



PRAHA ADAPTO -VANÁ

**Dobrymi zmenami
k zitelnemu mestu**

Obsah

- 4 Předmluva
- 8 Zkušenosti s udržitelným zemědělstvím v Praze 12
- 18 Zkušenosti s modrozelenou infrastrukturou z Olomouce
- 32 Pražská zeleň v kontextu klimatických změn
- 56 Akustická ekologie města v době klimatických změn
- 68 O autorech

Předmluva

Martin Chudíček, Martina Valášková

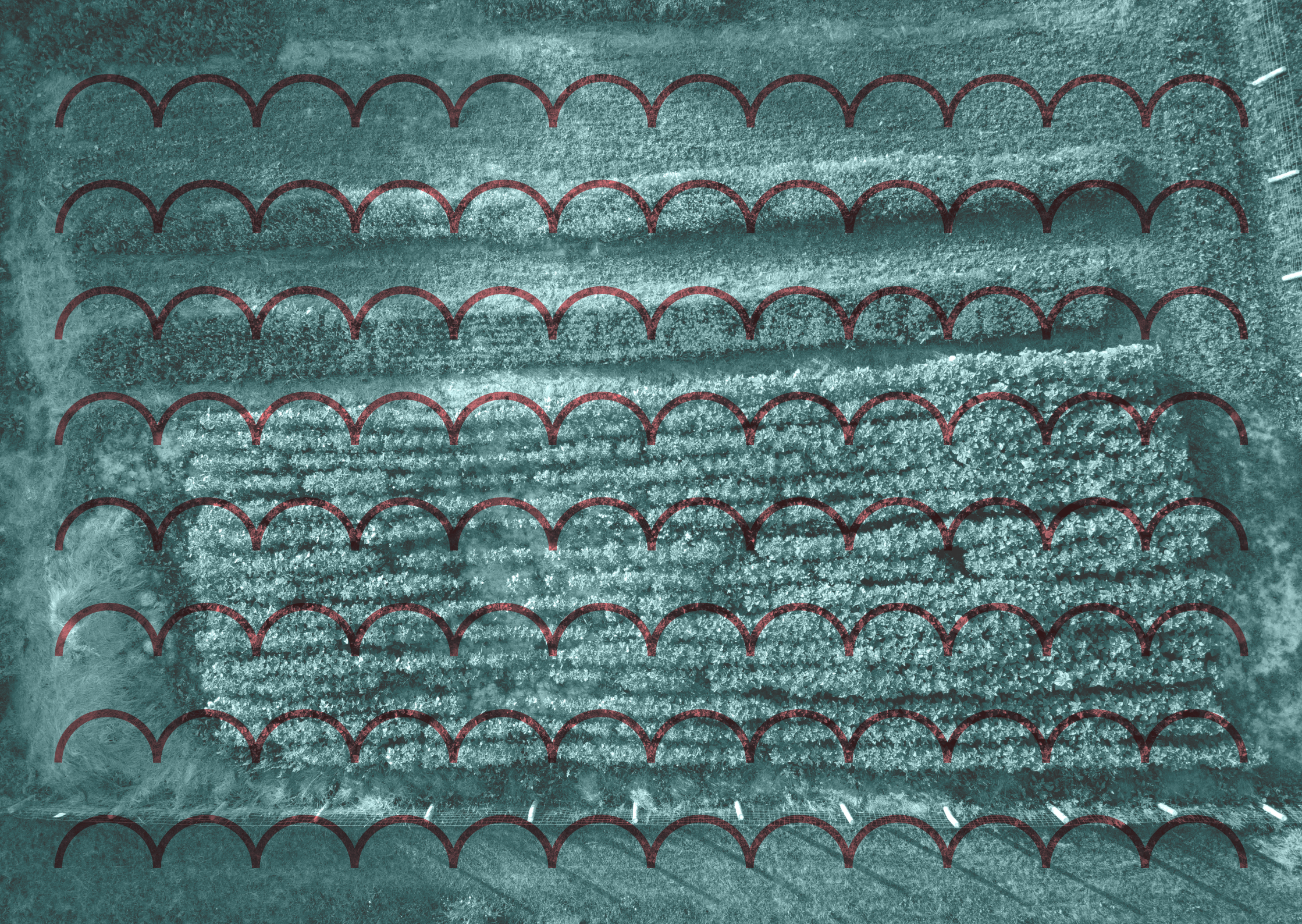
Každý obyvatel a obyvatelka České republiky má dle lidskoprávních zákonů právo žít v místě s příznivým životním prostředím. Všechny obce by se proto měly snažit ho pro své občany zlepšovat a zároveň snižovat svůj environmentální dopad. Většina lidí v Evropě žije ve městech, a ta v důsledku zvýšené koncentrace lidské činnosti vytváří více skleníkových plynů než místa obydlená méně. Zároveň právě obyvatelé měst pocítují změny klimatu se stále větší intenzitou. Kromě vln veder, před kterými jich část nemá kam uniknout, jsou to i problémy s přetíženou technickou infrastrukturou, jako je například kanalizace, která nezvládá přívalové deště.

Téma adaptace sídel se dostalo do centra veřejné i politické diskuze už i u nás, realizace konkrétních opatření je ovšem stále zásluhou spíše iniciativy jednotlivců. Koncepční přístup prozatím není uváděn do praxe či je uváděn příliš pozvolna. Příčinou je často nedostatek konkrétních praktických příkladů, které by pomohly motivovat samosprávu, úředníky nebo i samotné občany, aby problém své lokality řešili.

Předkládaná publikace je společným dílem dvou neziskových organizací, *Arniky* a *Architektů bez hranic*, zabývajících se životním prostředím a veřejným prostorem v nejširších souvislostech. Publikace je reakcí na současné výzvy měst v kontextu klimatické změny. Chce být pomůckou při osvětě a vzájemném předávání zkušeností mezi samosprávami, úředníky a veřejností. Snaží se o inspirativní reflexi nových výzev i o praktické výstupy v problematice adaptace měst na změny klimatu.

Publikaci tvoří čtyři pátevní články. Na dvou konkrétních příkladech z Prahy a Olomouce jsou ilustrována různá měřítka záměrů a možné aplikované přístupy k tvorbě prostředí. Oběma příkladům je společná snaha o nastavení pozitivní praxe jako normy pro fungování v běžném chodu veřejné správy. Druhé dva příspěvky jsou teoretické povahy. Jeden se zabývá zelení ve městě, druhý nahlíží na změny klimatu v kontextu akustické ekologie. Články jsou doplněny o odkazy na další materiály.

Pro úspěšné zvládnutí řady výzev, které nás v blízké budoucnosti čekají, se neobejdeme bez sdílení zkušeností jako formy globální koexistence s nejbližším i nejširším okolím. Stejně tak se neobejdeme bez vlastní iniciativy, která se rodí lokálně a může začít u každého z nás. Míra naší účasti ovlivňuje naše prostředí, ale proměňuje také nás samotné. Děkujeme proto všem za odvahu hledat a podílet se na řešení nejen klimatických výzev.



Zkušenosti s udržitelným zemědělstvím v Praze 12

Eva Tylová

Zemědělství ve městě, a navíc šetrné k přírodě? Nad tím mnozí kroutili nevěřícně hlavou. A přece se nám to v Praze 12 daří. Především na pozemcích našich pachtýřů, ale i těch, které si nechala městská část sama k obhospodařování. Těší nás, že nás začalo následovat i několik dalších vlastníků soukromých polí, ať již hospodaří šetrněji sami nebo pole propachtovali našim pachtýřům, kteří se osvědčili. Komplex úprav jsme v roce 2021 přihlásili do soutěže *Adaptterra Awards*, kterou pořádá Nadace Partnerství. Soutěž je zaměřena na počiny, které pomáhají městům, budovám a krajině v adaptaci na změnu klimatu. Náš projekt *Šetrné zemědělství v Praze 12* se nakonec dostal mezi finalisty.

Co se tedy na našich pozemcích změnilo? Ve spolupráci s odborníky z vědeckých ústavů a vysokých škol i s místní komunitou jsme se rozhodli navrátit do krajiny přirozenou biodiverzitu a realizovat opatření, která předchází či alespoň snižují negativní důsledky změny klimatu, jako je nárůst teploty, sucho a přívalové povodně. Tyto změny vedou k vysychání půdy, erozi půdy deštěm i větrem, ale i k záplavám okolních ulic z polí při přívalovém dešti. Ukončili jsme konvenční obhospodařování půdy, které tyto jevy ještě prohlubuje. Kde předtím rostla řepka, jsme zasadili komunitní permakulturní sad a biokoridor, vyseli jsme louky, kolem cest jsme vysázeli aleje. Pachtýři vysázeli na polích keře a stromy v remízcích, aby zadrželi na svých pozemcích vodu a ta netekla z polí do ulic. Vyseli medonosné louky pro včely, které chovají. Začali pěstovat zeleninu a bylinky. Nepoužívají se žádné chemické přípravky. Památný dub už není nešetrně oboráván. Cenný mokřad byl zachován a probíhá jeho revitalizace. Změna se týká celkem 12 hektarů pozemků, na většině z nich jsou opatření už realizovaná.

V předchozích letech neměl na úřadě nikdo na starosti agendu hospodaření na zemědělských pozemcích. Radnice proto vyčlenila část úvazku na činnosti mezi působností odborů životního prostředí a majetku, které se šetrného hospodaření týkají. V náplni práce je i spolupráce s výzkumnými ústavami a univerzitami, především s Výzkumným ústavem

meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), Výzkumným ústavem rostlinné výroby a Českou zemědělskou univerzitou v Praze.

Jak nakládáme s pozemky

Pole U Dubu

První pozemek získal nového pachtýře již v září 2019. David Ježek patří k těm nadšencům, kteří přecházejí z trochu virtuální profese IT na reálné obdělávání půdy vlastníma rukama. Na svěřených pozemcích zasal květnatou louku a vybudoval včelnici. Vysázel kolem ní na tři desítky kvetoucích keřů pro pastvu včel. Vysadil 21 ovocných stromů, pro záchyt vody u kořenů použil organický hydrosorbent vyvinutý ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby. Namísto chemického hubení hrabošů instaloval na poli berličky pro dravce. Na pozemku pěstuje zeleninu a bylinky, ze kterých připravuje bylinné směsi, oleje a další přírodní produkty. Na pozemku nejnověji vytvořil kaskádu zasakovacích tůní. Opatření realizuje s podporou Magistrátu hl. města Prahy i Městské části Praha 12.

Komunitní sad

Dalším příkladem je nově vysazený permakulturní sad v Cholupicích. Na pozemku, kde se dříve sela řepka a obdobné plodiny, bylo v prosinci 2020 vysázeno 60 různých ovocných stromů a 67 keřů za podpory spolku „*Sázíme stromy*“. Od sponzorů spolek zajistil stromy, keře a jejich technické zabezpečení jako jsou kůly aj.

a akci zorganizoval. Péči o sad převzali žáci blízké školy Na Beránku. Sad je přístupný veřejnosti.

Biokoridor

Další pozemek na okraji Cholupic, přes který tekla přívalová voda do ulic, byl propachtován na pěstování sena či pícnin. Pacht získala místní farma, která chová také koně, pro které jsou tráva a seno určeny. Hnůj používá na hnojení svých pozemků. Po obvodu pozemku v listopadu 2020 vysázel Pavel Jeřábek, člen Hnutí Brontosaurus ZČ Kandík, biokoridor dlouhý 300 m a široký 8 m z dotace hl. města Prahy. Při sázení pomohli v rámci praktické výuky studenti Odborného učiliště pro žáky s více vadami v Komořanech i místní občané. Nad polem bdí poštolka, která našla domov v nově zbudované budce.

Památný dub

Strom u Točné trpěl opakovaným holožím houšenek bekyně zlatořitné a byl necitelně těsně oboráván. Protože se jednalo o náš pozemek, oborávání jsme zakázali a o pozemek se sami staráme. Pracovníci Lesů hl. města Prahy v březnu 2020 na doporučení znalce ostříhali zámotky bekyně a tím ji zlikvidovali bez použití chemických prostředků. Strom se loni i letos plně zazelenal a housenky se již neobjevily. Po dél polní cesty v blízkosti tohoto památného dubu občané vysadili za pomoci školených zahradníků 23 dubů zimních a následně louku. Pod dubem byla pro ochranu

postavena dřevěná ohrada a povrch byl pokryt štěpkou. Na přístupovém pozemku byla vyseta květnatá louka.

Mokřad

V ulici K Dýmači začal vysychat mokřad. O jeho zachování se zasloužil Petr Kolomazník, který zvýšil spodní hladinu vody vhodným nastavením hrázek na odtokové strouze. Další revitalizace probíhá za odborné podpory odboru péče o přírodu hl. města Prahy ve spolupráci s Ekocentrem Koniklec. VÚMOP zkoumal v rámci projektu RainPrague srážko-odtokové poměry v mokřadu a nechal snímkovat uložení melioračních zařízení pomocí dronů. Na pozemku vedle mokřadu, který byl dosud orán, byla vyseta květnatá louka tak, aby bylo podpořeno rozšíření mokřadu.

Agrolesnictví na pozemcích nad Točnou

Přívalový déšť smýval vodu s bahnem z polí do ulice Branišovská na Točné. Aby se tomu zabránilo, nový pachtýř městské pozemky na doporučení odborníků z VÚMOP a České zemědělské univerzity po vrstevnici osázel stromy v remízcích. Bylo vysázeno téměř 300 ovocných stromků a 1000 keřů. Plocha mezi stromy byla oseta trávou.

Aleje

Kolem polních cest v okolí Cholupic a Točné bylo vysazeno 8 alejí a větrolamů. Další stromy byly vysazeny i kolem místních silnic a na okrajích polí.

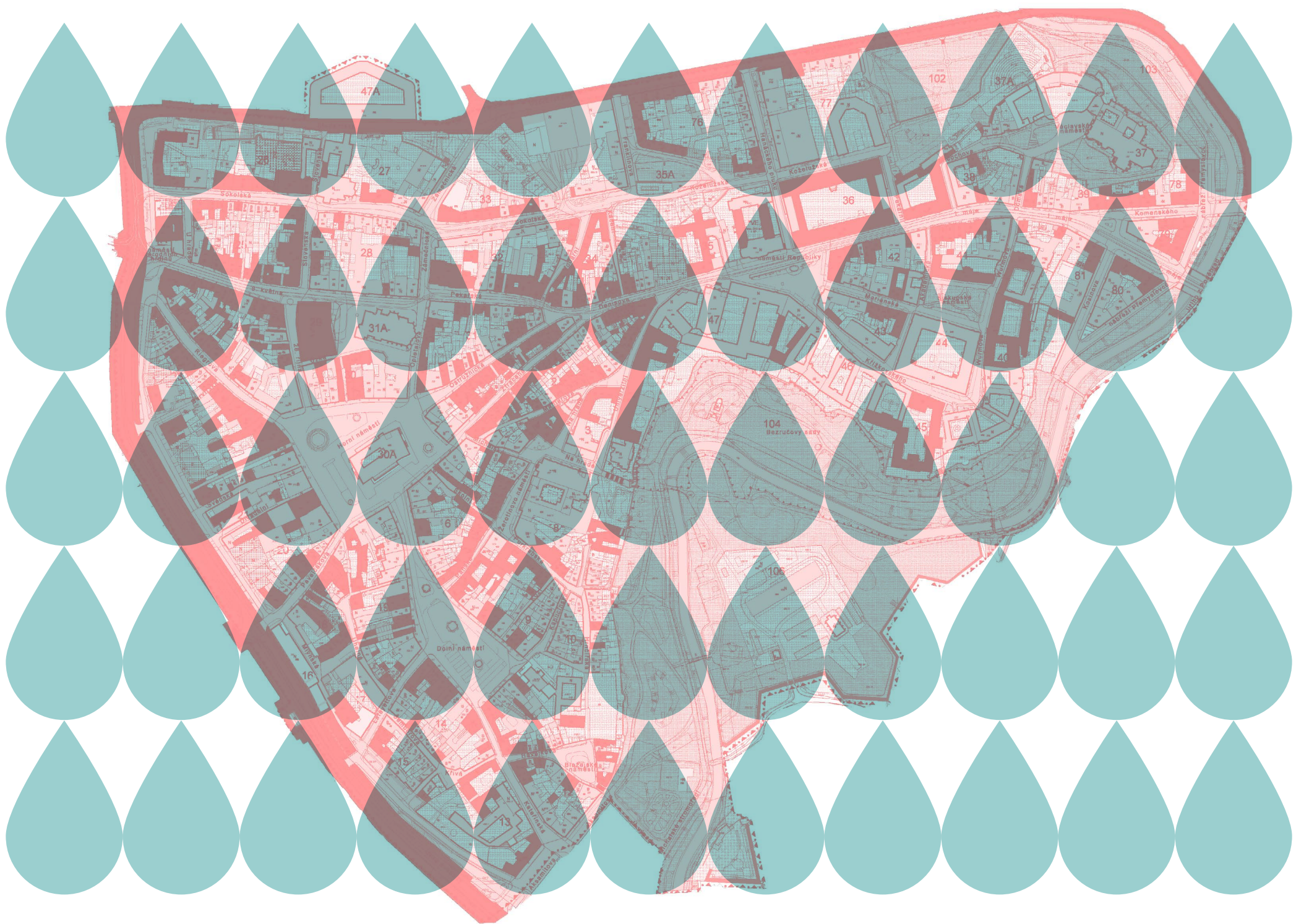
Jak začít?

Řada obcí vlastní zemědělskou půdu a nestará se o to, jak pachtýři jejich pozemky obdělávají. Náš příklad může být inspirací pro změnu hospodaření za účasti občanů a spolků. **Obecně stavíme na mezioborové spolupráci, a to nejen přizváním odborných institucí, ale také koordinací odborů samosprávy mezi sebou.** Nejedna osvětlená záměr může mít v úřednické praxi za následek situace, kdy se kompetence jednotlivých odborů překrývají, či naopak vzniká nová agenda nad rámec běžné působnosti. Bohužel, zatím v mnoha takových situacích nezbývá, než řešit je zvýšeným osobním nasazením úředníků.

Model, kdy je např. pořízení výsadby financováno z grantů či dotací a samotná výsadba je pak společným dílem dobrovolníků (pod odborný dohledem), je funkční a široce aplikovatelný. Je to také dobrý krok, jak pozvolna pracovat s komunitou. V našem případě byla velkým pozitivem do začátků již existující široká základna spolků.

Počáteční investice naší samosprávy do proměny pozemků se vešly do 300 tisíc z celkových nákladů 3 miliony Kč. Z pachtů za pozemky obdělávané ekologicky šetrnou cestou získáme ročně 40 tisíc Kč. Finanční zisk však není z naší strany primárně sledován. Například díky přírodnímu hnojení dochází ke zvýšení bonity, a tedy v praktickém důsledku i ke zhodnocování vlastněné půdy oproti používání chemie. Společná péče o pozemky rozvíjí komunitní život a zvyšuje i rekreační potenciál krajiny. Revitalizovaná krajina pak plní požadavky na zdravou a plnohodnotnou krajinu, která je schopna zadržet vláhu, podpořit biodiverzitu a plnit další ekosystémové služby.





Zkušenosti s modrozelenou infrastrukturou z Olomouce

Petra Nadymáčková

V posledních letech došlo ke změnám v charakteru klimatu, při kterých dochází stále častěji ke střídání období veder s extrémními přívalovými dešti. Také se více zastavují plochy vhodné pro přirozené vsakování dešťových vod. Dochází k tomu zejména výstavbou rodinných a obytných domů, průmyslových hal, dopravních cest atd. Tím je znemožněn přirozený koloběh vody (vsáknout a odpařit se). Tyto skutečnosti způsobují přehřívání městských sídel, usychání zeleně, přetěžování kanalizačního systému a snižování hladiny podzemních vod. Vedení města Olomouc přistupuje k otázce vlivu změn klimatu zejména v posledních letech s velkým důrazem.

Počátek změn a následný vývoj

V roce 2014 byla dokončena studie s názvem Koncepce vodního hospodářství (KVHOI). Cílem KVHOI je řešení nevyhovujících vodohospodářských poměrů na území města, a to v oblasti generelu kanalizace, generelu zásobování vodou a v oblasti odtokových poměrů. Součástí projektu je posouzení stávajícího stavu těchto tří složek vodního hospodářství, na které byla vypracována koncepce do roku 2030. Na dílčí části vodního hospodářství navazuje zpracování technicko-ekonomického posouzení dalšího vývoje z hlediska realizace nutných oprav, plánovaných rekonstrukcí, technického stavu infrastruktury a výhledových záměrů. Výstupem projektu je vzájemně provázaný plán obnovy (systém investičních a neinvestičních opatření) a koncepce systému zásobování vodou, odkanalizování a řešení odtokových poměrů. Ucelenost dílčích částí projektu na území města Olomouce v rámci koncepčního řešení a rekonstrukcí vede k efektivnímu investování do infrastruktury v majetku města.

V rámci Studie odtokových poměrů (SOP) byly definovány závazné požadavky na technické řešení budoucích zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou (HDV). V rámci rozvojových ploch bylo jasné stanoveno, kam dešťové vody odvádět, zda do kanalizačního systému nebo do vodoteče. Byl proveden přepočít všech významných svodnic a přepočít kanalizační sítě v návaznosti na rozvoj města.

	ZÁKLADNÍ PRAVIDLA		VÝCHOZÍ PŘEDPIS
	POPIS	HODNOTA PROVEDENÍ	
KLÍČOVÉ UKAZATELE	Regulovaný (specifický) odtok	max. 3l/(s*ha)	TNV 759011
	Četnost překročení kapacity	max. 1x za 5 let	
	Doba prázdnění	max. 24h	
ZÁVAZNÉ POŽADAVKY NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	Bezpečnostní přeliv	Odvodňovaná stavba musí být napojená na kanalizaci nebo vodoteč	Vyhláška č. 268/2009
	Vlastnický princip	Objekt HDV musí být na pozemku odvoňované stavby	Vyhláška č. 501/2006
	Podrobný hydrogeologický průzkum	Průkazné a včas doložit informace o kvalitě podzemí	

Výstupem byla tzv. “živá mapa“ s vyznačením přetížených svodnic, kanalizačního systému a následným technicko-ekonomickým hodnocením s návrhem řešení přetížení svodnic a sítí v návaznosti na budoucí rozvoj města.



Hlavní principy HDV a zasakování dešťových vod v místě zdroje, které jsou zakotveny v KVHOI, přispívají k přirozenému koloběhu vody, zejména v aglomeracích. Vlivem zvýšeného odtoku vod z povrchů do kanalizace se méně dešťové vody může vsáknout a odpařit. Následkem toho klesá hladina spodních vod, zatímco stoupá teplota vzduchu a hladina vod povrchových.

Velmi stručně lze charakterizovat pojem modrozelená infrastruktura jako soubor opatření, která mají nakládání s vodou co nejvíce přiblížit přirozenému cyklu. V současné situaci to znamená nahradit dosavadní co nejrychlejší odvedení srážkové vody z území do svodnice, vodního toku nebo kanalizační sítě a umožnit maximální využití dešťové vody (na provoz budov, zálivku zeleně – zejména stromů, apod.), doplňovat a vytvářet vodní prvky (jezířka, potůčky, mokřady) a umožnit zasakování srážkových vod do podzemí. Tato opatření přináší městskému prostředí mnoho benefitů: ochlazování vnějšího prostředí, zabraňování materiálním škodám při přívalových deštích, doplňování podzemních vod, zkvalitňování životního prostředí, nové možnosti pro rekreaci obyvatel a spoustu dalších pozitiv.

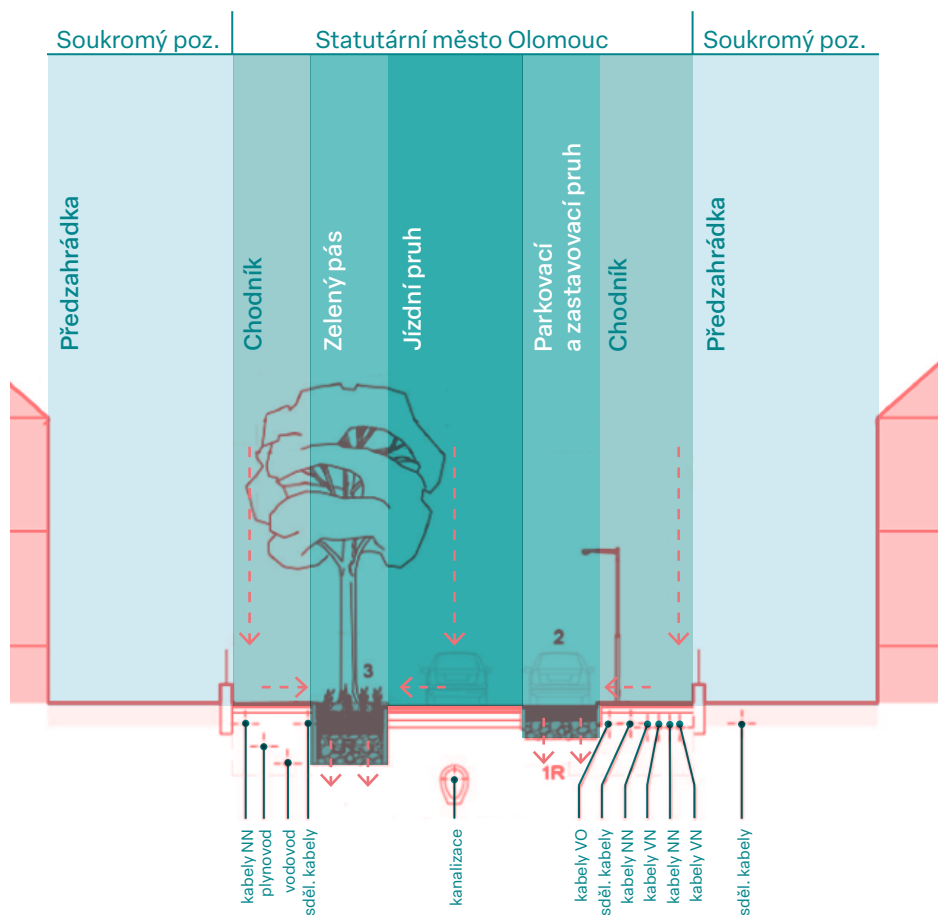
KVHOI byla jedna z prvních ucelených studií města Olomouce, kde byl ukotven princip hospodaření s dešťovými vodami na jeho území. Následně v roce 2018 město zpracovalo studii nazvanou Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře. Na tu pak navázal manuál pro investory a projektanty – Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích.

Studie „*Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře*“ je dokument určený odborné i laické veřejnosti a měl by se stát základním městským předpisem pro boj s negativními dopady klimatických změn na území města Olomouce.

Součástí materiálu jsou příklady možného řešení hospodaření se srážkovými vodami s důrazem na aplikaci přírodě blízkých opatření, která zdůrazňují úlohu vody a zeleně pro tvorbu trvale udržitelného životního prostředí v zastavěném území města Olomouce.

Dále studie popisuje příčiny a důsledky změn v počasí, které se projevují zejména v posledních pěti letech, a přináší základní informace o možnostech zmírnění nepříznivých dopadů souvisejících s těmito změnami. Důležitou částí dokumentu jsou vzorová řešení objektů HDV a modrozelené infrastruktury (MZI), a dále opatření na implementaci MZI do plánovacího procesu veřejných i soukromých subjektů.

K dosažení těchto cílů byly městem připraveny výše uvedené koncepční materiály, jejichž účelem je seznámit odbornou i laickou veřejnost s touto problematikou a vytvořit tak základní podmínky pro změnu přístupu k problematice hospodaření s vodou. Je jasné, že je to dlouhodobý proces, ale poznání a s ním související změna myšlení jsou naprosto klíčové pro zavedení výše uvedených opatření do praxe.



Příklady realizací

Město požaduje modrozelená opatření u připravovaných záměrů soukromých investorů a samozřejmě i u svých vlastních investičních záměrů. Při obnově uličních profilů veřejných prostranství se maximálně snažíme rozšiřovat zelené plochy pro vsakování dešťových vod a doplňovat zejména výsadbu stromů, které plní ve městě funkci klimatizačních jednotek. Principy modrozelené infrastruktury jsme prosadili do dokončených, právě realizovaných i připravovaných etap protipovodňových opatření, kdy je snaha (tam kde je to uskutečnitelné) vracet řece Moravě její původní charakter. Dále byly principy MZI využity například u stavby II. etapy tramvajové trati Nové Sady – Povel, kde je použit kolejový absorbér hluku s funkcí retence vody a s vegetačním povrchem.

V současné době město připravuje pilotní projekt kompletní rekonstrukce ulice Šantova, kde se hospodaření s dešťovými vodami uplatní v maximální míře. Jedná se o ulici navazující na developerský záměr, kde je nutná rekonstrukce kanalizace a vodovodu. Stávající uspořádání uličního profilu je v nevyhovujícím stavu včetně parkování a stávající stromy jsou ohroženy na životaschopnosti. V návrhovém stavu je odvodnění řešeno do retenční nádrže, dešťové vody ze střech jsou svedeny do akumulární jímky a budou využity pro závlivku zeleně. Povrch komunikací a parkovišť je navržen z propustných materiálů.

Z větších projektů můžeme dále jmenovat přestavbu stávajících plochých střech na objektech ZŠ Demlova na zelené střechy, či připravovaný projekt nakládání s dešťovými vodami na Výstavišti Flora, ve kterém město připravuje akci na odvedení dešťových vod ze střech objektů areálu a jejich využití při zálivce zeleně. Také příspěvková organizace Zoologická zahrada Olomouc v současnosti realizuje akci hospodaření se srážkovými vodami podle principů MZI v celém areálu zoo. Dalším významným připravovaným projektem je „Park na Dlouhé“, kde je kladen velký akcent právě na využití vodních prvků a zapojení hodnotné zeleně.

V roce 2019 na základě doporučení ve studii KVHOI byla zřízena funkce „Městský vodohospodář“. Organizačně je funkce začleněna do odboru strategie a řízení, útvar hlavního architekta. Mezi nejdůležitější kompetence městského vodohospodáře patří tvorba koncepčních dokumentů, koordinace naplňování jednotlivých strategií v oblasti vodního hospodářství, připomínkování a schvalování záměrů města i soukromých investorů, edukace a spolupráce s veřejností, nebo průběžné hodnocení koncepce vodního hospodářství.

Město nezapomíná ani na zajištění dostatku kvalitní pitné vody pro současnou i všechny budoucí generace. Proto ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny připravujeme rozsáhlou studii v CHKO Litovelské Pomoraví, kde se nachází nejcennější zdroje vody pro zásobování mimo jiné i olomouckých obyvatel. Cílem této studie je nalézt trvale udržitelné hospodaření s vodou tak, aby byly skloubeny potřeby lidí se specifickými podmínkami trvale udržitelného vývoje vzácného lužního lesa.

V letošním roce pak vznikl další strategický dokument - Adaptační a mitigační strategie města Olomouce. Jedná se o akční plán udržitelné energetiky a klimatu, jehož hlavním úkolem je popsat možná opatření, která reagují na identifikované problémové oblasti města Olomouce a mají možnost přispět k dosažení plánovaného snížení emisí do roku 2030.

Doporučená četba

Adaptační a mitigační strategie města Olomouce,
Magistrát města Olomouc, [dostupné online](#)

Koncepce vodního hospodářství, část SOP a TEV,
Magistrát města Olomouc, [dostupné online](#)

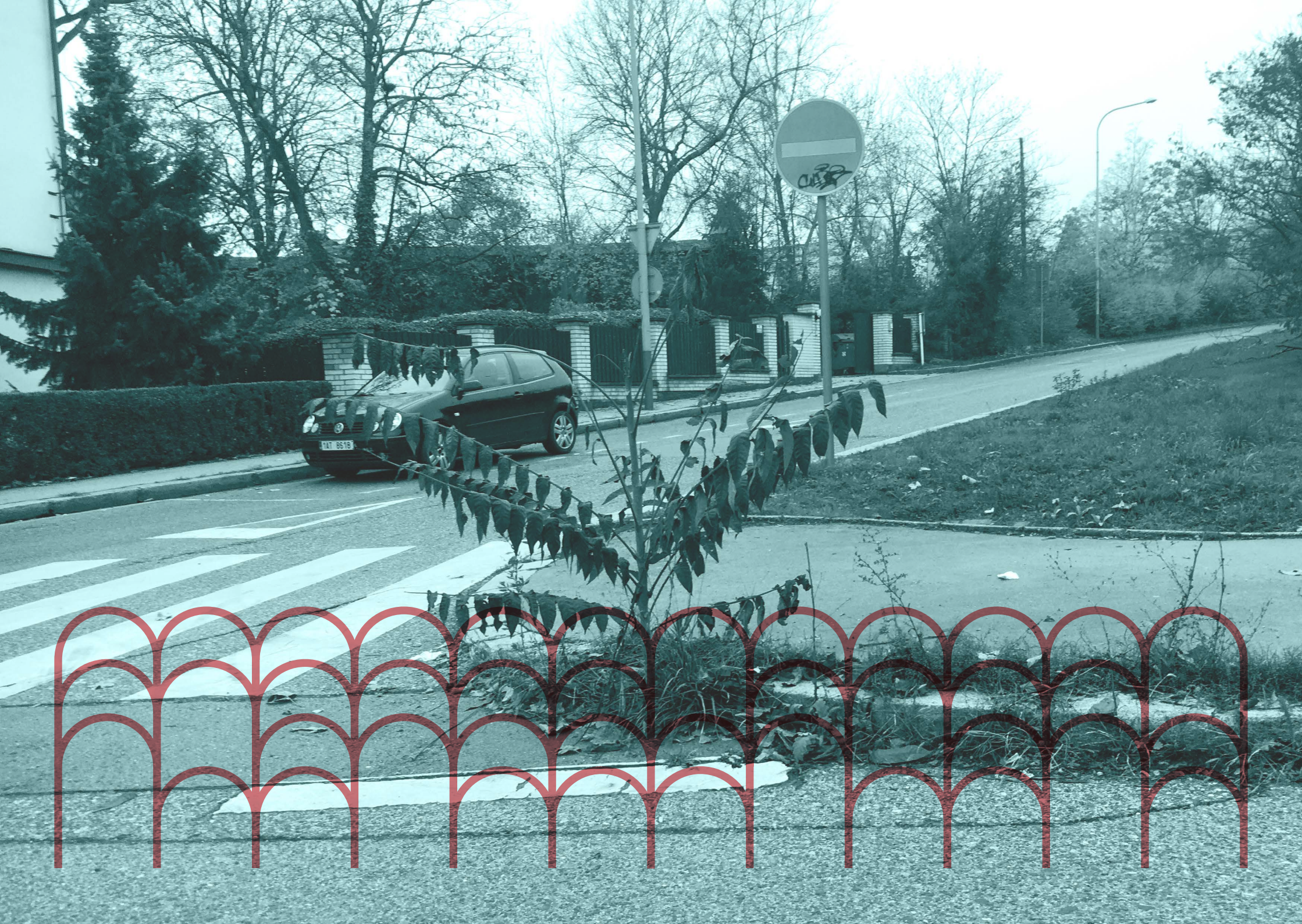
**Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných
prostranstvích,** Magistrát města Olomouc, [dostupné
online](#)

Modrozelená infrastruktura, Magistrát města Olo-
mouc, [dostupné online](#)

**Voda ve městě – Metodika pro hospodaření s deš-
ťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu,**
ČVUT UCEEB, 2021, [dostupné online](#)

**Vsakování dešťových vod – Metodická pomůcka Mi-
nisterstva pro místní rozvoj,** [dostupné online](#)

Jiří Vítek, David Stránský, Ivana Kabelková, Vojtěch
Bareš, Radim Vítek – **Hospodaření s dešťovou vodou
v ČR,** 2015



Pražská zeleň v kontextu klimatických změn

Michael Pondělíček

Historie městské zeleně v Praze

Zeleň, vegetace a vodní prvky v hlavním městě Praze jsou dnes jedním z hlavních faktorů ovlivňujících kvalitu života obyvatel a mikroklima města. Vzhledem k tomu, že Praha je největším městem ČR, nemá souměřitelné město ve svém okolí. Další města České republiky rostla výrazně pomaleji a také jiným způsobem. Srovnatelné město momentálně nemáme k dispozici ani v rámci střední Evropy. První souměřitelné město je zřejmě Norimberk, ale i tam jsou významné odlišnosti v městské struktuře.

Praha jako taková byla vždy zajímavá svou polohou, která se díky dlouhodobému osídlení Vltavské kotliny postupně vyvíjela (Praha a sídla v okolí se posunovala podél údolí Vltavy). Současná Praha se nachází v místě původních osad prvních zemědělců doby bronzové. Keltská Praha se nacházela v okolí Zbraslavi a byla jedním z největších neřímských měst ve střední Evropě na sever od Dunaje. Zahrnovala v sobě i dnešní údolí Břežanského potoka a jeho svahy, bylo to tedy značně plošně rozsáhlé sídlo a uvnitř něj se nacházela již pouze ojedinelá vegetace, sklady, stáje a další. Lesy v okolí byly exploatovány pastvou a uvolněné plochy zemědělstvím. Skutečná a cíleně vysazovaná vegetace se dostala do opevněných měst až v době uklidnění, tedy v Praze v době baroka. Do té doby stačila vegetace za branami města. Právě v baroku vznikaly pro potřeby šlechty první koncipované zahrady na Malé straně a také klášterní zahrady a doprovodné zelené prostory uvnitř města (na svazích Petřína, v údolí pod Petřínem, Stromovka, parky na Novém Městě, Vyšehradě a další). Již v té době si obyvatelé města byli jisti tím, že bonifikaci městského prostoru mohou zajistit hlavně plochy zeleně. V 19. století pak cíleně vznikaly parky a zahrady jako například Riegrovy sady, Čelakovského sady, ale i Grébovka nebo park u Invalidovny. Praha se tak stala i přes svou stísněnou pozici ve Vltavském údolí na dně Vltavské kotliny poměrně zeleným městem, kterým je dodnes. Kvalitu městu dodává i využití řeky a říčního fenoménu

jako součásti města, včetně dotvoření a využití říčních ostrovů a břehů. Okolí Vltavy bylo formováno zvláště v důsledku katastrofální povodně v září 1890, která byla společná i pro povodí Berounky a další toky a města. Nad Prahou na Soutoku (území plánovaného příměstského parku na soutoku Berounky s Vltavou) povodeň již tehdy vytvořila jezero podobné tomu, které tam bylo v srpnu roku 2002 při podobné povodni.

V současnosti lze v Praze vysledovat výrazný ozeleňovací trend spojený s kultivací řady zelených ploch (prořezávka, úklid nepořádku a tvorba cest, nebo alespoň čištění od dřevní hmoty, apod.), který souvisí s pokusem zmenšit tepelné ostrovy a současně oživit město a připravit ho k adaptaci na změnu klimatu. Prakticky nejsnazší cestou je tvorba lesoparků a nových lesů.

Celkově procenta lesů v Praze přibývají a i když je to neuvěřitelné, tak podle statistik a územně analytických podkladů Prahy zabírají lesy cca 10,6 % povrchu Prahy a za posledních 10 let jich přibylo nejméně dalších 5 % k původní rozloze.* Pro město a jeho adaptaci je však důležitá vegetace v ulicích, typicky stromořadí, která se tam dostává jen pomalu (překážek v podobě sítí v chodníku a nevůle úřadu je řada), i když pouze ona je schopna měnit pozitivně mikroklima v uličním koridoru.

Pro stromy ve městě, stejně jako ve volné krajině, existují vhodné plochy a plochy méně vhodné a tomu je nutné podřídit také uliční výsadbu. Značnou roli hraje poloha, a to jak vůči slunci, tak i nadmořská výška ve které se nachází místo výsadby. Je značný rozdíl mezi dnem Vltavské kotliny, jejími svahy a mezi zcela odlišnými plochami dobře odvětraných zvlněných rovin a pahorkatin nad úrovní údolí Vltavy a jejich přítoků.

Západní a jihozápadní části Prahy mají v obecné rovině vyšší ekologickou stabilitu. Nachází se zde více přírodních lokalit a lesů a také z této strany nejčastěji přicházejí deště.

Modrozelená infrastruktura se dostala do Prahy, stejně jako do dalších měst, různými cestami během jejího historického vývoje a v současnosti je rozšiřována kultivací dalších ploch, včetně méně dostupných svahů, brownfieldů nebo pozemků po likvidaci původních nevýznamných staveb postindustriálních struktur.

Pro Prahu je značně významná struktura vnitrobloků ve starší blokové zástavbě právě v centru města, která umožňuje jejich postupné ozeleňování a kultivaci k využití pro rekreaci obyvatel centra města. Koordinované využití a kultivace vnitrobloků v zástavbě města v centrálních částech může v budoucnu přinést poměrně velké benefity v podobě kvalitního vnitřního mikroklimatu a sociálního prostoru pro obyvatele domů.

Adaptace města na klimatickou změnu

Město Praha, tak jako další větší města, má svou strategii adaptace na změnu klimatu, zásobník projektů a také využívá různých programů a dotací, aby se podpořilo rozšíření zelených ploch, a to nejen lesních. Pro adaptaci obyvatel ve městě a zlepšení vnitřního klimatu jsou důležité jednak výsadby a dostupnost zeleně, a pak kvalita uliční výsadby. Stromy se musí rozrůst a koruny rozšířit a olistit, aby došlo k ochlazení a zavlhčení vzduchu v ulici. Příměstské lesy plošně rostou, jak bylo už uvedeno, ale morfologie města není tak výhodná, aby pouhá rozloha lesů přinesla vnitřnímu městu (širšímu centru) benefity, které jsou od nich očekávány. Jako pozitivní příklad vlivu lesů na město lze uvést Hradec Králové a Novohradecké lesy v jeho zálesí, které město každý večer ochlazují a odkud proudí chladnější a vlhčí vzduch do zástavby až k centru. Tento efekt ochlazení lesními porosty je vynikající, ale lze jej využít jen u menších měst a v rovině, což opravdu není případ Prahy.

Na druhou stranu je nutno podotknout, že město Praha, tak jak je komponováno, skýtá v centru pěkné pohledy do zeleně v různých panoramatech a horizontech a nabízí poměrně svěží občerstvení zelení v řadě lesoparků, parků, lesů a větších ploch s vegetací.

Druhy zelených ploch v Praze

Praha má cca 10,6 % plochy lesů a tato plocha roste vytrvale během posledních 20 let, což je pozoruhodné – v hlavním městě se na řadě míst postupně a cíleně zalesňuje. Nutno podotknout, že tento způsob tvorby zelených ploch je poměrně intenzivní a všechny osázené plochy stromů ještě nelze hned považovat za les. Je tím míněno, že les má velmi specifické vlhké prostředí, kde probíhá více ekologických procesů (skutečně ekologických ve vědeckém smyslu tohoto slova, nikoliv environmentálních), které pak formují určitý stabilní komplex, od půdy, přes houby a nižší rostliny, po stromy a obratlovce, kteří do toho systému zapadají. Je s podivem, že takové plochy lesů v Praze najdete (největší je zřejmě Kunratický les, následovaný Divokou Šárkou a Tichým údolím, Prokopským a Dalejským údolím, Chuchelským hájem, ad.).

V Praze magistrát cíleně pečuje o sady, které jsou na 77 místech a mají rozlohu přes 113 ha. Výsadba sadů opět hraje v Praze velkou roli, a tak bylo od roku 2010 vysazeno cca 13 000 ovocných stromů, a to včetně alejí a stromořadí. Nejčastější dřevinou mezi ovocnými stromy je třešeň a její odrůdy, pak následují jabloně. Velkou roli pro městské klima hrají i městské hřbitovy. Mezi nimi rozlohou i kvalitou v Praze dominují Olšanské hřbitovy, které ovlivňují široké okolí a jejich údržba v posledních 15 letech značně postoupila.

Významem největší přínos pak mají uliční dřeviny uvnitř zástavby ve městě. V blokové zástavbě hrají významnou roli stromořadí s ošetřenými a širokými korunami stromů, která poskytují vlhkost a také stín do ulic – doslova stabilizují uliční mikroklima. Je nutno upozornit, že výsadba uličních stromořadí má nově zaváděný standard a v současnosti o stromech v ulicích díky cílenému výzkumu víme více než před několika lety. Podmínky pro stromy se v ulicích různí na základě mnoha faktorů, mezi kterými je i orientace ulic (severojižní nebo východozápadní), která má význam z hlediska přístupu ke slunci a době stínění stromu. Podle toho je nutné volit odpovídající druh nebo kultivar. Celkově je v ulicích podle posledních výsledků a součtů více než 100 tisíc stromů, což je větší počet než bylo očekáváno, ale evidence pouličních a solitérních stromů a stromořadí není ještě dotažená zejména v městských částech.*

Při přípravě na tvorbu *Standardu stromořadí* v Praze byl pokusně sledován zdravotní stav a funkčnost stromů u 1200 náhodně vybraných exponovaných stromů v ulicích. Ukázalo se, že výsadba funguje, i když není v ulici symetrická, a také, že cca 15 % stromů v ulicích prakticky neplní svou úlohu ve městě z hlediska zkvalitnění mikroklimatu a dalších 25 % stromů má jen omezenou funkčnost.* Z více důvodů tak není možné s nimi při zlepšování klimatu do budoucnosti příliš počítat. Důvody jsou různé, ale většinou do-

minuje špatný zdravotní stav stromu, špatně ošetřená koruna, prosychání větví či omezení kořenového systému stromu. Velmi často stromy v uličních stromořadích trpí suchem a nevhodným nakládáním s jejich okolím spolu s nedostatečnou péčí o kmen a korunu.

Poslední v mozaice ploch vegetace ve městě jsou stromy v zahradách vnitrobloků, o kterých se teprve nyní získávají údaje a které se postupně mapují z hlediska efektivního působení vegetace na vnitřní mikroklima mezi domy v blokové struktuře města. Dnes bohužel netušíme, kolik vnitrobloků má zelené a funkční zázemí, jak je udržované, ani jak vypadá péče o vegetaci v nich. Známé jsou jen výstupy Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví Průhonice, který v roce 2020 vydal publikaci o parcích a vnitroblocích v Praze, kde je přehled zkoumaných míst a dřevin včetně odborného hodnocení jejich vývoje v posledních 20 letech.*

Střešní zahrady

Třešničkou na dortu jsou ještě střešní zahrady různého typu a vůbec vegetační střechy, které přispívají ke snesitelnosti života v obytném domě. Jsou pozitivní službou ptactvu a hmyzu a přeneseně ochlazují mikroklima nad domy v letních dnech, stejně jako tlumí chlad dnů mrazivých.

Při počítání realizovaných zelených střech v centrální Praze v roce 2020 (Praha 1, 2, 3) bylo zjištěno, že rozsah zelených střech v blokové zástavbě je relativně nízký; Praha 1: 2,46 % (převažují zelené kontejnery na střechách), Praha 2: 2,04 % (převažují intenzivní zahrady na střeše), Praha 3: 3,39 % (opět převažují spíše kontejnery se zelení). V obecné rovině jsou střešní zahrady testovány z hlediska efektivnosti a bylo předběžně zjištěno, že vysoký efekt spojený s nízkou potřebou údržby přináší zejména extenzivní střešní zahrady, často v kombinaci s fotovoltaickým systémem, které plní více pozitivních úloh pro stavbu i okolí. Zásadní je ochlazení střechy a okolního vzduchu, omezení odtoku vody ze střechy a poměrně nízké náklady na údržbu.

Jsou-li střešní zahrady založeny nově, přinášejí často více užitku, ale závisí na způsobu jejich založení, který je velmi různý, stejně jako výsadba na každé střešní zahradě, která je originálem zahradnického umění. Někteří autoři střešních zahrad se přitom nevyvarují chyb, jakými je např. vysazení břízy, která potřebuje velké množství vody, aby neuschla, a tak se údržba střešní zahrady neustále prodražuje.

V některých aspektech připomíná údržba střešní zahrady údržbu golfového hřiště, které také vyžaduje vybalancovaný systém zavlažování a důkladnou péči. Za chodu vyplouvají na povrch problémy, jako je prosychání travního drnu a potřeba zavlažovat, nevhodnost

některých dřevin ve výsadbě a také nutnost dokonalého systému střádání srážkové vody a zavlažování povrchu střechy. Některé zahrady vysázené do kontejnerů z vhodného (neohřívajícího se) materiálu, však nejsou příliš náročné na údržbu a i tak plní svůj účel.

Vertikální stěnové zahrady častokrát na druhou stranu působí jako zařízení pro předvádění se u bohatých majitelů budov, protože většina těchto zahrad potřebuje nejen trvalou péči a zavlažování, ale vyžaduje i specifické podmínky, které je pro danou výsadbu nutno často nejprve testovat, což stejně jako údržba rozhodně není levné. Z hlediska efektivnosti (nákladů) a užitku se stěnové zahrady jeví jako krok stranou.

Udržitelnost zeleně samozřejmě závisí na péči a srážkovém průměru. Běžný park v Norsku nebo Velké Británii unese užívání lidmi a sešlapávání, protože je tam daleko vyšší srážkový průměr než u nás. V našich krajích, pokud není ponechán delší stonek trávy (více než 6 cm délky), trávník vysychá a pokud není intenzivně zavlažován, tak je na začátku srpna v běžném roce prakticky uschlý a bez ochlazovacího efektu. Ztrácí také půdní mikroorganismy a stává se víceméně mrtvou hmotou do různé hloubky. Totéž samozřejmě platí i u střešních zahrad – rozhoduje výška a kvalita použitého substrátu, případně i příměsí, např. biouhlí a dalších. V Mexiku i jinde bylo s úspěchem využito gelů, které jsou v různé formě vmíchány do substrátu

a při deštích nasáknou vodou, kterou z nich rostliny a stromy umějí uvolňovat a tím si prodlužují období, kdy je není nutné zavlažovat. U nás se tohoto prostředku zatím využívá velmi málo.

Chráněná území v Praze

Praha do sebe v rámci svého rozvoje pohltila i relativně přírodní prostředí, která se často dostala do kategorií zvláště chráněných území a přírodních parků nebo dokonce mezi plochy Evropské soustavy ochrany přírody a krajiny Natura 2000.

V součtu jejich ploch by Praha mohla být klidně národním parkem, kdyby nešlo o silně urbanizovanou krajinu, protože četnost chráněných území je v Praze značná. Největší část zvláště chráněných území se nachází na jihozápadě města, kde také zasahuje do území tzv. Velké Prahy chráněná krajinná oblast Český kras. Zvláště chráněných území v duchu Zákona o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb. v aktuálním znění) je v Praze 93, což tvoří cca 4,9 % rozlohy města. To je doplněno 12 lokalitami Evropské soustavy ochrany přírody a krajiny Natura 2000 a k tomu lze přiřadit ještě chráněné plochy v nižších kategoriích. Mezi ty patří zejména přírodní parky, sloužící k zachování krajinného rázu a původní krajiny – těch je 12 o rozloze cca 93,3 km². Významné krajinné prvky zaregistrované orgány ochrany přírody jsou pak v Praze přítomny v počtu 26.

Plocha chráněné přírody v Praze tedy stoupá a spolu s lesy tvoří významný přírodní komplex o rozsahu asi 18–19 % rozlohy plochy města. Praha má na svůj aktuální počet obyvatel zatím poměrně dostatek zajímavých zelených ploch s vegetací a vyšší biodiverzitou. Petřín v samotném centru Prahy, podobně jako Stromovka, Letenské sady a nebo Podolí jsou toho důkazem.

Městská památková rezervace tvoří v Praze asi 3,2 %. Tu před změnami a vegetací brání zástupci památek, byť některé boje nemají jasný smysl. Udržet např. Malostranské náměstí bez stromů je poněkud zpožděné, protože význam původní tržní plochy pro stánky již pominul a dnes není dostatečný důvod, proč by zde neměla být plocha osázená většími, již upravenými předrostky vhodných stromů (dle poznatků v terénu by vhodné byly lípy srdčité), které by byly funkční velmi rychle, respektive plnily by funkci městského ochlazovacího prvku do 10 let.

Modrozelená infrastruktura

V současnosti se hovoří o modrozelené struktuře, která skutečně může v rámci adaptace na změnu klimatu velmi pozitivně působit na městské mikroklima. Spočívá v zajištění vodních ploch a prvků v místech s vegetací. Hlavní město průběžně investuje do revitalizace a zejména obnovy malých vodních toků, která postupně v různých částech města přispívá k oživení

zbytků kulturní krajiny a také k podpoře růstu vegetace v okolí. Zlepšení mikroklimatu v místě je pak výsledkem postupných revitalizačních kroků na tocích. U pozemků v soukromém vlastnictví bohužel neprobíhá tento proces jednoduše a sami vlastníci nedohlédnou přínosu takové bonifikace prostředí.

Invazní druhy

Závažnou kapitolou, kterou je nutno zmínit, jsou invazní druhy rostlin a zvířat. V přírodě i ve městě probíhá trvalá invaze druhů a řada z nich se k nám dostává nově (v rámci vlastní adaptace na změnu klimatu – vyšší teploty) a vyskytuje se často uvnitř měst.

Mezi domestikované druhy živočichů dnes patří např. silně rozšířená straka, která negativně působí na další druhy živočichů, a podobně je na tom i ondatra, případně norek americký, rak signální, někteří američtí sumečci a další druhy.

Poměrně zásadní zátěží pro prostředí v Praze i jiných světových městech je pajasan žláznatý, který je rychle rostoucí dřevinou a přináší řadu negativních efektů do městské půdy a vegetace. Invaze pajasanu začala v Praze již cca před 10 lety a souvisí zřejmě s dotacemi soli ze vzdušných emisí ve městě. Původně byl totiž pajasan závislý na solení ulice za mrazu, které ovšem teď prováděno není a pajasany i tak rostou uvnitř města skutečně plošně, na všech možných uvolněných

místech. Invaze pajasanů je v některých případech doslova brutální. Tento strom totiž obsadí půdu, upraví si ji toxinem okolo sebe, aby zde nemohlo nic dalšího růst, a pak se dál množí všemi způsoby (vegetativně i prostřednictvím semen). V tuto chvíli je to v městském prostředí neprávem přehlížená hrozba. Invazní křídlatky, bolševníku velkolepého nebo netýkavky si všimne každý, ale pajasan kupodivu nikoho nezaujme. Přesto se tento druh prosazuje všude, kde je to možné, byť by to byla jen trhlina v asfaltu nebo nános ve střešním okapu. Nebezpečí invaze druhů je podceněno.

Příklady ze zahraničí

Dobré příklady táhnou, ale každá země uchopí svou příležitost jinak a vše se postupně vyvíjí. Prvním pěkným příkladem je izraelské město Nazaret, kde se místní ve starém městě poctivě starají o stromy a snaží se s nimi sžít. Slouží jim k tomu nejen „*appky*“ pro telefon, ale také síť spolupracovníků a podpora školáků. Appka propojená s lidmi ve městě vybízí k tomu, aby stromy byly zalévány a aby si místní brali službu v péči o stromy dobrovolně. Tahle neotřelá myšlenka vede k zalévání 2x denně a další péči o prokořenitelný prostor, případně ke kultivaci okolí stromu. Vzhledem k tomu, že okolí Nazaretu není žádný ráj, tak péče o stromy a zahrady činí vnitřní město snesitelnějším. Mikroklima navečer i v úzkých uličkách drží vlhkost a ulice často voní květy ze zahrad. Poškozené stromy jsou rychle ošetřeny a hlídá je i společenská kontrola. V českém



prostředí pracuje s prvkem aplikace v telefonu projekt [LIFE Tree Check](#) (skupina Ing. Kolaříka), který se údržbou veřejné zeleně zabývá na úrovni běžného uživatele a také na úrovni obecní samosprávy.

Dalším příkladným městem je Vídeň, která má velmi dobře zvládnutou péči o městské parky i stro-mořadí a má také početný zástup zahradníků a pečovatelů o stromy podporovaných veřejností. Vídeň má údajně přes 53% zeleně v rámci města. Výsledkem je, že jeho centrální i jiné části jsou žitelné i v létě a prostor města je opečováván vytrvale po celý rok. V současnosti dochází k tvorbě pokusných tzv. klimatických parků, které záměrně v některých místech výsadbou a vodními prvky (většinou mlžnými instalacemi) budou působit na ochlazování okolí v letních měsících údajně až o 6 stupňů. Plánování „*klima parků*“ organizuje a investuje město a chce tím získat větší atraktivitu pro místní obyvatele. Jako první je vybrán Esterházyho park. Do budoucna se také počítá se zapojením místních do údržby mlžných parků a jejich rozvoje. Nesmíme zapomenout ani na to, že v parcích budou psi záchody a pítka, aby sem člověk mohl přijít i se svým čtyřnohým kamarádem.

Třetím městem k předvádění je bezesporu Paříž a řada dalších francouzských měst. Zavádění vegetace do měst je věnována ve Francii výjimečná pozornost. Celofrancouzská soutěž Ville de Fleur, hodnotící kvě-

tinovou výzdobu a vegetaci vůbec, je podnětem, který stimuluje řadu radnic k údržbě a rozšiřování zeleně po celém městě. Vede je k využívání terénních depresí pro tvorbu jezírek nebo u vodních toků pro tvorbu výstavních nebo divokých květinových břehů. Pozitivní je, že soutěž je každoroční a získaná ocenění se obhajují nebo zvyšují a že se nesnaží jenom radnice, ale i občané ve městě bydlící. Je pravdou, že soutěž žije spíše v severní části Francie a ve střední už je méně rozšířená, ale význam pro kvalitu života má. V čem má prvenství Paříž? V neotřelých nápadech a také v zakládání vegetace a v péči o ni. V Paříži byly navrženy a nyní se budou postupně realizovat „zelené mosty“ přes vodní toky a je zde také dbáno na správné a vhodné založení výsadby, jak dřevin, tak i rostlin. Paříž má armádu zahradníků a údržbářů, kteří mají celý ten pečovatelský kolos na starosti, a většina z nich to dělá s láskou a považuje to za svůj životní úkol.

Máme-li hovořit v souvislosti s vegetací o *Smart City*, tak to lze zatím jen okrajově a v případech péče o velké parky, kupříkladu v Madridu nebo v Berlíně, kde jsou některé základní úkony automatizovány a zavedeny do údržbového programu a v jeho rámci pak je plánována údržba, samozřejmě v souladu s meteorologickými podmínkami. Názorný a přístupný příklad funkčního *Smart City* pracujícího se zelení zatím úplně nemáme. Některé modrozelené úpravy a instalace v Berlíně mají tyto prvky (poblíže Potsdamer Platz,

například), ale zatím nejde o propojené struktury, které by fungovaly jako součást celku.

Finanční aspekty

Náklady na péči a údržbu zeleně jsou ovlivňovány několika faktory – na jedné straně polohou a klimatickými poměry města a na druhé samozřejmě velikostí města a jeho rozpočtem.

Existuje vzorec pro určité vyhodnocení poměru mezi českými městy z hlediska polohy, kvality prostředí, nadmořské výšky a srážek. Tento vzorec pro každé město určuje jeho pozici mezi ostatními, zejména z hlediska náročnosti péče o vegetaci ve městě. V původním výpočtu bylo vytvořeno srovnání pro 50 větších měst v ČR od cca 35 tisíc obyvatel.* Nejvýše byl v tabulce Děčín, který má rozsáhlé městské lesy, a nejnižší byl Přerov, který se nachází na úrodné zemědělské půdě ve velmi teplé oblasti. Průměrná nutná péče o vegetaci vycházela v Hradci Králové. Vzhledem k oteplování a dalším posunům parametrů již mohlo dojít k malým změnám, ale náročnost péče o zeď ve městech mezi lesy s průměrnými srážkami a v rovině u řek bude pravděpodobně stejná, samozřejmě vyšší o inflaci.

Co nelze zanedbat u péče o městskou vegetaci – jednak pečlivé založení porostů, které je důležité pro úspěch v dalším pěstování, a pak pravidelnou

a cílenou údržbu – tvarování koruny stromů a zalévání podle potřeby daného místa. Existuje řada zahradnických triků a zkušeností, jak postupovat, ale v principu každé místo vyžaduje vlastní postupy. Založení porostů v alejích nebo parcích bývá podceněno z hlediska velikosti prokořitelného prostoru pro stromy nebo z pohledu kvality a dostatečnosti zálivky. Stromy tak často nemohou dorůst do své velikosti ani poskytovat kvalitní službu obyvatelům měst, chřadnou a po čase odumírají. Způsob založení výsadby je tedy zásadním faktorem, limitujícím její kvalitu do budoucnosti. Proto má Praha standard výsadby stromořadí a také podle něj nyní již postupuje, což přináší své ovoce. Špatně založená výsadba znamená dříve či později obměnu a to veřejnost nese špatně, byť je to nutné, aby stromy neživořily, ale přinášely kvalitu do života města.

Kvalitní založení výsadby není levné, ale pokud má být dodržen pěstební cíl a výsledek funkční, tak je nutné. V uličních stromořadích nehrajeme na počty vysazených kusů – město není a nebude les. Důležité je vysadit stromy tak, aby se mohly rozvinout a poskytnout tu službu, kterou od nich v rámci sídla očekáváme – zvlhčení, ochlazení, zpříjemnění pobytu venku.

Duševní regenerace a městská divočina

Existují studie, které dokládají, že vegetace a pohled do zeleně revitalizuje naše, zejména duševní, síly. Je zkoumáno, na jak dlouho a jakým způsobem je nutné přerušit práci a regenerovat se někde v zeleni. V Kalifornii jsou pravidelně pracovníci úřadů vyháněni ven do parků, aby tam odvychovali a nabyli tím nových sil. Zkoumá se také, jaká vegetace má blahodárné účinky. Může to být i současná městská divočina, tedy spontánně zarostlé a nezastavěné plochy? Nebo to může být jen les nebo kultivovaný park? To je řada otázek zaměřená na pozitivní vlivy vegetace na myšlení člověka. Některé vazby neznáme a netušíme, jak působí, ale v rámci britské statistiky se zjistilo, že města s většími plochami parků a lesoparků mají vyšší příjmy a ekonomickou prosperitu. V Izraeli bylo ze statistik zjištěno, že města s vegetací a vodními prvky mají mezi svými obyvateli větší množství vysokoškoláků, než města ostatní. Příčinu těchto jevů neznáme, ale považujeme je za pozitivní vliv.*

Pro rozvoj zelených ploch města mohou posloužit i plochy zanedbané a s nevyužitým potenciálem, jako to dokázala například postupná revitalizace okolí potoka Rokytka, která vytvořila řadu zákoutí a vodních prvků dnes využívaných nejen lidmi.

Péče o vegetaci měst přináší množství služeb, ekosystémových služeb a užitků pro člověka, ale jen v případě odpovědného chování místních správ a dalších orgánů. Samozřejmě kultivace ploch spontánně narostlé zeleně (často uvnitř brownfieldů) pomůže ke zvýšení kvality života měst a zvýšení pobytového komfortu. Dříve nemyslitelné uzavření cestování a pobyt obyvatel pouze v hranicích města během epidemie Covid 19 dokázal důležitost různých ploch zeleně a příměstských parků a lesoparků pro rekreaci a existenci otevřeného života ve městě. Došlo díky tomu také k hledání nové cesty pro tvorbu a využití modrozelené infrastruktury.

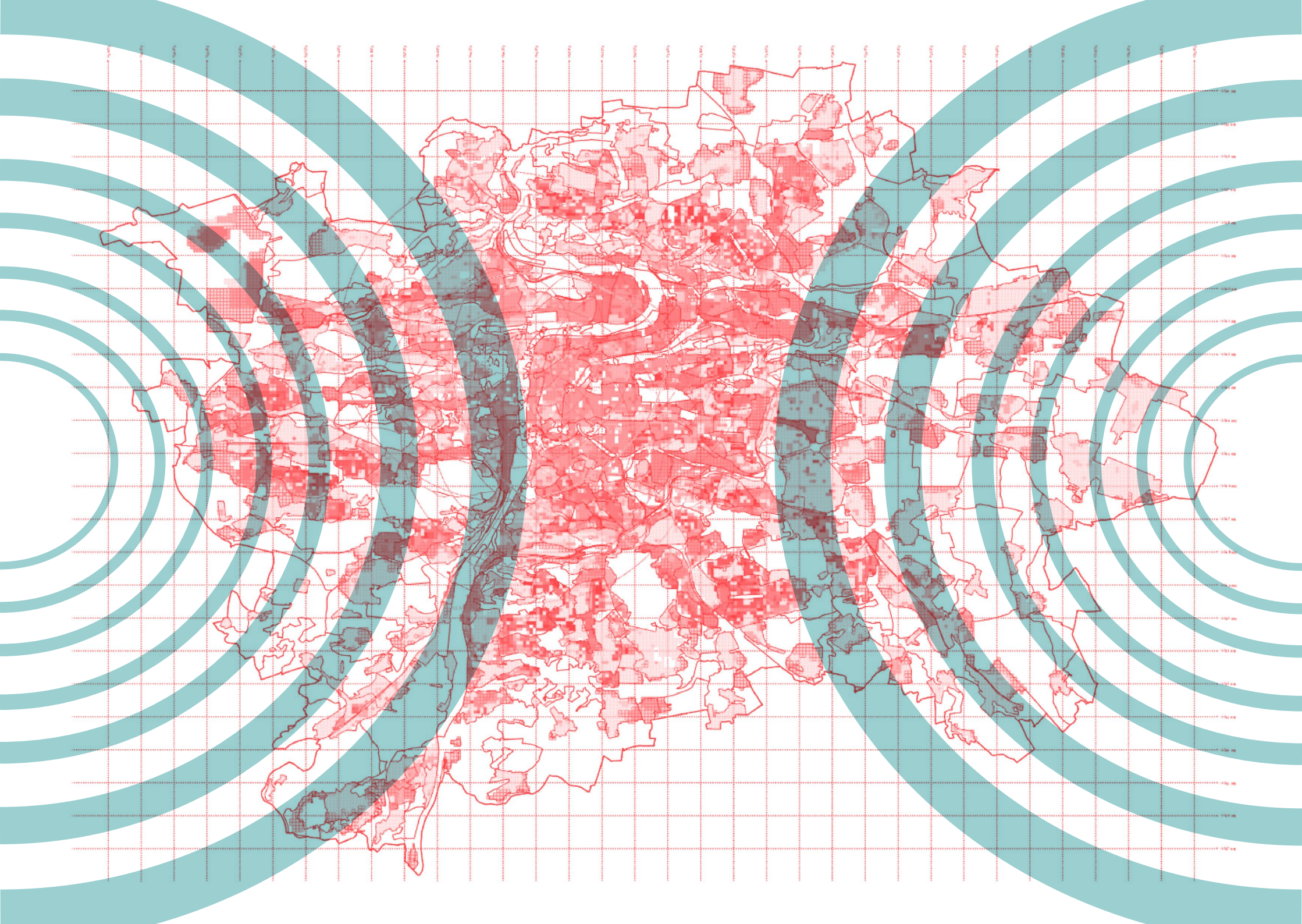
Doporučená četba

Městský standard plánování, výsadby a péče o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2021, [dostupné online](#)

Dan Merta, Klára Pučerová - **Udržitelná architektura**, Galerie Jaroslava Fragnera, 2020

Michael Pondělíček a kol. - **Adaptace na změnu klimatu**, Civitas per Populi o.p.s. Praha, 2016, [dostupné online](#)

Michael Pondělíček - **Zeleň v urbánním prostoru jako indikátor kvality života města**, VUT Brno, 2013, disertační práce, [dostupné online](#)



Akustická ekologie města v době klimatických změn

Miloš Vojtěchovský

Jak naše města vlastně znějí a jak se v době antropocénu a klimatických změn jejich zvuk mění?

V jakém (zvukovém) prostředí se člověk (a jiné bytosti) cítí dobře a v jakém se žije hůře, nebo dokonce špatně? Lze se snažit podobu měst utvářet tak, abychom docílili „pozitivního“ zvukového prostředí? Jak o prostorech ve městě přemýšlet, abychom se pokud možno vyvarovali například nadměrného zvukového znečištění? Jak zachovat pestrost a různorodost nejen ve vzhledu měst, ale také v jejich „hudební kompozici“, v harmonii a tónech kterými znějí? Vycházíme z předpokladu, že usilovat o harmonickou a sociálně vyváženou akustickou krajinu města je stejně důležité, jako se starat o jeho funkčnost a dobrý vzhled. Ale není pravděpodobné, že výzvy, které klade na naše města probíhající klimatická změna, takové tóny v blízké budoucnosti nejspíš radikálně promění?

Myšlenky akustické ekologie jsou postaveny na premise, že vnímání a prožívání prostřednictvím sluchu je pro naše vědomí, naši identitu, pocit spokojenosti nebo nespokojenosti, pro naši schopnost se orientovat, chápat se navzájem a navazovat pozitivní vztahy ke konkrétnímu místu nebo komunitě stejně důležité, jako starat se a pečovat o funkčnost, barevnou kompozici, příjemnou hmatovou texturu povrchů, hygienu nebo čichové vjemy našeho okolí, veřejného prostředí nebo domova.

Po mnoho tisíciletí lidé žili uprostřed přírody a většinou šlo o tvarově i zvukově velice různorodé a stimulující prostředí: přírodní krajiny rezonují v širokém zvukovém spektru, mají hloubku a dynamiku. Například v lese vnímáme sluchově široké spektrum a horizont mezi tichým a hlasitým, mezi blízkým, intimním a dalekým. Chůze městem často znamená docela jiný prožitek a vnímání místa. S industrializací a v posledních desetiletích s globalizací se svět v mnoha aspektech proměnil: v městech současnosti sledujeme důsledky procesů jako jsou standardizace, mechanizace. Vlivem automobilismu a hypermobility narůstá obecná hladina hluku a trápí nás téměř všudypřítomný hluk letecké dopravy. K tomu šumy a ztížená možnost slyšet a rozumět si, nedostatek klidových zón a tím i spánku a odpočinku jsou důsledky proměn, jimž ve věku environmentální a klimatické krize a antropocénu čelíme a hledáme, jak se s nimi vyrovnávat.

Právě průzkum souvislostí mezi přirozeným a umělým zvukovým prostředím je hlavní téma akustické ekologie: jak sluch, poslouchání a akustika působí na fyzické i psychické chování bytostí, které v konkrétním prostředí žijí, a jak ji ony svými projevy naopak zpětně ovlivňují? Klíčovým pojmem se zde stala tzv. „zvuková krajina“ (někdy také v překladu sonosféra a v anglickém originále soundscape). Nejedná se tu jen o technické parametry jako je to u bioakustiky, nebo zvukového designu v architektuře. Kanadský filosof a skladatel Raymond Murray Schafer (1933–2021) tímto slovem popisoval komplexní, holistické vztahy mezi jedincem (nebo společenstvím) a vnějším prostorem. Zvuk je z této perspektivy sice dominantní médium, ale je logicky neoddělitelný od ostatních druhů smyslových počitků. Zvuková krajina v sobě zahrnuje soubor subjektivních vjemů, pocitů, které (ať už vědomě či nevědomě) prožíváme, ale i to, co posloucháme, co si pamatujeme, co neslyšíme, jak jsou způsoby naslouchání určovány třeba psychologicky, sociálně, nebo kulturně. Některé zvukové jevy v tomto kontextu lze změřit, popsat, nebo statisticky analyzovat, jiné jsou prchavé, subjektivní, intersubjektivní. Vedle fyzikálních akustických parametrů konkrétního času a prostoru má zvuk také svoji sociální a psychologickou složku, protože spoluformuje sdílenou identitu určité komunity, a tak spoluutváří jedinečný charakter místa a pocit domova.

Od environmentálních věd zvuková ekologie převzala způsoby, jak nahlížet na jevy v jejich systémových souvislostech: podstatné je všimnout si, jak zvuk, ticho, případně hluk působí na jednotlivce, na lidské komunity, ale i na všechny živé tvory: jaký význam má zvuk v mezidruhových, tedy ekologických a environmentálních souvislostech a zpětných vazbách?

Akustická ekologie rozeznává různé kategorie podle příčiny zvukového jevu. *Biofonie* zahrnuje kolektivní akustické projevy vydávané živými organismy (včetně projevů člověka a jiných zvířat). *Geofonie* jsou zvukové jevy provázející meteorologické a geologické jevy, jako jsou sopečné erupce, kvílení tornád, hurikánů, hučení tajících ledovců, sesouvání kamenných polí, praskání elektrických výbojů polární záře a dunění elektromagnetických vln. Jako *antropofonie* jsou označovány všechny akustické projevy související s lidstvem.

Kategorie zvukových krajín se pochopitelně vzájemně podmiňují a ovlivňují: například antropofonie je v poslední době na rychlém vzestupu a biofonie se tak mění lokálně i v globálním měřítku. S biotopy lesa, luk, zahrad, stepí, řek nebo oceánů jsme byli po generaci úzce provázaní. Jsou vytvářené hlasovými projevy ptáků, hmyzu, obojživelníků a savců, ale z vizuálního i zvukového horizontu současných měst rychle mizí nebo ustupují. Naše v hluku si libující civilizace tak rostoucím tempem biofonii kolonizuje, dominuje jí, a tak ji po-

stupně překrývají hlasitější a častější zvukové projevy spojené s technologií a mechanizací. Zejména technika jako skoro planetární fenomén způsobila, že původně bohaté a pestré zvukové krajiny světových měst jsou postupně nivelizovány, stávají se tedy jednolitými a mohou se zdát navzájem téměř zaměnitelné: Peking pak zní podobně jako New York, Petrohrad nebo Paříž.

Proces nivelizování městské zvukové krajiny také určuje, co posloucháme, co slyšíme, ale také jakým způsobem posloucháme. Murray Schafer ve svých koncepcích vycházel z předpokladu, že dominující zvukové prostředí měst, kterému jsme vystaveni (v Evropě žije ve městech skoro 80 procent obyvatelstva) formují individuální i společné „poslechové módy“, které vytvářejí standardizované a převládající vzorce a stereotypy poslouchání a chování.

Za důležitý faktor pokládal Murray Schafer kvalitu zvukové krajiny a rozlišoval její vhodné a nevhodné podoby (low fidelity, „lo-fi“, a high fidelity, „hi-fi“). Hi-fi je takové akustické prostředí, kde k uchu naslouchajícího doléhají zvuky, které lze posoudit a popsat jako jasně rozlišitelné, zřetelné, rozpoznatelné. Posluchač je dokáže směrově i prostorově určit, pozná, jestli je to zvuk přicházející z dálky, nebo zblízka. Pro lo-fi krajinu je naopak příznačné, že k uchu posluchače přicházejí zejména blízké, hlasité zvuky, které rozostřují a snižují horizont slyšitelnosti. Vzdálené či slabší zvuky jsou po-

tlačeny nebo zcela přehlušeny hlukem. A proto Murray Schafer nabádá, abychom naše městská prostředí ladili, podobně jako ladíme své hudební nástroje. Je nutné je upravit a udržovat tak, aby zněly pokud možno bohatě a rozeznatelně, jako když posloucháme hudbu přehrávanou na kvalitní hi-fi aparatuře.

Bohužel podle řady průzkumníků v dnešních městech lo-fi zvukové prostředí často převládá: z dálničních okruhů zní nepřetržitě hluboké frekvence motorů aut a vysoké frekvence pneumatik, ve dne v noci slyšíme hukot přistávajících a vzlétajících letadel, houkání policejních sirén a ambulancí, pronikavé vibrace stavebních prací a konstrukcí, hlasitá reprodukováná hudba nás pronásleduje v restauracích a ve veřejných prostorech. Města na současnou dopravu nebyla pochopitelně uzpůsobena, protože městská zástavba a dopravní síť vznikaly v dobách, kdy hladina hluku byla asi obecně nižší. I když továrny z center většinou zmizely, jsou domovní bloky a rezidenční čtvrti často v bezprostředním okolí rušných komunikací, takže dopravní hluk vládne nejen na ulici, ale proniká i do bytů. Průzkumy typologie městských zvuků naznačují, že diverzita zvuku – hlavně jemnější a tišší zvuky – je v současném světě na ústupu nebo je ohrožena a že to, co slyšíme, je závislé na společenských, ekonomických, v důsledcích také na kulturních a politických okolnostech. Naznačují, že nadměrná hladina hluku je sice důležitý projev krize života ve městě, ale že zdaleka

sice důležitý projev krize života ve městě, ale že zdaleka nejde jen o hluk. Postupující nivelizace a standardizace zvukových krajin je další výzva, se kterou se urbanisté a architekti musí utkat.

Podle průzkumu Světové zdravotnické organizace (WHO) je po kvalitě ovzduší hluk druhou největší environmentální příčinou zdravotních problémů. Podle dat uvedených na webu Evropské komise je silniční doprava v Evropě hlavním zdrojem hluku. Statistiky ukazují, že nadměrnému hluku silniční dopravy (nadměrný hluk je zvuk přesahující 55 decibelů) je vystaveno asi 125 milionů Evropanů. Více než 37 milionů je vystaveno působení hluku překračujícímu 65 decibelů. Hluk železniční dopravy (nad 55 decibelů) obtěžuje téměř 8 milionů lidí a hlukem letecké dopravy přesahující 55 decibelů trpí kolem 3 milionů obyvatel. Průmyslem způsobený hluk nad 55 decibelů trápí ve městech nejméně 300 000 obyvatel. Evropa je na tom přitom ve srovnání s ostatními kontinenty, hlavně co týká rozvoje světa, ohledně rušivého hluku dobře. Dopady klimatických změn se zde projevují zatím mírně. Není jisté, jak dlouho náš pocit bezpečí vydrží.

„Zdravá“ zvuková krajina, tak jak ji definovala Mezinárodní komise pro biologické vlivy hluku (International Commission on Biological Effects of Noise) mj. podporuje zdraví, umožňuje klid a odpočinek, vytváří vhodné podmínky pro učení i práci, podporuje dobrou

orientaci, umožňuje pocit bezpečí a soukromí a stimuluje sociální interakce. Jde o kvality a hodnoty spojené s životním stylem ve městě, o které obecně usilujeme a na kterých se shodne většina respondentů. Měly by vytvořit město, jehož ústrojnost není založena na efektivitě a kvantitativním rozrůstání, ale na principech ekologické a ekonomické zdrženlivosti a udržitelnosti. Podmínkou je odklon od závislosti na uhlíkové energetice a automobilismu, navrácení ulice chodcům a cyklistům, podpora nových zelených ploch a navrácení povrchové vody do prostoru města. Jen taková města budou schopna vzdorovat hrozbám jako je vysychání půdy a zvyšování průměrných teplot. V takovém městě, kam se navrátí květinové trávníky, stromy a s nimi také biodiverzita a klid, budou také bohaté a stimulující zvukové krajiny. V některých místech Evropy v posledních letech najdeme jisté příklady, kdy jsou urbanistické studie – například revitalizace čtvrtí – konzultovány v mezioborových týmech, kde najdeme odborníky zaměřené na výzkum dobrých zvukových krajin měst.

Příklady praktických i teoretických výstupů

Kanadský skladatel a pedagog Raymond Murray Schafer svoje pojetí zvukových krajin a tzv. „schizofonie“ shrnul v brožurce, kterou vydal v roce 1969 pod názvem *The New Soundscape: A Handbook for the Modern Music Teacher*. Příručka se stala úspěšnou a Schafer se skupinkou kolegů a studentů Univerzity Simona Frasera ve Vancouveru později založili ambicióznější koncept

a platformu nazvanou [Světový zvukový projekt \(The World Soundscape Project\)](#). Cílem bylo dokumentovat, studovat a propagovat problematiku zvuku a prostředí, zvuku a člověka, zvuku a krajiny. Koncem sedmdesátých let byl pak koncept „zvukové krajiny“ kanonizován díky vydání příručky bestselleru *The Tuning of the World* (Ladění světa) a učebnice Schaferova spolupracovníka, skladatele Barryho Truaxe o akustické ekologii (*Handbook for Acoustic Ecology*, 1978). Obě publikace jsou považovány za první studie, které koncepci zvukové krajiny podrobněji rozpracovaly a dodnes jsou zmiňovány ve většině prací zabývajících se v teoretických, filosofických a environmentálních souvislostech zvukem. Český překlad brožury vydalo Agosto Foundation a je volně dostupný na webu.

Mezinárodní projekt [Tuned City](#) hledá vztahy mezi zvukem a prostorem prostřednictvím umělecké tvorby a teoretických úvah postavených na kritickém zkoumání zvuku v urbanistických a architektonických souvislostech. Jednotlivé festivaly a konference proběhly v Berlíně (2008), Tallinnu (2011), Bruselu (2013) a Messeně (2018). Vyvinuly formáty zaměřené na teorii i praxi formou odborných přednášek, uměleckých prezentací, performancí a instalací. *Tuned City* není pokus o „vyladění města“ ve smyslu jeho vylepšení, ale spíš o „naladění se na město“ jako možnost porozumět mu prostřednictvím zvuku.

Projekt *The Positive Soundscape Project: A re-evaluation of environmental sound* v letech 2006–2009 zkoumal v Manchesteru zejména zvukovou krajinu, která byla převážně vnímána jako negativní, rušivá a nežádoucí. Tradiční pojetí akustiky a metody snižování hladiny hluku si některých možností jak hledat pozitivní aspekt zvukových krajin nevšímaly a v minulosti zkoumali zvukové krajiny především umělci a humanitní vědci, jen zřídka přírodovědci a sociologové. Tým, který pracoval na projektu v Manchesteru, se zabýval širokou škálou oborů od humanitních věd, přes fyziologickou akustiku, zvukové umění, akustickou ekologii, po psychoakustiku nebo akustiku interiérů. Cílem projektu bylo posouzení důležitosti pozitivních zvukových krajin, odklon od zaměření na „negativní hluk“ a hledání nástrojů, jak začlenit koncept pozitivních zvukových krajin do městského plánování a rozhodování, a nakonec zhodnocení vztahů mezi akustickým/sluchovým prostředím a reakcemi a charakteristikami chování obyvatel. Použité metody využily poznatky z oborů zvukového umění, z rozhovorů, zvukových procházek a laboratorních experimentů na posluchačích. Výrazným aspektem projektu byla forma zapojení veřejnosti: lidé byli pozváni na cyklus zvukových procházek po městě a urbanistům a pracovníkům městských úřadů mohli sdělit názory na lokální zvukové krajiny města nebo čtvrti. Na projektu se podílel například [Creative Research into Sound Arts](#)

Practice (CRiSAP), výzkumné centrum při londýnské Univerzitě umění, zaměřené na výzkum komplexity zvuku v rámci umělecké praxe.

Zvuky Prahy je webový portál zaměřený na zvukovou krajinu Prahy. Původní myšlenka *Favourite Sounds* vznikla v roce 1998 z iniciativy hudebníka Petera Cusacka jako pořad pro rádio *Resonance FM*. Které zvuky a místa obyvatelé města považují za "pozitivní"? Odpovědi tvoří on-line archiv s informacemi o zvukové krajině Londýna. Další projekty se zaměřily například na Chicago, Brusel, Berlín, Peking, New York a další, včetně Prahy. V roce 2022 portál *Sonicity* obsahuje víc než 1242 zvukových "pohlednic" z různých míst od pražského centra až po periferii. Nahrávky nemusí být vždy líbivé, spíš jde o mozaiku sestavenou z osobních zážitků z veřejných i soukromých míst. Na rozdíl od původního konceptu je zde často důležitou součástí text a fotografie. Kdo má zájem, může se zapojit přímo do virtuální kartografie Prahy. Lze se také vydat ven na zvukovou procházku a zakusit zvuky pražské psychografie.

Doporučená četba

Raymond Murray Schafer - Nová zvuková krajina, Agosto Foundation, 2019, [dostupné online](#)

Jan Krtička, Pavel Mrkus (eds.) - **Zvuk a prostředí / Sound and Environment**, Fakulta umění a designu Univerzity J. E. Purkyně v Ústí na Labem, 2020

Anna Kvíčalová - **Hlasitý antropocén: Zvuk jako prostředek průzkumu přírody**, Agosto Foundation, 2021, [dostupné online](#)

Almanach CENSE - Central European Network for Sonic Ecologies, 2021, [dostupné online](#)

O autorech

Ing. Eva Tylová

je místostarostkou v městské části Praha 12, kde má v kompetenci životní prostředí a územní rozvoj. Vystudovala Fakultu jadernou a fyzikálně inženýrskou na ČVUT. Má více než třicetileté zkušenosti z oblasti ochrany a tvorby životního prostředí z různých pozic státní i neziskové sféry (Ministerstvo životního prostředí, Společnost pro trvale udržitelný život a další). V letech 2002–2003 a 2008–2010 působila jako ředitelka České inspekce životního prostředí.

Ing. Petra Nadymáčková

vystudovala Vysoké učení technické v Brně, program Stavební inženýrství – obor vodní hospodářství a vodní stavby a Střední průmyslovou stavební školu – obor technické zařízení budov. Problematikou hospodaření s dešťovými vodami a vodohospodářskou infrastrukturou se zabývá od roku 2014. Působí jako vodohospodářka na Útvaru hlavního architekta při Magistrátu města Olomouc.

Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D.

pracuje přes 30 let v ochraně životního prostředí. Vystudoval Přírodovědeckou fakultu, obor Ochrana a tvorba životního prostředí, věnoval se městské zeleni a rozvoji měst a krajiny v souvislostech. Dlouhodobě se zabývá rozvojem vegetace ve městech a jejími účinky a působením. V současnosti se intenzivně zabývá vlivy změny klimatu ve městech Evropy. Je spoluautorem publikace *Adaptace měst* (CPP, Praha 2016) a řady článků.

Miloš Vojtěchovský (narozen 1955 v Praze)

je kurátor, historik umění, audiovizuální umělec, kritik, pedagog, vydavatel experimentální hudby. Působil například v NG v Praze, byl dramaturgem výstavního prostoru Školská 28 a kurátorem české sekce projektu Soundexchange, vyučoval na Fakultě umění a designu VUT v Brně a na FAMU v Praze. Společně s Peterem Cusackem založil projekt *sonicity.cz* věnovaný psychogeografii a zvukovým krajinám Prahy. Spolupracoval na přípravě a programu symposia a festivalu *vs. Interpretation*. Inicioval mezinárodní projekt *Na pomezí samoty*. Jeho další projekty zahrnují například práce pro rozhlas (*Deep Space Gateway*), symposia *Soundworms Ecology Gathering*, nebo *Architecture and the Senses* a síť pro akustickou ekologii *CENSE*.

Praha adaptovaná - Dobrými změnami k žitelnému městu

Editor: Martin Chudíček

Koordinace: Martin Chudíček (Architekti bez hranic),
Martina Valášková (Arnika)

Autoři textů: Eva Tylová, Petra Nadymáčková,
Michael Pondělíček, Miloš Vojtěchovský

Jazyková úprava: Debora Štysová

Grafický design: Jakub Mikuláščík

Fotografie: David Ježek, Michael Pondělíček

Doprovodné ilustrace (grafy, mapy): Institut plánování a rozvoje
hl. m. Prahy, Magistrát města Olomouce

Tisk a zpracování: Kudla Werkstatt

Písmo: Elza Text

Papír: Munken Pure Rough, Europapier Kaffee Papier

Distribuce: Roleta39

V roce 2022 vydali Architekti bez hranic, z.s. a Arnika, z.s.
v licenci CC BY ND, první vydání.



Architekti bez hranic, z.s.

Archangelská 864/2, Praha 10, 100 00, www.architektibezhranic.eu

Arnika – Centrum pro podporu občanů,

Seifertova 85, Praha 3, 130 00, www.arnika.org

ISBN 978-80-907623-2-9 (Architekti bez hranic, z.s.)

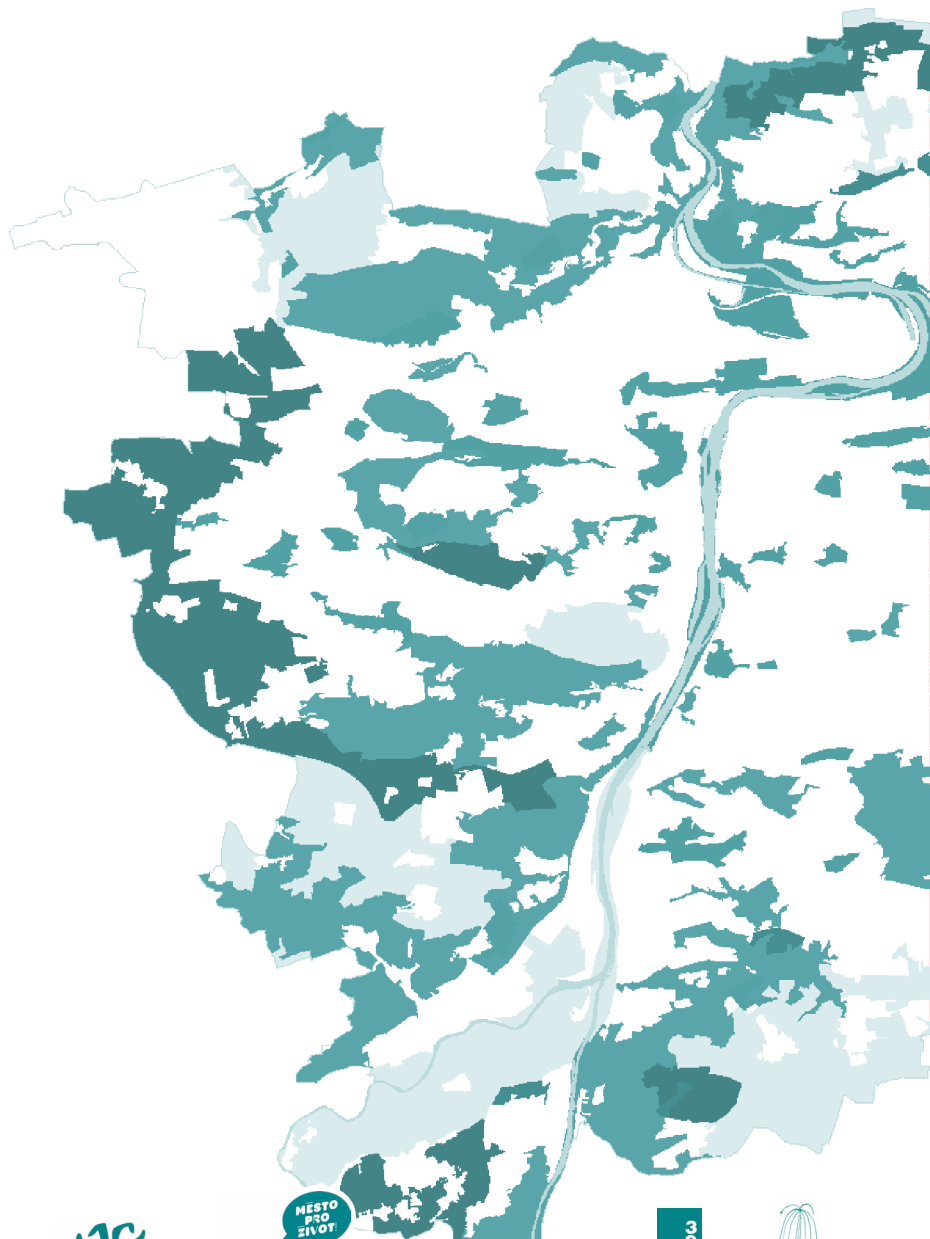
ISBN 978-80-88508-00-7 (Arnika, z.s.)

Vznik publikace finančně podpořilo hlavní město Praha v rámci
projektu "Napříč Prahou adaptovanou - příklady dobré praxe",
č. DOT/54/12/020715/2021.



a
b h architekti
bez hranic





PRA
PRA
PRA
PRA

HA
GUE
GA
G



MESTO
PRO
ŽIVOT

Praha

a
b h

architekti
bez hranic

R
03

