby

Výběr druhů byl tedy podmíněn maximalizací listové plochy, na které probíhá filtrace ovzduší. Upřednostněny byly druhy s hustě větvenou korunou a velkým objemem zelené hmoty. Ty byly doplněny jehličnatými neopadavými druhy dřevin, které mohou zachytávat znečištění celoročně. Výška vegetace byla určena 4,5 metry pro solitérní dřeviny hlavní vertikální úrovně, 2,5 metry pro vícekmenné dřeviny podúrovně a 0,80 metru pro keře. Střední průmět koruny byl určen na 4 m (viz obr. 4). Jednotlivé druhové směsi jsou růstově a nárokově kompatibilní – jednotlivá patra si nekonkurují růstem ani agresivitou a podrost snáší přístínění.

Experimentální šetření je prostředkem k ověření funkcí zeleně v oblasti výsadby před celoplošným zavedením. Pro výzkum je hlavním přínosem, že může zkoumané veličiny porovnávat na rozdílných typech druhově odlišných porostů. Navržené řešení je aplikovatelné na dalších plochách, které mají podobné půdní vlastnosti.

Ošetření výsadby

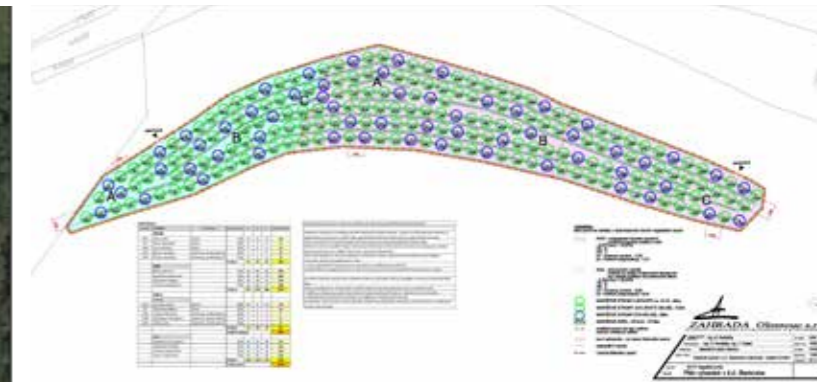
Jednou z celosvětově největších ekologických výzev je snaha o snížení negativního vlivu intenzivního chemického ošetření na životní prostředí. Dalším dílčím cílem projektu je proto použití ekologicky šetrných produktů na bázi tzv. chytrých hnojiv obsahujících **biostimulanty** (látky získané z přírodních nebo z odpadních materiálů, se schopností posílit obranyschopnost rostlin vůči stresovým faktorům) a **fytohormony** (látky, které regulují růst a vývoj rostlin).

Díky této speciálně vytvořené závlivce dokážou rostliny čelit takovým stresovým faktorům, jako je například sucho, zasolení půdy či vysoké koncentrace těžkých kovů.

Způsob aplikace

Na obou zvolených lokalitách se nacházejí dva různé typy půdních podmínek. Každá z lokalit bude rozdělena na šest dílčích částí tak, aby jednotlivé dílčí části mohly být ošetřeny třemi druhy hnojiva – A. běžným hnojivem, B. komerčním hnojivem na bázi moderních biostimulantů a C. inovativní směsí vytvořenou pro projekt. Hlavním předpokladem aplikace inovativního ošetření je zlepšení základních fyziologických parametrů nové výsadby.

Záměr výzkumného úkolu spočívá ve vytvoření druhově rozdílného společenstva dřevin, které bude odpovídat podmínkám na daných lokalitách. Dále, vytvoření víceúrovňového porostu dřevin,



Obr. 7 Plán výsadby dřevin na lokalitě Bartovice, kde navrhovaná skladba porostů je založena na srovnání směsi nepůvodních odolných druhů a geograficky původních pionýrských druhů
Zdroj: ZAHRADA Olomouc, s.r.o.

aby se maximalizovala jeho záchytná schopnost pevných částic v ovzduší a konečně, vytvoření rozdílných typů společenstev, aby bylo možné sledovat rozdílnou kvalitu jak funkčnosti záchytu, tak reakce na experimentální závlivku.

Databáze rostlin

Příklady rostlin s ohledem na záchyt látek znečišťujících ovzduší a ekosystémové funkce zelené infrastruktury byly zaznamenány do databáze a zpřístupněny na webových stránkách projektu. Jednotlivé druhy rostlin jsou v databázi zařazeny do kategorií s ohledem na fyziologii, schopnost zachycovat látky znečišťující ovzduší a odolnost vůči působení těchto látek. Databáze se bude v průběhu realizace projektu doplňovat a rozšiřovat o další druhy i o osvědčené příklady a postupy z jiných měst. Databázi je možné využít při rozhodovacím a plánovacím procesu správců zeleně s ohledem na znečištění ovzduší.

Vedle výzkumných aktivit je důraz kladen rovněž na osvětu, zapojování obyvatel a šíření know-how. Zrealizovali jsme již 2 edice dotazníkového šetření se zapojením více než 1 200 obyvatel. V následujícím roce a půl plánujeme uspořádání seminářů pro studenty středních a vysokých škol, proškolení zaměstnanců úřadů zodpovědných za agendu životního prostředí a jiných odborníků a organizaci konferencí pro zástupce měst na národní a mezinárodní úrovni. Aktuální informace je možno sledovat na webových stránkách projektu.

Zdroj článku: *Inovativní návrh zeleně, materiál zpracovaný v rámci realizace projektu Clairu za spolupráce tří univerzitních partnerů.*



RESUME: EFFECTIVE PLANTING OF GREENERY FOR A HEALTHIER ENVIRONMENT IN A CITY

The Clairu project makes it possible to test very comprehensive solutions for improving air quality in cities affected by industrial or traffic loads. However, it is not omnipotent. The research will offer a new approach in planting and care of greenery with an emphasis on local climatic conditions, species and also spatial (geometric) structure of vegetation. The resulting methodology can become an effective help, for example, in planting street canyons or to show how planting greenery near human dwellings can play an important role in the absorption of pollutants, in addition to the aesthetic function, provided that the proposed procedure is followed.