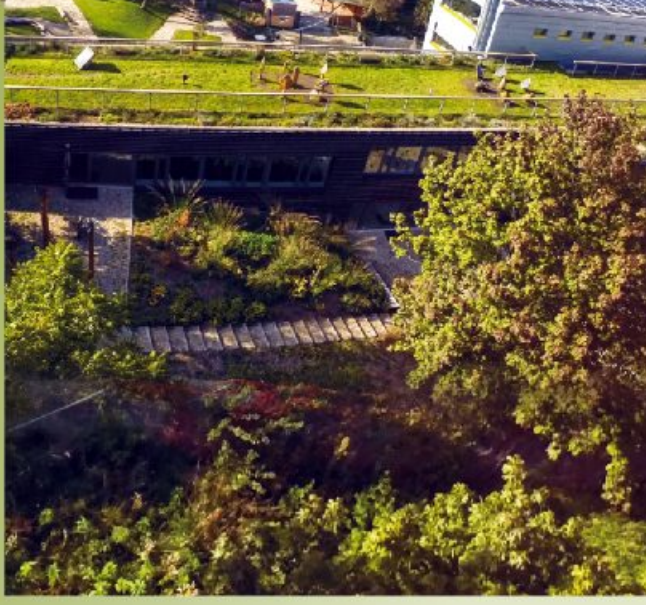
Adaptace na změnu klimatu ve městech

ICELAND
LIECHTENSTEIN
NORWAY
eea grants



pomocí přírodě blízkých opatření

Informace o projektu UrbanAdapt

Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst s využitím ekosystémově založených přístupů k adaptacím

---

Města hrají důležitou roli z hlediska možných dopadů změny klimatu. Tři čtvrtiny obyvatel Evropy žijí v městských oblastech, které jsou často zranitelné a nedostatečně připravené na projevy klimatické změny, jako jsou vlny horka, nedostatek vody, sucho nebo záplavy. Kromě populace soustřeďují městské oblasti vysoký podíl socio-ekonomických aktivit a produkce skleníkových plynů. Rostoucí rizika spojená se změnou klimatu v urbánních oblastech zvyšují jejich zranitelnost a mohou mít rozsáhlé negativní dopady na kvalitu života obyvatel (bezpečnost, zdraví, příjem a majetek), jakož i na národní ekonomiku, ekosystémy a přírodní kapitál.

Cílem projektu UrbanAdapt je reagovat na možné dopady změny klimatu ve městech, spustit a rozvíjet proces přípravy adaptačních strategií měst, navrhnout a vyhodnotit vhodná adaptační opatření v pilotních městech (Praha, Brno, Plzeň) v České republice za podpory ekosystémově založených přístupů (tzv. zelené a modré infrastruktury). Dílčími cíli projektu je provést posouzení rizik a zranitelnosti spojených se změnou klimatu na lokální urbánní spolupráci se zainteresovanými subjekty identifikovat relevantní adaptační opatření, kvantifikovat náklady a přínosy preferovaných adaptačních opatření, připravit a formulovat adaptační strategie měst.

Projekt koordinuje Centrum výzkumu globální změny Akademie věd ČR. Partnery projektu jsou Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy, České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Nadace Partnerství, CI2, o.p.s. a islandský partner Institute for Sustainability Studies, University of Iceland.

Projekt **UrbanAdapt (EHP-CZ02-OV-1-036-2015)** je podpořen grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska.

Webové stránky projektu: http://urbanadapt.cz

Adaptace na změnu klimatu ve městech

pomocí přírodě blízkých opatření

Editoři:

Eva Velebná Brejchová, Jitka Karlová, Libuše Piklová
ÚTVAR KONCEPCE A ROZVOJE MĚSTA PLZNĚ, příspěvková organizace

Eliška Krkoška Lorencová, Adam Emmer, David Vačkář
Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Adéla Mráčková
Nadace Partnerství

Autoři textů k příkladům adaptačních opatření:

Adam Baroš
Martin Čížek
Dan Frantík
Hrón Hrafnsdóttir
Thórólfur Jónsson
Eva Kalová
Marleen Kaptein
Jiří Karnecki
Klára Kepertová
Miroslav Kundrata
Helena Peřinová
Vlastimil Rieger
Milan Řezáč
Marie Slavíková
Jan Sponar
Zuzana Šeptunová
David Šmída
Michal Šperling
Irena Tolarová
Pavlína Valentová
Jan Valeška
Pavel Zahradníček
František Zemek
Hana Zuchnická
Jan Zvara

Děkujeme autorům za cenné příspěvky a informace pro vznik této publikace.

Obsah

Úvod 3

1. Dopady změny klimatu ve městě 4
   - Vlny horka, nárůst tepelného ostrova města 4
   - Extrémní srážky a povodně ve městě 5
   - Sucho a nedostatek vody ve městě 5

2. Adaptace ve městech a možná řešení: ekosystémově založená opatření 7

   2.1 Jak si poradit s vlnami horka a tepelným ostrovem města 9
   - Obnova Lochotínského parku v Plzni 11
   - Park Vinice v Praze 15
   - Rodinný dům s mokřadní střechou v Praze 17
   - Otevřená zahrada v Brně 20
   - Projekt s mokřadní střechou a fasádou LIKO-Noe ve Slavkově 24
   - Zelená fasáda domu v Einsiedlergasse ve Vídni 27
   - Obnova Mlýnské strouhy v centru Plzně 29
   - Vzpomínka na říčku Ponávku v parku Lužánky v Brně 33
   - Tekoucí schody v Denisových sadech v Brně 35
   - Boromejská zahrada v Brně 38
   - Komunitní zahrada Kuchyňka v Praze 41

   2.2 Jak se město může připravit na povodně 44
   - Revitalizace potoka Rokytka v Praze 46
   - Revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka v Praze 51
   - Božkovský ostrov na Úslavě v Plzni 54
   - Vodní plochy Lobezská louka v Plzni 57
   - Vatnsmýri – obnova mokřadu ve městě Reykjavík 60

   2.3 Jak efektivně hospodařit s dešťovou vodou a předcházet suchu 63
   - Propustné parkoviště ve Štruncových sadech v Plzni 64
   - Štěrkové záhony v ulicích v Praze 66
   - Ekologická čtvrť E. V. A. Lanxmeer v Culemborgu 69
   - Dešťové kapky – radost a užitek v Mostě 73
   - Park pod plachtami v Brně 75

Závěr 79

Úvod

V současné době žijí tři čtvrtiny obyvatel České republiky ve městech a do konce století jich tam bude žít pravděpodobně převážná většina. Kromě populace je ve městech soustředěn vysoký podíl ekonomických a společenských aktivit a města jsou rovněž významným producentem skleníkových plynů. Změny v rozložení, četnosti a intenzitě extrémních výkyvů počasí spojených se změnou klimatu v urbánních oblastech zvyšují riziko pro společnost. Rizika spojená se změnou klimatu ve městech zahrnují zejména vlny horka a nárůst tepelného ostrova města, povodně a extrémní srážky či dlouhotrvající sucha. Tyto procesy mohou mít rozsáhlé nepříznivé dopady na kvalitu života obyvatel (jejich bezpečnost, zdraví, příjem a majetek), stejně jako na národní ekonomiku, ekosystémy a přírodní kapitál. Z těchto důvodů se města potřebují připravit na hrozby související se změnou klimatu, a to pomocí vhodně zvolené kombinace adaptačních opatření. Tato publikace vznikla v rámci projektu UrbanAdapt – Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst s využitím ekosystémově založených přístupů k adaptacím.

Cílem projektu UrbanAdapt je reagovat na možné dopady změny klimatu ve městech, spustit a rozvíjet proces přípravy adaptačních strategií měst, navrhnout a vyhodnotit vhodná adaptační opatření ve vybraných urbánních oblastech v České republice a to za podpory ekosystémově založených přístupů. Projekt rozvíjí spolupráci akademického sektoru a nevládních organizací s pilotními městy projektu (Praha, Brno, Plzeň). Významnou součástí projektu je také mezinárodní spolupráce projektového týmu s Institutem pro udržitelný rozvoj Islandské univerzity. Cílem publikace je prezentovat přehled zajímavých příkladů ekosystémově založených (přírodních a přírodě blízkých) adaptačních opatření, která se podařila realizovat v partnerských městech projektu UrbanAdapt – Plzni, Praze, Brně a i v dalších městech ČR. Přehled je doplněný příklady přírodě blízkých řešení adaptačních opatření z Islandu, Rakouska a Nizozemí.

Úvodní kapitola shrnuje dopady změny klimatu ve městech. Další části publikace se pak věnují jednotlivým ekosystémově založeným adaptačním opatřením. Pro snazší orientaci se v publikaci dělí do tří tematických oblastí a zaměřují se na: problematiku vln horka a městského tepelného ostrova (2.1), revitalizace vodních toků a protipovodňovou ochranu (2.2), hospodaření s dešťovou vodou a předcházení suchu (2.3).

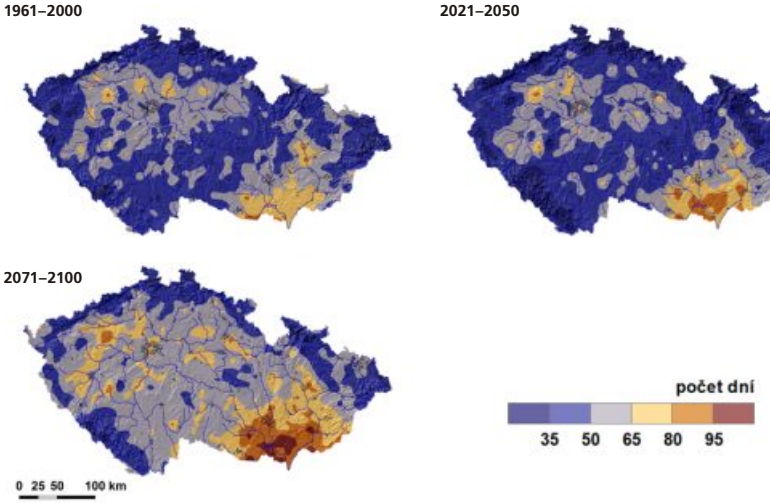
Popis a charakteristika jednotlivých ekosystémově založených opatření ve městech má jednotný formát, který obsahuje: úvodní informaci o opatření, popis lokality, vlastní realizaci přírodě blízkého opatření, přínos projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu, finanční náklady, současný stav a údržbu a shrnutí největších výzev a překážek při realizaci daného adaptačního opatření.

1. Dopady změny klimatu ve městě

V České republice souvisí projevy změny klimatu zejména s nárůstem teploty vzduchu a extrémy počasí (sucha, vichřice, kroupy, přívalové deště a povodně). Z hlediska budoucího vývoje vědci očekávají postupný nárůst průměrné teploty vzduchu, kolem roku 2050 zhruba o 1,5 °C a ke konci století o 3,3 °C. Naopak celkové úhrny srážek se příliš měnit nebudou, v blízké budoucnosti dojde k jejich velmi mírnému nárůstu, ve vzdálené budoucnosti pak k mírnému poklesu. Bude se však měnit jejich rozdělení v čase a prostoru (tj. budou velmi nerovnoměrné). Zároveň bude docházet k nárůstu výparu a díky kombinaci všech dalších faktorů se tak zvýší i riziko sucha. Rizika spojená se změnou klimatu ve městech zahrnují: vlny horka a rozvoj městského tepelného ostrova (2.1), přívalové srážky a povodně ve městě (2.2), sucho a nedostatek vody (2.3).

Vlny horka, nárůst tepelného ostrova města

V posledních letech byl zaznamenán výrazný nárůst počtu tropických dní (tzn. dní, kdy maximální teplota dosáhne 30 °C a více) a je předpoklad, že tento trend bude pokračovat i v budoucnosti. S tím rovněž souvisí i nárůst počtu tropických nocí (tzn. nocí, kdy minimální teplota neklesne pod 20 °C) a tento trend je předpovídán i do budoucna. Projekce pro emisní scénář A1B ukazují, že počet tropických dní a jejich extremita se bude v budoucnu zvyšovat. Očekává se, že v blízké budoucnosti (2021–2050) dojde k nárůstu počtu tropických dní o 50 % oproti referenčnímu období (1961–2000). V období vzdálené budoucnosti (2071–2100) bude počet těchto dní oproti referenčnímu období až 4,5krát vyšší (viz obr.). Přitom vlny horka mají negativní vliv na lidské zdraví, ekonomiku a mohou podporovat častý vznik a šíření požárů. Dopady



Počet tropických dní v České republice (T_{MAX} 30 °C) pro tři období 1961–2000, 2021–2050 a 2071–2100 z korigovaného modelu ALADIN-Climate/CZ (Brázdil et al., 2015. Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost).

vln horka jsou zvláště výrazné v městských oblastech, kde dochází k jejich umocnění tzv. efektem tepelného ostrova města, kdy nadměrná tepla vyúsťují ve vyšší teploty (především během noci) v porovnání s okolní volnou krajinou. Například v Praze dosahují hodnoty nárůstu tepelného ostrova během letních měsíců v průměru 2,4 °C ve srovnání s okolním venkovským prostředím.

Extrémní srážky a povodně ve městě

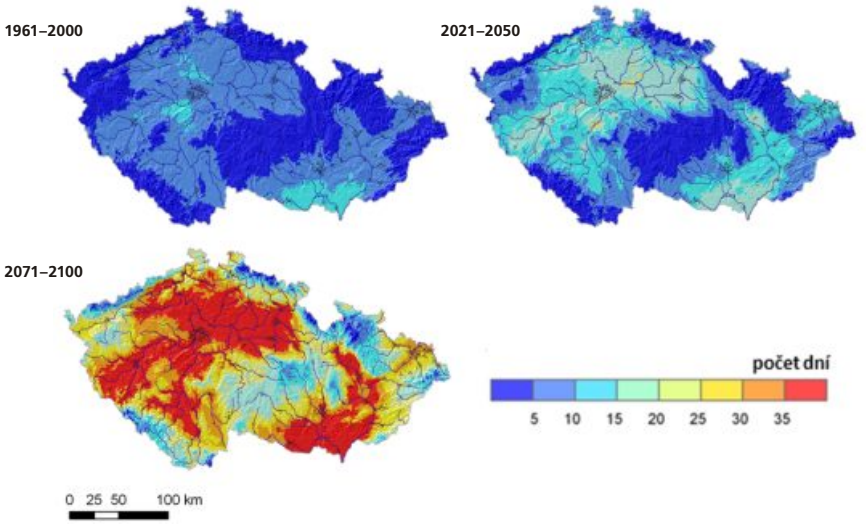
Četnost výskytu extrémních srážek se za posledních 50 let zvýšila téměř v celé Evropě a pokračování tohoto trendu se očekává i během 21. století. V budoucnu lze počítat se zvýšením dopadů povodňových událostí v západní a střední Evropě (a tedy i v České republice), a to jak z hlediska škod, tak i počtu postižených osob. Česká republika je v rámci Evropské unie jednou z nejohroženějších zemí co do rozsahu potenciálně povodněmi ohrožených měst.

Kromě případné újmy na lidských životech a zdraví mohou povodně způsobovat škody na veřejné infrastruktuře, majetku a budovách či na životním prostředí. Extrémní srážky a povodně mohou také vyústit v erozi a sesuvy půdy, zhoršenou kvalitu vody, ekonomické ztráty i snížení produktivity z důvodu výpadků transportu a dodávek energie. Úhrny srážek budou častěji prostorově i časově variabilní. Pro období 2021–2050 předpovídají modely změny klimatu v průměru pro celou Českou republiku mírný růst srážkových úhrnů, ale změny jsou prostorově rozdílné. Model ALADIN-Climate/CZ predikuje pokles srážkových úhrnů v zimě až o 15 %, zatímco na podzim je předpokládán nárůst až o 20 % a o 10 % v létě. Mírný nárůst je očekáván u jarních srážek.

Nedostatečné možnosti zasakování srážkové vody, zejména při přívalových srážkách, je celoměstský problém. Přívalové srážky bývají hlavní příčinou bleskových povodní, může docházet k nárazovému rozvodnění drobných vodních toků a přetížení kanalizací. Ve městech je často nízká propustnost povrchů, což způsobuje velmi rychlý odtok dešťové vody, která je navíc obvykle odváděna jednotnou kanalizací (společný systém kanalizace pro splaškové i dešťové vody, kdy i dešťové vody zatěžují čistírny odpadních vod). Z tohoto pohledu proto patří zvýšení podílu propustných zasakovacích ploch a přírodních retenčních nádrží ke klíčovým opatřením.

Sucho a nedostatek vody ve městě

Socio-ekonomické faktory, jako je růst populace ve městech, zvýšení spotřeby vody a změny ve využití území, mají negativní dopad na zdroje vody. Do budoucna lze očekávat pokles vydatnosti vodních zdrojů v Evropě, zejména v důsledku zvýšení nerovnoměrnosti rozdělení dešťových srážek a také v důsledku prohlubující se nerovnováhy mezi poptávkou po vodě a její dostupností. Sucho a nedostatek vody nemusí být nutně pouze záležitostí sušších oblastí Evropy. Například v roce 2003 bylo suchem postiženo více než 100 milionů Evropanů v oblasti zasahující od Španělska, Portugalska, až po Českou republiku, Rumunsko a Bulharsko. Klimatické projekce ukazují na rostoucí pravděpodobnost epizod sucha ve střední Evropě. V letech 2011–2012 panovalo extrémní sucho ve východní části České republiky. Zejména na jižní a střední Moravě dosahovaly srážkové úhrny pro sledované období 50 až 70 % dlouhodobého



Počet dnů se srážkou rovno nebo menší než 0,1 mm v deseti po sobě jdoucích dnech pro tři období 1961–2000, 2021–2050 a 2071–2100 (Brázdil et al., 2015. Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost).
Obrázek prezentuje možný budoucí nárůst sucha vyjádřený počtem dnů v suché periodě, kdy srážka nejméně v deseti dnech po sobě nepřekročila 0,1 mm. Zejména v období vzdálené budoucnosti (2071–2100) je velmi výrazný nárůst těchto dní zvláště v oblasti severozápadních Čech, jižní a střední Moravy.

průměru (kalkulovaného pro období 1961–2000). Na podzim roku 2011 činil srážkový úhrn dokonce 10 až 30 % z dlouhodobého průměru pro Moravu. Sucho v roce 2012 bylo klasifikováno jako nejhorší epizoda za posledních 130 let a projekce globálního klimatického modelu do roku 2050 ukazují výskyt takového extrémního sucha každých 20 let.

2. Adaptace ve městech a možná řešení: ekosystémově založená opatření

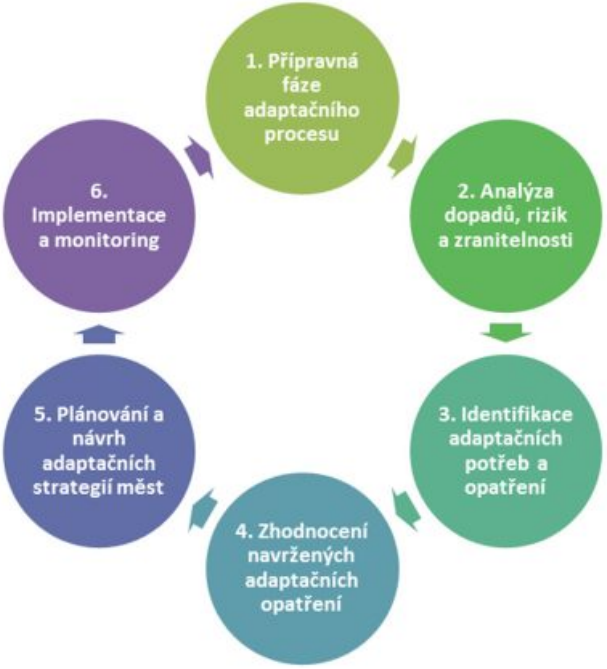
Zranitelnost obyvatel, majetku a ekosystémů vůči hrozbám souvisejícími se změnou klimatu v městském prostředí je úzce provázána s urbanizací a dalšími socio-ekonomickými změnami ve společnosti. Podle Páté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) jsou adaptační opatření ve městech stěžejní pro úspěšné přizpůsobení se změnám klimatu. Aby se města mohla lépe přizpůsobit klimatickým změnám, je potřeba přijmout vhodná adaptační opatření. Rozvoj adaptací ve městech je obvykle založen na adaptačním rozhodovacím cyklu (viz obrázek *Adaptační cyklus pro rozvoj adaptačních opatření a strategií*), který představuje široce využívaný přístup pro rozvoj a tvorbu adaptačních strategií. Adaptační cyklus zahrnuje několik fází, od přípravy vlastního procesu, kdy dochází k začlenění klíčových aktérů rozhodování ve městech, přes hodnocení zranitelnosti a rizik ve městě, identifikaci a zhodnocení navržených adaptačních opatření, po proces plánování, návrhu a samotnou implementaci adaptační strategie města.

Adaptace města na změnu klimatu je definována jako schopnost urbánního systému přizpůsobit se změně klimatu (včetně klimatické variability a extrémních jevů), zmírnit potenciální škody, využít příležitosti nebo řešit následky. Adaptační opatření zahrnují takzvaná „šedá" (stavebně-technická opatření, infrastruktura), „zelená a modrá" (ekosystémově založené přístupy) a „měkká" opatření (změny chování, systémy včasného varování, poskytování informací apod.). Z inženýrského úhlu pohledu lze adaptační opatření rozdělit na strukturální (tzn. veškerá opatření, která vyžadují fyzickou realizaci) a nestrukturální (tzn. taková opatření, která fyzickou realizaci nevyžadují, například informační kampaně).

Denisovy sady jsou oblíbeným brněnským parkem.

Tato publikace se zaměřuje na příklady správné praxe v oblasti přírodě blízkých řešení ve městech. Uvedené přístupy jsou založeny rovněž na ochraně, správě a obnově přírodního prostředí ve městech, nazývaného rovněž modrá a zelená infrastruktura. Ekosystémově založené přístupy k adaptacím, jak se přírodě blízká řešení také označují, jsou možným adaptačním doplňkem a alternativou k tradičním stavebně-technickým přístupům (tzv. šedým opatřením). Jedná se o přístupy, které podporují biodiverzitu a ekosystémové služby jako klíčové prvky strategie přizpůsobení se nepříznivým dopadům změny klimatu ve městech. Upřednostňují řešení jako je například podpora využití zelené infrastruktury (např. zelených střech, zelených fasád budov a zeleně ve veřejných prostorech) a rozvoj modré infrastruktury (např. zvyšování retenční schopnosti krajiny a propustnosti ploch ve městech, využití stojatých a tekoucích vod). Uplatnění přírodě blízkých adaptačních opatření ve městech v současné době výrazně podporuje Evropská unie. Například Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu z roku 2013 podporuje ekosystémově založené přístupy k adaptacím jako nákladově efektivní řešení, která jsou snadno dostupná a poskytují široké spektrum výhod – přínosy pro biologickou rozmanitost, snížení povodňového rizika, snížení eroze půdy, zlepšení kvality vody a ovzduší a snížení efektu městského tepelného ostrova.

Oproti mnohdy jednostranně zaměřeným stavebně-technickým řešením mají ekosystémově založené přístupy mnoho dalších přínosů přispívajících ke zvýšení kvality života ve městech, včetně pozitivního vlivu na zdraví nebo zvýšených možností rekreačního vyžití a relaxace v městské přírodě.



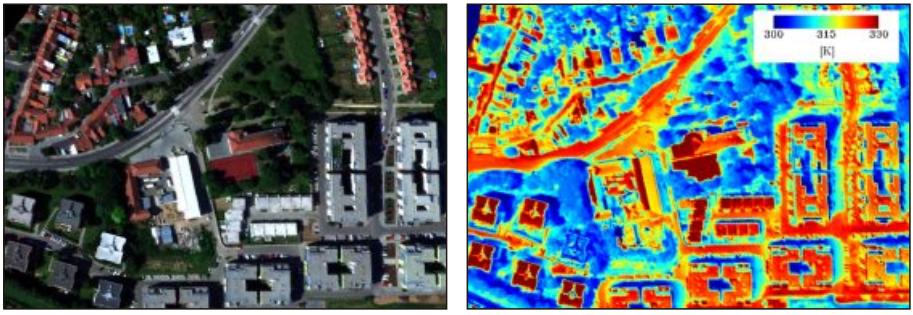
Adaptační cyklus pro rozvoj adaptačních opatření a strategií.

2.1 Jak si poradit s vlnami horka a tepelným ostrovem města

Vlny horka jsou přirozeným extrémním meteorologicko-klimatickým jevem. Do budoucna lze v důsledku měnícího se klimatu očekávat jejich narůstající četnost, trvání i intenzitu (viz kapitola 1. Dopady změny klimatu ve městě). Související vznik a vývoj městského tepelného ostrova ovlivňují především tři faktory: zastavění území a typy povrchů a jejich vlastnosti, a to zejména schopnost absorbovat teplo; nárůst extrémních teplot; zvýšená koncentrace zdrojů tzv. „odpadního" tepla (z dopravy, průmyslu, atd.).

Z hlediska zmírnění efektu tepelného ostrova města mají nejpříhodnější vlastnosti takové typy povrchů, které jsou schopné vázat a uvolňovat vodu např. mokřady, nezakrytá půda či vegetace, vytvářejí stín a dobře odráží sluneční záření např. vzrostlé stromy v ulicích a na veřejných prostranstvích, parky, zelené střechy, zelené fasády, mokřady, lesoparky a další vegetace, mají nízkou tepelnou kapacitu např. půda či dřevo. V případě nástupu vlny horka první typ povrchů primárně uvolňuje vodu (přebytečné teplo se spotřebovává k vypařování) a nedochází tak k nadbytečné absorpci slunečního záření. Obdobně se chovají povrchy schopné odrážet sluneční záření (čím více záření se odrazí, tím méně záření je absorbováno) a povrchy s nízkou tepelnou kapacitou (pohltí pouze limitované množství záření). Vedle prokazatelného zmírňování efektu městského tepelného ostrova mohou tyto typy povrchů ve městském prostředí poskytovat také další přínosy, zejména se jedná o funkce protipovodňové ochrany, čištění vzduchu, rekreační a estetickou funkci.

Ve městech je však celá řada povrchů, které nejsou schopny vázat a uvolňovat vodu, absorbují sluneční záření a akumulují teplo. Do této kategorie spadá většina umělých povrchů (např. asfalt, beton či souvislá zástavba). Maximální denní teplota těchto povrchů, pokud nejsou zastíněny, může i v našich klimatických podmínkách během letních měsíců dosahovat více než 50 °C. Rozdíl oproti povrchům schopným vázat a uvolňovat vodu tak může přesáhnout několik desítek °C (např. rozdíl mezi teplotou



Rozložení povrchových teplot, rozdíl mezi městskou zástavbou a zelení v lokalitě Brno – Starý Lískovec. První snímek zachycuje území ve viditelné části spektra. Druhý obrázek je nasnímán pomocí termálního skeneru a ukazuje teplotní rozložení povrchu stejného území.

vodní hladiny a teplotou povrchu asfaltového parkoviště). Během noci pak tyto povrchy akumulované teplo uvolňují, což může vést k nárůstu minimální noční teploty, a tím ke zvýšení četnosti tzv. „tropických nocí" (tzn. nocí, kdy minimální teplota neklesá pod 20 °C).

Přestože nejsme schopni prokazatelně ovlivnit vznik ani průběh vln horka jakožto přírodního procesu, je možné poměrně efektivně problém tepelného ostrova města zmírňovat za využití vhodných adaptačních opatření – začleněním prvků zelené a modré infrastruktury a přírodě blízkých řešení.

Příklady přírodě blízkých řešení vln horka

Zvětšování zelených ploch ve městech	Obnova Lochotínského parku v Plzni
	Park Vinice v Praze
Zelené střechy	Rodinný dům s mokřadní střechou v Praze
	Otevřená zahrada v Brně
Zelené fasády	Projekt s mokřadní střechou a fasádou LIKO-Noe ve Slavkově
	Zelená fasáda domu v Einsiedlergasse ve Vídni
Vodní plochy	Obnova Mlýnské strouhy v centru Plzně
	Vzpomínka na říčku Ponávku v parku Lužánky v Brně
	Tekoucí schody v Denisových sadech v Brně
Městské zemědělství a zahradničení	Boromejská zahrada v Brně
	Komunitní zahrada Kuchyňka v Praze

Obnova Lochotínského parku v Plzni

Lokalita
Plzeň 1, část Lochotín – Lochotínský park.

Lochotínský park byl založen roku 1833 jako park lázeňský, reprezentativní se vzdušnými alejemi i lázeňskými stavbami. Jedná se o nejstarší park v Plzni. V 19. století byl lázeňským centrem staré Plzně a místem vlasteneckých setkání.

Lochotínský park představuje biocentrum lokálního významu č. PM025, které je součástí územního systému ekologické stability (ÚSES) města Plzně.

Revitalizace Lochotínského parku a využití dešťových vod

Účelem obnovy bylo revitalizovat Lochotínský park a zlepšit podmínky každodenní krátkodobé rekreace obyvatel přilehlého sídliště Vinice i návštěvníků z jiných částí města a turistů. Podařilo se tím také rozšířit relaxační zónu, kterou tvoří Zoologická a botanická zahrada, Dinopark a Lochotínský amfiteátr.

Nejdůležitější část obnovy parku se týkala stabilizace dřevinných porostů a trávníků. Vegetační složka a tím i celkový původní kompoziční záměr parku prodělaly v průběhu času radikální změny. Zatímco na počátku, po založení parku, dominovaly vzdušné

Obnovený předprostor poustevníkovy jeskyně, nad níž vzniklo tzv. Chotkovo sedátko.

stromové aleje lemující promenádní a vycházkové cesty, které podporovaly množství volných průhledů na město, postupem času se prosadil způsob plošného zalesnění. K zahuštění porostů docházelo jednak samovolně přirozenými nálety dřevin, ale také cíleným zalesňováním podle dobových zásad, jak tomu bylo v 70. letech 19. století. Tehdy značnou část parku pokryla smrková monokultura. Tento dobový trend byl nejspíše považován za estetický a po všech stránkách za správný. Systematická péče o dřeviny a pravidelné probírky byly pravděpodobně nad finanční možnosti tehdejšího vlastníka. Smrková monokultura se zdála být značně výhodnou a poměrně bezúdržbovou. Park tak zarůstal, avšak stromy neměly optimální prostorové podmínky pro zdárný růst, porostu chyběly kvalitní kosterní dřeviny a v neposlední řadě docházelo k vyčerpávání a degradaci půdního profilu. Ve výsledku tak Lochotínský park pokrýval porost vytáhlých, svíčkovitých, minimálně zavětvených kmenů. Nestabilita porostu se pak plně projevila roce 1940, kdy vichřice smetla většinu stromů – okolo 400 kusů. Následné pokusy o zalesnění vhodnějším, smíšeným porostem opět nepřinesly kýžený výsledek, svahy časem pokryl obdobně oslabený porost. I tento podlehl z velké části vichřici v roce 1999. Na špatné kvalitě porostu se významně podílelo i nevhodně vyřešené odvodnění lochotínských svahů, které se po výstavbě Karlovarské třídy ještě zhoršilo. Svahy tak byly trvale stresovány silnou erozí, která způsobovala odplavování substrátu, už tak značně vyčerpaného. Výsledkem byl nestabilní stav porostu, kdy při větším dešti a tím zatížení korun stromů, nebo sebemenším větru docházelo k pádům jednotlivých stromů nebo jejich částí. Zároveň v porostu chyběly různé věkové kategorie dřevin, které by postupně nahrazovaly přestárlé jedince.

Z výše uvedených důvodů byly odstraněny poškozené a nebezpečné stromy, které nahradilo 130 kusů nových stromů. Území oživily keře, trvalky a výrazně se také projevila obnova travnatých ploch. Na svazích parku byl trávník v mnoha místech zcela zničen erozí půdy. Aby se tomu do budoucna předešlo, bude v celé lokalitě voda ze zpevněných ploch zachycena do podzemních drenáží a odvedena do nově vytvořených tůněk ve spodní části parku u ulice Pod Vinicemi.

Dešťové vody jsou nyní zachytávány a převáděny do jezírek v dolní části parku.

Součástí projektu byla i obnova cest, na které byl použit výhradně přírodní materiál, cesty tak získaly mlatový povrch a dlážděný povrch z lomového kamene. Obnoven byl také veškerý mobiliář, tedy lavičky, odpadkové koše, stojany na kola, informační tabule i veřejné osvětlení.

Finance

Celkové náklady byly 29 mil. Kč, z čehož činila 85 % dotace z ROP Jihozápad. Lávka přes strž 3,5 mil. Kč byla financována z rozpočtu města.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Mezi hlavní přínosy revitalizace parku patří zpomalení odtoku srážkových vod, snížení vodní eroze, zadržení dešťové vody v tůních a zvýšení druhové rozmanitosti parku o rostliny a živočichy vázané na vodní prostředí. Nové výsadby stromů vedou k větší druhové i věkové skladbě, což zajistí stabilitu porostů a perspektivu parku do budoucnosti.

Významným společenským přínosem obnovy parku je jeho větší atraktivita pro krátkodobou rekreaci a to jak pro obyvatele sídliště Vinice a blízkého okolí, tak pro skupiny návštěvníků Zoologické a botanické zahrady. Zatímco návštěvníci ZOO parkem dříve pouze procházeli, nyní se celé skupiny v parku zastavují a využívají jej k odpočinku, hrám atd.

Přes obnovené původní kamenné vodní koryto vede nová pěší lávka.

Dalším společenským přínosem je obnova nebo udržení historických hodnot parku. To se týká jak celkové kompozice (park je opět přehledný a návštěvník v něm najde mnoho míst pro zastavení a odpočinek), tak obnovy drobných romantických prvků, které činí park zajímavým a jedinečným (obnova poustevníkovy jeskyně, rekonstrukce hudebního pavilonu, vyhlídka Chotkovo sedátko). Nový informační systém v parku seznamuje návštěvníky parku s bohatou historií lokality i s dalšími zajímavostmi, má funkci osvětovou a výchovnou.

Současný stav projektu a budoucí údržba

V současnosti je zrealizována I. etapa projektu. Jedná se zhruba o polovinu celkové rozlohy parku, a to jeho horní část od Lochotínského pavilonku k amfiteátru. Druhá etapa obnovy parku se například dotkne dalších ploch parku podél Karlovarské třídy. V současné době dochází k rozšíření parku zhruba o dva hektary směrem na sever k ulici Na Chmelnicích. Původní prostor byl do podoby parku zveleben s pomocí studentů středních zahradnických škol, kteří zde v rámci soutěže mladých zahradníků „Lipová ratolest Plzeň 2015" upravili odpočívadla s lavičkami a vysázeli stromy a květiny.

Největší výzvy a překážky

Klíčovým pro rozhodnutí uvést do pohybu obnovu Lochotínského parku byla možnost získat finanční podporu z ROP Jihozápad. Nutnost obnovy parku městská správa vnímala již dlouho (hrozil úplný rozpad dřevinné kostry a tím i kompozice parku). Pokud by byla obnova realizována pouze z provozních prostředků města, byla by rozložena do mnohem delšího časového úseku (pracovalo by se postupně po malých krocích). Část veřejnosti se obávala přílišného kácení v parku, bylo tedy nutné opakovaně trpělivě vysvětlovat, o co v případě obnovy parku jde. Konalo se veřejné projednání, kde byla veřejnost se záměrem důkladně seznámena.

Autoři projektu a zhotovitel

Zpracovatel projektu:

ARCHITEKTONICKÉ STUDIO HYSEK, s.r.o., Jiráskovo náměstí 18, 326 00 Plzeň, tel.: +420 377 455 722, o.hysek@studiohysek.cz, www.studiohysek.cz

Dodavatel stavby:

Green Project s.r.o., K Dálnici 439, 252 43 Průhonice, tel.: +420 731 524 923, info@green-project.cz, www.green-project.cz

OK GARDEN s.r.o., Čičovice 49, 252 68 Středokluky, tel.: +420 233 900 423, okgarden@okgarden.cz, www.okgarden.cz

Období realizace

3/2014 – 6/2015 (stavba I. etapy), předpokládané ukončení další etapy v roce 2016

Park Vinice v Praze

Lokalita
Praha Běchovice a Dolní Počernice – Lesopark Vinice.

Vinice je nový lesopark, jehož realizace na původně orné půdě byla zahájena v roce 2007 v katastrálním území Běchovic a Dolních Počernic s rozlohou 40,3 ha. Lesní porosty z toho zabírají 28,5 ha, nejvíce zastoupené dřeviny jsou dub zimní, bříza bělokorá a lípa srdčitá. Nelesní plochy (louky, cesty) mají rozlohu 11,8 ha.

Než lesopark vznikl, bylo nutné vykoupit soukromý pozemek nacházející se uprostřed připravovaného lesoparku. Při zpracovávání projektu zalesnění bylo zapotřebí zohlednit existenci řady vedení inženýrských sítí (od nadzemního vedení VVN 110 kV, přes vysokotlaký plynovod, kanalizaci až po kabelové vedení 22 kV). Větší část nově založených luk je právě v místě ochranných pásem těchto vedení.

První výsadby proběhly na podzim 2007 v západní části lesoparku. Každý další rok dále přibývalo nově zalesněných ploch, nejvíce v roce 2008 a 2009. V roce 2008 byly vybudovány nové mlatové cesty, aby byl nově vznikající lesopark dobře přístupný veřejnosti. V roce 2009 bylo založeno více jak 10 ha nových luk. Poslední velké zalesnění v rámci lesoparku bylo provedeno v roce 2014 na ploše po odstraněném sloupu rušeného vedení VN.

Rekultivace bývalé betonárky

Součástí projektu byla v roce 2007 také rekultivace bývalé betonárky, která se nacházela v jihovýchodní části lesoparku. Z území, kde se betonárka nacházela, bylo odvezeno 780 m^3 betonu a 9 365 m^3 znečištěné zeminy a na místo se navezlo 6 000 m^3 ornice. V rámci přípravy výsadeb se mj. zrekultivovala i plocha bývalého zařízení staveniště u konce ulice Nad Rybníkem a v roce 2012 proběhla rozsáhlá rekultivace

Lesopark Vinice.

severní části území, kde bylo z plochy cca 1 ha odvezeno přes 10 000 m^3 znečištěné zeminy, stavebního a komunálního odpadu.

Zajímavostí v lesoparku Vinice je rozsáhlý neprostupný porost šípků a hlohů na bývalé navážce z šedesátých let 20. století, který byl na cca 2ha ploše ponechán jako přírodní a estetická zajímavost. Zbylá část této plochy byla přeměněna na standardní lesní porosty a louku. Je zde vybudováno 1 650 m nových mlatových cest a rozmístěno 30 laviček. V centrální části lesoparku stojí od podzimu 2009 dětské hřiště.

Finance

Nejvyšší náklady tvořily náklady na vybudování cest 6,3 mil. Kč, odstranění betonárky 5,3 mil. Kč a rekultivace skládek v severní části území 3,3 mil. Kč. Náklady na založení vegetačních prvků a mobiliář tvoří oproti tomu pouze cca 4 miliony Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Na celkové ploše 40,3 ha se nyní v Běchovicích nachází nové lesní porosty o výměře téměř 18 ha. Na zbytku území se rozkládají louky se solitérními stromy. Nové lesní porosty jsou součástí zeleného krajinného rozhraní v Praze, které má vliv na snižování efektu tepelného ostrova města.

Současný stav projektu a budoucí údržba

V současnosti se na území lesoparku budují další sportovní prvky (např. areál pro discgolf), které rozšiřují nabídku sportovně-rekreačních aktivit v území.

Největší výzvy a překážky

Klíčovým faktorem úspěšnosti projektu je navržené využití území pro zeleň dle územního plánu a také vlastnické vztahy ve větší části lesoparku (pro realizaci bylo nutné vykoupit pouze jednu soukromou parcelu), dále pak potenciál lokality jak z hlediska ochrany přírody a krajiny, tak aktivní rekreace a sportovního využívání. Zásadním klíčovým faktorem byla vložená energie samosprávy při projektové přípravě i realizaci projektu. Největším problémem byla příprava střední části projektu lesoparku, která nemohla být doposud vůbec zrealizována, protože stále probíhá soudní spor o vlastnictví pozemků v této části. Lesopark se tak skládá ze dvou částí, nyní oddělených lánem orné půdy. Druhým větším omezením je existence řady nadzemních vedení VN, které je nutné ponechávat bez vzrostlé zeleně. Tyto plochy byly ale alespoň z části využity pro sportovní a rekreační účely.

Autoři projektu a zhotovitel
Projektant:
Lesprojekt Stará Boleslav s. r. o., Ing. Pavel Viceník
Zhotovitel:
Lesy Mladá Boleslav a. s., Lesy hl. m. Prahy, Zahradní architektura Tábor s. r. o.
Období realizace:
12/2007 – 4/2014

Rodinný dům s mokřadní střechou v Praze

Lokalita
Praha 7 – Letná, vnitroblok mezi ulicemi Veletržní, Milady Horákové a Letenským náměstím.

Dům se v současné době staví ve vnitrobloku mezi ulicemi Milady Horákové a Veletržní na pozemku o rozloze 470 m^2. Samotný vnitroblok je přibližně 30 metrů široký a 200 metrů dlouhý. Zčásti ho tvoří menší dvorní objekty z přelomu 19. a 20. století, zčásti zatravněné plochy se stromy. Jedná se o rodinný dům – ateliér pro jednu rodinu s obytnou plochou 95 m^2. Cílem projektu je vytvořit dům s co nejmenšími nároky na energii, který dokáže přírodní cestou recyklovat odpadní vodu a zároveň bude přínosem pro své okolí.

Mokřadní střecha – čistí vodu a přináší do města zeleň

Dům je koncipován jako pasivní. Stěny se budou skládat z 15 cm širokých vápenopískových bloků, izolace o tloušťce 40 cm a dřevěných prken z vnější strany budovy. Také v podlaze a pod střechou se bude nacházet 40 cm silná izolace. Pro snížení množství energie na vytápění a ohřev vody plánují majitelé využívat fotovoltaické panely. Chlazení domu (v létě) a jeho vytápění (v zimě) zajistí nasávání vzduchu do rekuperační jednotky zemním kanálem.

Mokřadní střecha poslouží k tepelné izolaci i recyklaci odpadní vody.

Dům je momentálně ve fázi výstavby – říjen 2015.

Kořenová čistička odpadní vody (lze si ji představit jako umělý mokřad) našla v tomto netradičním případě své místo na ploché střeše. Zde by měla s pomocí rostlin a bakterií přirozeně čistit odpadní vodu a vracet ji zpět do systému k dalšímu využití (např. ke splachování toalet nebo zalévání zahrady). Čtyřkomorový septik nejprve předčistí odpadní vodu, přičemž šedá voda z umyvadel a použitá voda z toalet se budou čistit zvlášť. Voda z toalet totiž potřebuje k předčištění v septiku delší dobu. Voda se následně přivede na mokřadní střechu tvořenou ze souvrství materiálů nasycených vodou. Souvrství o mocnosti cca 15 cm by mělo i s vodou vážit přibližně 150 kg/m^2. Povrch střechy pokryje říční štěrk, z něhož budou vyrůstat mokřadní rostliny. Jejich kořeny pak poslouží jako přírodní filtr. Odpadní vodu bude možné ve střešní kořenové čističce přefiltrovat víckrát k dosažení požadované kvality vyčištěné vody. V mrazech kořenová čistírna nefunguje, a proto bylo nutné systém napojit na běžnou kanalizaci.

Na rozdíl od klasických zelených střech tento projekt využívá hydroponického růstu rostlin ve vrstvě substrátu, který rostlinám na střeše zajišťuje optimální podmínky pro život. Jeho další předností je nízká hmotnost.

Finance

Celkové náklady projektu majitelé odhadují na 4,5 mil. Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Rodinný dům v budoucnu spotřebuje pětkrát méně energie než běžné domy, a to zejména díky masivní izolaci a mokřadní střeše, které sníží tepelné ztráty budovy a pomohou vyrovnat teplotní rozdíly mezi interiérem a exteriérem (střešní plášť se tolik neochlazuje ani nepřehřívá). Výjimečný je také systém recyklace odpadní vody s pomocí

střešního mokřadu, díky němuž se spotřeba pitné vody může snížit až na polovinu. Kromě této funkce bude zelená plocha střechy přinášet do lokality vlhkost a příznivé klima, což majitelé i okolí ocení zejména v horkých letních měsících. V období deště se voda spojí s přefiltrovanou vodou a v případě prudkých přívalových dešťů odejde přepadem do zasakovací drenáže. Ta souběžně navazuje na zemní kanál, čímž zvyšuje jeho účinnost, protože mokrá půda má vyšší tepelnou vodivost.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Jedná se o pilotní projekt s novým patentem. Majitelé v říjnu 2015 dokončili hrubou stavbu domu, nainstalovali nádrže na recirkulaci vody a zemní kanály pro nasávání vzduchu. Mokřadní střechu si pro svůj projekt zvolili, protože přináší oproti intenzivní zelené střeše podstatně menší zatížení konstrukce. Také její budoucí údržba je méně náročná. Mokřadní rostliny mají díky stálému proudění vody optimální množství vláhy a živin, a proto se jim na střeše velmi dobře daří. Nevadí jim ani zamrznutí do ledu, a tak přezimují i mrazivá období.

Obavy z případného zápachu odpadní vody na střeše jsou zbytečné, protože předčištěná voda se vypouští pod povrch substrátu. Navíc je možné ji ještě před vypouštěním provzdušnit a zabránit hnilobným procesům. Z hlediska údržby bude mokřadní střecha vyžadovat jednou ročně sekání zeleného porostu a vyčištění septiku.

Největší výzvy a překážky

Zatím největší překážkou realizace projektu je obtížná přístupnost pozemku pro mechanizaci. Dále budou majitelé domu řešit optimalizaci systému mokřadní střechy – čističky.

Autoři projektu a zhotovitel

Autoři projektu:

Václav Odvárka a Michal Šperling (architektonický návrh), Pavel Minář z firmy Ekostep (projekt a energetická koncepce), Kořenovky.cz (mokřadní střecha a recirkulace vody)

Zhotovitel:

František Hamral (stavitel)

Investor:

Michal Šperling a Karolína Šůlová

Období realizace:

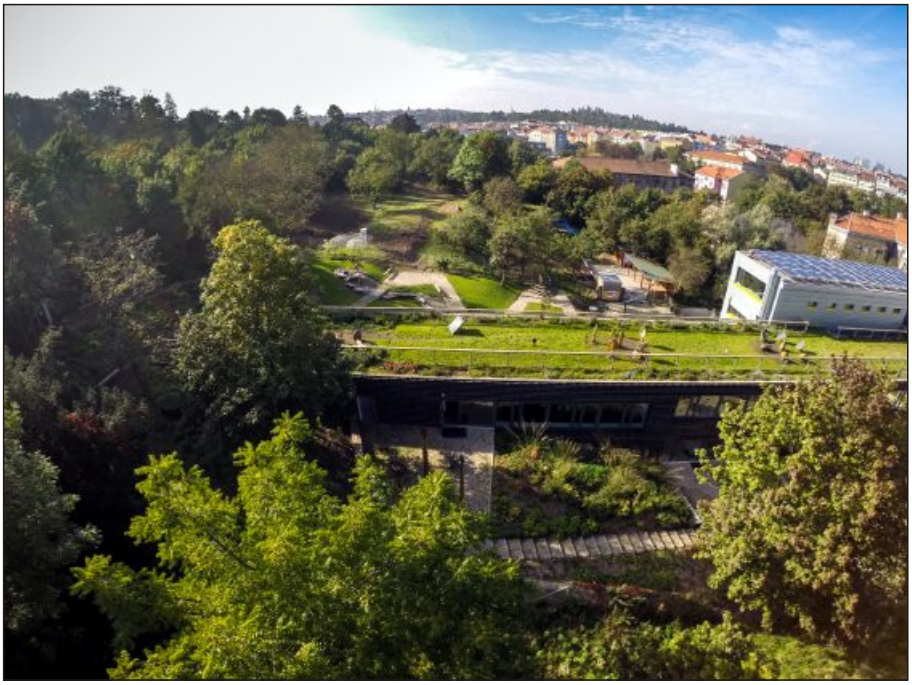
2015

Kontakt: Michal Šperling, Kořenovky, michal@korenovky.cz, www.korenova-cisticka.cz

Otevřená zahrada v Brně

Lokalita
Brno-střed, Údolní 33.

V roce 2006 Nadace Partnerství zakoupila na úpatí Špilberku nemovitost s pozemky. Na přelomu 19. a 20. století se zde stejně jako na celém severním svahu kopce rozprostíraly romantické zahrady přilehlé k měšťanským domům. Do přirozeného vývoje ulice však zasáhla 2. světová válka a po převratu i vyvlastnění zbylých domů. Zahrady zpustly a v 90. letech je osídlili bezdomovci. Díky projektu se začalo území postupně revitalizovat. Součástí rekonstruovaného areálu je výuková zahrada s dvanácti stanovišti, pasivní budova Vzdělávacího a poradenského centra, kde sídlí neziskové organizace a městská farma, která vzniká na pronajatých pozemcích Kongregace Milosrdných sester sv. Karla Boromejského (viz kapitola Boromejská zahrada). Nadace zrekonstruovala původní budovu B a nově postavila budovu C se zelenou střechou. Jasnou vizí bylo zajistit uhlíkově neutrální energetickou bilanci celého provozu (tzv. carbon zero), což se stalo skutečností. I z tohoto důvodu projekt uspěl v nejrůznějších odborných soutěžích.

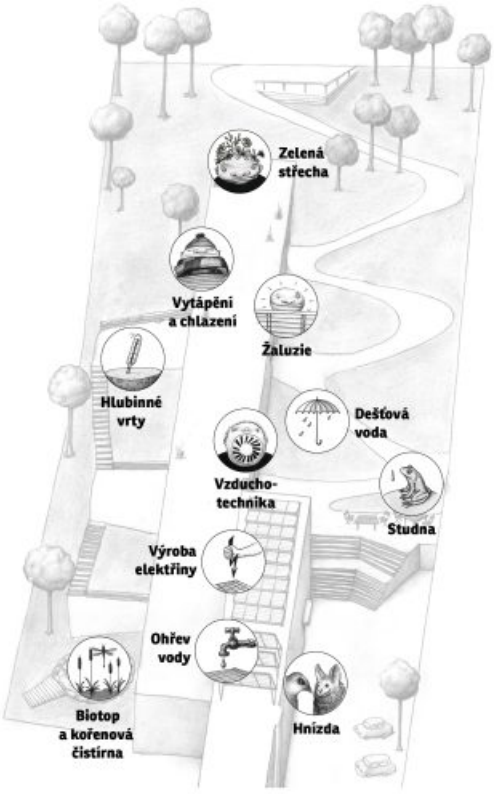


Celkový pohled na areál Otevřené zahrady v Brně. V popředí pasivní kancelářská budova se zelenou střechou.

Pasivní dům, zelená střecha i práce s dešťovou vodou

Budova Vzdělávacího a poradenského centra Otevřená zahrada se díky kvalitním izolacím a chytrým technologiím řadí k energeticky nejúspornějším kancelářským prostorům v Evropě. Jedná se o dům v pasivním energetickém standardu. 8 hlubinných vrtů, tepelná čerpadla (topný faktor 5,2), aktivní betonové jádro a další moderní technologie přispívají k tomu, že budova nevyžaduje konvenční vytápěcí systém a zároveň spotřebuje na vytápění i chlazení opravdu malé množství energie. Vnitřní prostředí je díky vzduchotěsnosti velice stabilní a za vhodných podmínek ho může dostatečně vytopit pouhé teplo, které lidé a přístroje přirozeně vydávají.

Na střeše nově postavené budovy C se nachází zelená střecha o celkové ploše 425,5 m^2, která umožňuje zastavěnou plochu vracet přírodě, má významnou retenční funkci a zlepšuje mikroklima. Zemina na střeše navíc funguje jako izolace a zejména přes léto zabraňuje přehřívání budovy. Střechu vhodně doplňuje i zelená fasáda složená z dřevěné treláže a popínavých rostlin (povijnice nachová).



Moderní technologie v Otevřené zahradě – ilustrace David Fišer.

Pitná voda je vzácná, a proto se v areálu Otevřené zahrady pracuje s dešťovou vodou, kterou drenážní systém odvádí do čtyř podzemních nádrží o celkovém objemu 40 m^3. Shromážděná voda se pak využívá ke splachování toalet v budově C a k zalévání přilehlých pozemků, čímž se ušetří téměř 50 % spotřeby pitné vody. V případě sucha, kdy není v jímce dostatek vody, čerpá areál vodu z vyvrtané studny. Použitou vodu z umýváren (šedá voda) čistí přírodě blízkým způsobem kořenová čistírna. Nejprve proteče filtrem ze štěrkopískového podkladu a potom bakterie žijící na kořenech rostlin rozloží organické znečištění. Jezírko o maximálním objemu 38 m^3 zároveň slouží jako výukový biotop.

Finance

Celkové náklady na novostavbu, rekonstrukci původní budovy a vytvoření přilehlé vzdělávací zahrady dosáhly výše 103,9 milionů Kč bez DPH (finance k Boromejské zahradě viz kapitola Boromejská zahrada). Technologická řešení, která pro stavbu

nadace zvolila, ale dokáží na druhou stranu ušetřit překvapivě mnoho provozních nákladů. Například systém topení a chlazení šetří ročně přibližně 100 tis. Kč. Celkové konstrukce a zateplení budov včetně hospodaření s vodou pak šetří v porovnání s běžnými budovami cca 500 tisíc Kč ročně.
Vybrané náklady na realizaci:

- Pasivní budova – 50 mil. (bez DPH)
- Zelená střecha – 408 tis. Kč
- Kořenová čistírna (jezírko) – 136 tis. Kč

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Areál Otevřené zahrady šetří energii, efektivně nakládá s vodními zdroji, zároveň vodu recykluje a celkově snižuje dopad provozu na životní prostředí. Zelená střecha až překvapivě účinně zadržuje dešťovou vodu. Více takových střech v této vysoce urbanizované části města by výrazně pomohlo snížit přívalové odtoky po lijácích a také ochladit a zvlhčit přehřáté město v době letních veder. Navíc vegetace na střeše a stěnách domu nabízí útočiště pro ptáky a hmyz. Průběh odtoku dešťové vody ze zelené střechy (budova C) i klasické ploché střechy (budova B) je možné sledovat a vzájemně porovnávat. Rozdíl v zádržnosti je obrovský – první z nich zasákne až 90 % srážek, druhá nic. Z obou střech se však voda jímá a znovu využívá.

Kořenová čistírna efektivně čistí použitou vodu z umyvadel a zároveň v letních měsících výparem ochlazuje vzduch.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Vzdělávací centrum Otevřená zahrada je od dubna 2013 přístupné veřejnosti. Probíhají zde výukové programy pro děti ze základních škol, kde se na jednotlivých stanovištích mohou seznámit například se solární a větrnou energií, fungováním vodního toku, recyklací odpadu nebo klimatickým systémem Země. Je také cílem exkurzí a seminářů zaměřených na „zelené stavění". Areál od jeho zprovoznění do léta 2015 navštívilo na 30 000 lidí. Pasivní budova je sídlem několika neziskových organizací a slouží také jako konferenční centrum a galerie.

Z evropské zkušenosti vyplývá, že řadu moderních budov s nejlepšími technologiemi, včetně sofistikovaných systémů měření a regulace (MAR), neumí jejich uživatelé správně provozovat, a proto i spotřeby energií bývají mnohem vyšší, než by odpovídalo projektu. Také zaměstnanci bývají nespokojeni s vnitřním prostředím kanceláří. Aby tomu nadace předešla, zaměstnala kvalifikovaného facility manažera. Od počátku roku 2013 podrobně sleduje spotřeby energií a vody a optimalizuje řízení budov. Od října 2015 nadace tyto provozní parametry a celkové bilance spotřeby prezentuje na veřejně přístupném webu.

Největší výzvy a překážky

Jednou z výzev projektu v souvislosti s památkovou ochranou historického centra města bylo umístění solárních panelů na střechách domů. Úsilí dosáhnout ještě lepších energetických parametrů budovy naráží na její dispozice dané terénem a pozemkem a také na častý pohyb osob mezi venkem a vnitřními prostorami. V rekonstruované budově B snahu navíc ztěžuje fakt, že tam kvůli úspoře investic nadace nezabudovala systém MAR, který umožňuje centrální řízení. Z hlediska optimálního energetického provozu je proto velmi důležité vzdělávat uživatele, kteří musí rozumět základním technologickým principům nízkoenergetických budov, a hlídat jejich chování.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
Projektil architekti s. r. o. (budova C), Lucie Komendová, M. Sc. (zahrada)
Zhotovitel:
Skanska a. s.
Investor:
Nadace Partnerství
Období realizace:
září 2011 – prosinec 2012 (budova C), květen 2012 – březen 2013 (budova B)
Kontakt:
Vlastimil Rieger, Nadace Partnerství, vlastimil.rieger@nap.cz, www.otevrenazahrada.cz

Projekt s mokřadní střechou a fasádou LIKO-Noe ve Slavkově

Lokalita
Slavkov u Brna, ulice U Splavu.

Vývojové a experimentální centrum LIKO-Noe stojí v areálu firmy LIKO-S na okraji průmyslové zóny ve Slavkově u Brna. Přestože se nachází mezi průmyslovými objekty, svým charakterem zapadá do mozaiky cenných mokřadů Slavkovska. Nedaleká řeka Litava a mokřad Šámy jsou lokalitou, kde nachází svůj domov velké množství obojživelníků a ptáků. Tito živočichové si bez problémů brzy našli cestu i do retenčního jezírka a okolní zeleně stavby LIKO-Noe. Budova LIKO-Noe tak oživuje průmyslovou zónu, přináší útočiště vzácným živočichům a v neposlední řadě zpříjemňuje životní prostředí zaměstnancům a návštěvníkům firmy LIKO-S. Hlavně ale naplňuje svou základní ideu – fungovat v harmonii s životním prostředím.

Unikátní koncept hospodaření s vodou

Samotný dům je nízkoenergetický a difuzně otevřený, což znamená, že celá budova dýchá (vlhkost a páry vyprodukované v budově odcházejí přirozeně ven). Stěny se skládají z masivního dřevěného panelu zatepleného izolací, zvenčí budovu pokrývá zelená fasáda o rozloze 280 m^2. Střechu by měly v budoucnu pokrývat fotovoltaické panely. O vytápění a chlazení budovy se stará tepelné čerpadlo s kolektory umístěnými pod budovou, jezerem i nedalekým parkovištěm. Pro čerpání chladu a tepla tedy firma využívá pouze zastavěnou půdu, nikoliv volné plochy v okolí. Další možností vytápění

Experimentální budovy vývojového centra LIKO-Noe.

jsou akumulační kachlová kamna s krbovou vložkou. Díky zelené fasádě se objekt ani v nejparnějším létě nepřehřívá a není ho potřeba klimatizovat, což přispívá k příjemnému ovzduší uvnitř budovy i snižování nákladů na provoz.

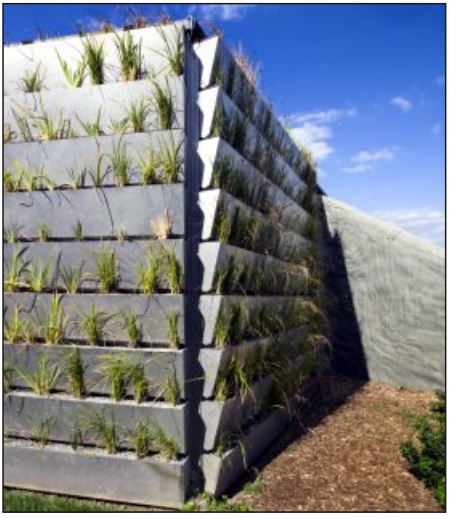
Veškerá voda, která se v LIKO-Noe vyprodukuje, se spolu s dešťovou vodou recykluje. Nemíří tedy do kanalizace, ale do kořenové čistírny umístěné na střeše a stěně budovy. Střešní čistírna odpadních vod je souvrstvím materiálů nasycených vodou umístěné na ploché střeše, které umožňuje růst mokřadních rostlin. Souvrství má mocnost cca 15 cm a váží i s vodou cca 150 kg/m^2. Odpadní voda se na střechu dávkuje čerpadlem a samospádem přepadá do mokřadní fasády. Mokřadní fasáda (fasádní čistička) je soustavou nad sebou umístěných nerezových kazet vyplněných substrátem částečně nasyceným vodou, v nichž opět rostou mokřadní rostliny. Voda přečištěná kořeny rostlin stéká do vyhodnocovací šachty, kde se na základě měření rozhodne, zda je voda již dostatečně čistá a lze ji tedy již využít pro splachování záchodů (případně pro závlahu), nebo je nutné proces opakovat a vodu ještě jednou vrátit do kořenové čistírny.

Finance

Celkové náklady projektu majitelé odhadují na 15 mil. Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Konzervativní způsob stavitelství přispívá k tomu, že dešťová voda bez dalšího užití odtéká do kanalizace, následně do regulovaných koryt řek a brzy mizí pryč, aniž by měla příležitost se vsáknout do půdy. Koncept LIKO-Noe oproti tomu podporuje šetrné hospodaření s vodou, její recyklaci a zadržování v místě. K nakládání s vodou a k jejímu shromažďování slouží velké retenční jezero, které se stalo zásobárnou vody pro celý firemní areál v období sucha a bude maximálně využito pro zadržení vody při přívalových deštích. V neposlední řadě se díky zelené fasádě, odparu a retenčnímu jezeru snižuje



Mokřadní fasáda je nejen velmi užitečná, ale zároveň působí esteticky.

Pohled na retenční jezero přiléhající k budově LIKO-Noe.

prašnost v okolí. Přirozený výpar z těchto ploch také zlepšuje klima v bezprostřední blízkosti budovy.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Budova vznikla v květnu 2015 za neuvěřitelných 27 dní. V současné době probíhá testovací provoz, kdy firma měří jednotlivé spotřeby energií. Na základě těchto dat pak celý provoz optimalizuje. První léto ukázalo, že i přes rekordní teploty nebylo nutné budovu chladit. Cílem firmy je postupným vylepšováním provozu budovy a doplněním fotovoltaických panelů na střechu dosáhnout v první fázi Net Zero Energy Buliding, následně až ostrovní, zcela soběstačné budovy.

Největší výzvy a překážky

Jako překážku firma vnímá platnou legislativu, kde průmyslovou budovu není možné nepřipojit do stávající kanalizační sítě. V budoucnu by chtěla vytvořit alternativu ke klasickým stavbám a pomoci tak obrátit pozornost k ekologickým řešením šetřícím vodu a energii a přistupujícím citlivě k životnímu prostředí.

Autoři projektu a zhotovitel

Autoři:

prof. Ing. arch. Zdeněk Fránek z Fránek Architects (architektonický návrh), Dana Nováková, Ing. Libor Musil z LIKO-S, Michal Šperling z Kořenovky.cz (návrh kořenové čistírny)

Zhotovitel:

LIKO-S, a. s.

Investor:

LIKO-S, a. s.

Období realizace:

13. 4. 2015 – 10. 5. 2015 (27 dní)

Kontakt:

Ing. Martin Diviš, LIKO-S, a. s., martin.divis@liko-s.cz, www.zivestavby.cz

Zelená fasáda domu v Einsiedlergasse ve Vídni

Lokalita
Vídeň, Einsiedlergasse 2.

Jedna z největších zelených fasád v Evropě roste v 5. vídeňském obvodu v ulici Einsiedlergasse. Budova je sídlem odboru odpadového hospodářství radnice zodpovědného za sběr komunálního odpadu, za čistotu ulic a jejich údržbu v zimě.

Rozkvetlá louka na veřejné budově

Jedná se o pilotní projekt zelené fasády, který svou metodologií a přístupem posloužil jako reference pro další. Celková rozloha této extenzivní vertikální zahrady činí 850 m^2 a je osázena 17 tisíci rostlinami 25 druhů. Svým vzhledem a složením (např. hvozdíky, řebříčky apod.) připomíná louku s trvalkami, bylinami a trávami, která je zároveň nenáročná na údržbu.

Pro vytvoření vertikální zahrady realizátor použil 2 850 metrů hliníkových nádob a 3 tisíce metrů hadice pro kapkovou závlahu (celkem 8 zavlažovacích okruhů). Fasáda se zalévá vodou z veřejného vodovodu.

Zelená fasáda umí ochladit prostředí stejně jako 70 klimatizací.

Finance

Cena za vytvoření 1 m^2 zelené fasády činila 260 Eur.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Beton, sklo, ocel a další běžně používané stavební materiály ve městě akumulují sluneční energii a ještě dlouho do noci ji vyzařují zpět. Vzniká tepelný ostrov města, který lze podporou zelených fasád zmírňovat (viz kapitola 2.1 Jak si poradit s vlnami horka a tepelným ostrovem města).

Měření probíhající na této fasádě ukázala, že v létě zde rostliny odpaří až 300 litrů vody denně. Teplota zelené fasády bývá proto oproti běžným povrchům o více než 10°C nižší a vykazuje stejnou efektivitu jako 70 klimatizací. V zimě zase zelená fasáda dům zatepluje a podle měření redukuje úniky tepla o více než 50 %. Kromě toho s pomocí listové plochy rostlin zlepšuje kvalitu ovzduší a plní estetickou funkci.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Rostliny se dobře uchytily. Vždy na jaře probíhá celková údržba vertikální zahrady, jejíž cena je obdobná jako u mytí skleněných budov (cca 10 Eur na m^2). Přibližně jednou za 5 let se musí rostliny přihnojit.

Největší výzvy a překážky

Autoři projektu museli vzít v úvahu mnoho důležitých parametrů – od zatížení, přiměřenosti stavebních materiálů, umístění a orientace, výšky budovy, rozsahu vegetace až po protipožární ochranu (např. protipožární předěly jsou v každém třetím patře). Vzhledem k požadavku, aby byla fasáda již od počátku zelená, nebylo možné pracovat s osivem. K logistickým výzvám tedy patřila výsadba zmíněných 17 tisíc rostlin.

Využití dešťové vody pro zálivku fasády patří mezi výzvy, fasáda je zalévána vodou z veřejného vodovodu.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
Ing. Mag. Sascha Haas z Techmetall
Zhotovitel:
Techmetall
Investor:
Magistrát města Vídně
Období realizace:
červen – září 2010
Kontakt:
Jürgen Preiss, City of Viena, juergen.preiss@wien.gv.at, www.wien.at

Obnova Mlýnské strouhy v centru Plzně

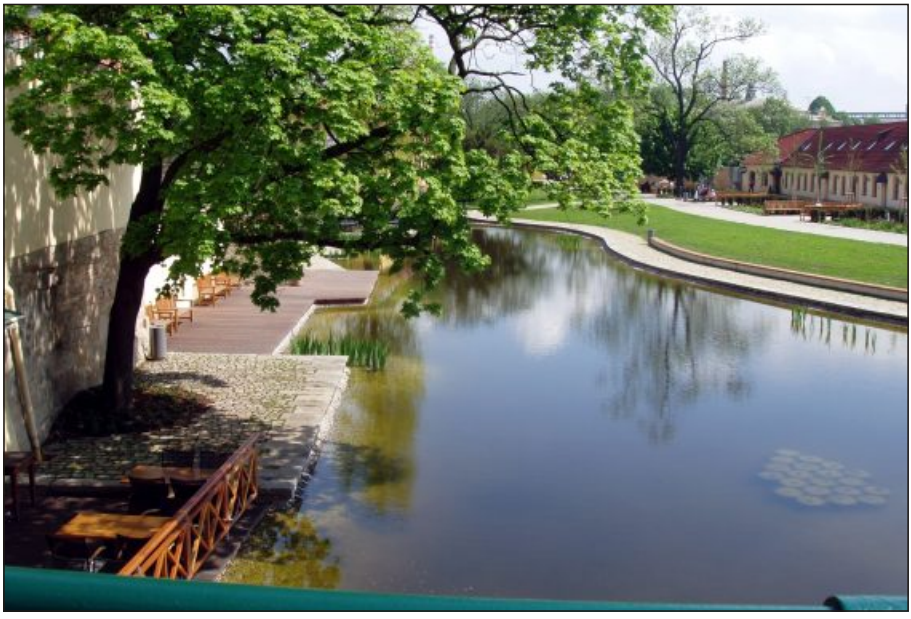
Lokalita
Plzeň 3 – severovýchodní část sadového okruhu historického jádra – Mlýnská strouha.

Obnova Mlýnské strouhy byla dalším krokem k postupné regeneraci zeleného prstence kolem historického jádra města Plzně. Obnova okružních sadů probíhá po etapách již od roku 1989. Mlýnská strouha je součástí nemovité kulturní památky „park – okružní městské sady".

„Plzeňské Benátky"- tak se kdysi nazývala malebná zákoutí, která vytvářela mlýnská strouha za středověkým opevněním města Plzně. Zdobil je kamenný pozdně gotický most z roku 1520 a na březích strouhy bývala až do roku 1921–1923 promenáda se stromořadím. Ta pak byla zasypána kvůli regulaci a přemístění jezu na řece Radbuze.

Obnova vodního prvku v sadovém okruhu

Mělké údolí pod Pražským mostem bylo jediným místem sadového okruhu, kam bylo možno navrátit vodní prvek jako vzpomínku na původní Mlýnskou strouhu. Ta přiváděla vodu z řeky Radbuzy do Panského mlýna (stával v místě dnešního hotelu Courtyard



Mlýnská strouha je součástí sadového okruhu historického centra města.

Vzrostlé stromy byly doplněny novými výsadbami 26 kusů listnatých alejových stromů.

by Marriott). Původní Mlýnská strouha byla v letech 1921–1923 zasypána. Úkolem projektové přípravy pro obnovu parku bylo i technické řešení navrácení vody do Mlýnské strouhy. Dnes je voda do Mlýnské strouhy přiváděna podzemním vedením z řeky Mže. Umělá vodní nádrž v Mlýnské strouze má objem cca 2 000 m^3, voda v ní se vymění přibližně v průběhu dvou týdnů, odtéká historickou stokou a městskou kanalizací zpět do řeky Mže.

Prověřovalo se několik možností, jak do parku přivést vodu. Původní předpoklad využití vody z historického podzemí, odkud je přebytečná voda odváděna pomocí odlehčovacích stok do kanalizace a následně do řeky, se ukázal jako problematický především kvůli nemožnosti zajistit dostatečnou kvalitu vody (hrozily průsaky z kanalizace). Ze strany památkové péče navíc panovala obava z možného rozkolísání hladiny vody pod základy budov historického jádra. Další zvažovanou možností zdroje vody byla vrtaná studna hluboká 30 až 50 m, voda by však musela být odželezňována (zkušenost z již existujících hydrogeologických vrtů na území města Plzně). Možnost využití pitné vody z vodovodu byla zamítnuta jako příliš nákladná a neekologická. Nejlepším řešením se ukázalo přivedení vody z Mže, která je využívána nejen pro dotování vodního prvku, ale také pro závlahu vegetačních ploch. Vodou z řeky Mže se zatím zavlažuje park Mlýnská strouha a trávník fotbalového hřiště FC Viktoria Plzeň v nedalekých Štruncových sadech. S využitím říční vody je počítáno i pro závlahu dalších částí sadového okruhu. V současné době se jedná o fázi projektové přípravy, přičemž množství vody povolené k čerpání z řeky je dimenzováno jako dostatečné.

U řeky Mže byla vybudována nová čerpací stanice, která rozděluje vodu do tří okruhů (vodní prvek Mlýnská strouha, závlaha městské sady, závlaha fotbalového hřiště

FC Viktoria Plzeň). Užitkový vodovod přivádějící vodu do parku má délku asi 600 m. Pro tuto manipulaci s vodou byla vydána čtyři povolení „nakládání s vodami" (čerpání vody z řeky, „jiné nakládání s vodami" spočívající v jejím přivedení do prostoru parku, akumulace vody ve vodním prvku a vypouštění vody do řeky).

Při obnově parku bylo vysazeno 26 kusů listnatých alejových stromů o obvodu kmínku 16–18 cm. Výsadbu stromů hradila společnost Panasonic jako finanční dar městu Plzeň. Podél Pallovy ulice byly vysazeny jilmy, které zde ve stromořadí rostly i kdysi (poslední suchý a provozně nebezpečný jedinec byl pokácen v roce 2008).

Finance

Celkové náklady 65 mil. Kč byly hrazeny z rozpočtu města Plzně.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Návratem vodního prvku do centra města došlo k pozitivnímu ovlivnění mikroklimatu okolí. Na vodní prostředí jsou vázány rostlinné i živočišné druhy, které by se zde jinak nevyskytovaly. Čistota vody je udržována tzv. biomanipulací – ovlivněním potravního řetězce v jezírku s pomocí přirozených filtrátorů (perloočky, buchanky, vířníci). Komáry, kteří vyletují v letních měsících, spolehlivě odloví netopýři, kteří se sem stahují. Takže komáři nepředstavují pro návštěvníky parku žádný problém. Naopak určitý hygienický problém z hlediska udržení kvality vody představují divoké kachny, které zde často pobývají a lidé je sem chodí krmit. Společně s jejich krmením a trusem se voda snadno znečišťuje (přesvědčit návštěvníky parku, aby je nekrmili, je velmi obtížné).

Obnovou Mlýnské strouhy se podařilo rozšířit sadový okruh města o další příjemnou odpočinkovou plochu pro pobyt obyvatel a návštěvníků města. Přínosem je navrácení vodního prvku do centra města po téměř sto letech. Veřejnost jej přijala velice kladně. Park je oblíbený u všech věkových kategorií, stal se velmi navštěvovaným a velmi fotografovaným zákoutím města. Park je také dějištěm kulturně společenských akcí

Obnova Mlýnské strouhy byla oceněna jako Park roku 2010.

Dnes je do Mlýnské strouhy přiváděna voda z řeky Mže.

(výstavy, přehlídky, divadlo apod.), které sem lákají další návštěvníky. Revitalizace severovýchodní části sadového okruhu historického jádra města Plzně získala v roce 2010 od Svazu zakládání a údržby zeleně ocenění „Park roku".

Současný stav projektu a budoucí údržba

Plzeňané si park velmi oblíbili, za hezkého počasí zde tráví volný čas stále víc lidí všech věkových kategorií. Bez fotografie pořízené na Mlýnské strouze se snad neobejde jediná svatba nebo promoce, kavárny a restaurace v okolí si nemohou stěžovat na nedostatek hostů a kulturní instituce sem směřují své aktivity.

Největší výzvy a překážky

Město provádí obnovu sadového okruhu již od 1989, protože chápe historický a společenský význam těchto parků pro Plzeňany a pro život města (sady jsou dějištěm spousty kulturně-společenských akcí a jsou také významnou turistickou „atrakcí"). Impulsem pro pokračování v úpravách sadového okruhu v těchto místech byla i výstavba hotelu Courtyard by Marriott, který s parkem bezprostředně sousedí. Největším problémem bylo, jak do parku přivést vodu.

Autoři projektu a zhotovitel

Zpracovatel projektu:

AWIDA – zahradní a krajinářská architektura Dana Wilhelmová a Jiří Damec, Čechova 293, 691 44 Lednice, tel.: +420 519 340 359, awida@seznam.cz, www.awida.cz

Generální dodavatel stavby:

VHS Teplice s.r.o. Divize Plzeňské komunikace, Presslova 13, 301 33 Plzeň, tel.: +420 377 327 267, toman@vhs.cz, www.vhs.cz

Období realizace:

11/2008 – 4/2010

Vzpomínka na říčku Ponávku v parku Lužánky v Brně

Lokalita
Brno-střed, mezi ulicemi Lidická, Pionýrská, Drobného a Lužánecká.

Park Lužánky v centru Brna vznikl v letech 1786–1787 jako nejstarší městský park v zemích Koruny české na území původní lužné louky u říčky Ponávky. Pozemky do roku 1573 patřily herburskému klášteru augustiniánek, pak byla louka přeměněna na užitnou a okrasnou zahradu kláštera jezuitů. Po jejich odchodu z Brna věnoval v roce 1786 císař Josef II. tuto zahradu městu Brnu pro zbudování městského parku ve francouzském stylu. Do parku přibyly vzácné dřeviny a rostliny, udržované trávníky. Později se proměnil v přírodní anglický park. Celková rozloha této kulturní památky nyní činí přibližně 22 ha. V průběhu 19. a 20. století z Brna vymizely vodní toky, které jej dřív protínaly. Proběhly jejich regulace, zasypávání, a tak i Ponávka byla na většině míst zatrubněna. Jedná se o jediný zachovalý náhon v těsné blízkosti historického jádra města, který propojuje Svitavu i Svratku a jeho délka na území města Brna činí přibližně 13,4 km.

Umělý vodní prvek připomíná říčku Ponávku

Park Lužánky v posledních dvou desetiletích prodělal rozsáhlou rekonstrukci, která skončila v roce 2012. Práce byly rozděleny do 5 etap, při nichž se upravovaly zelené plochy podél jednotlivých přilehlých ulic, ve středu parku, kolem centrální budovy (sídlo střediska volného času) a v dalších částech. Probíhaly zde terénní a sadovnické úpravy (ošetření perspektivních stromů, nové výsadby, obnova travnatých ploch, vytvoření trvalkových záhonů apod.), vzniklo dětské a dopravní hřiště, fitpark, přibyl mobiliář atd. Jedním z úspěchů byl i vznik vodního prvku - vzpomínky na dřívější otevřený potok Ponávku – v 5. etapě projektu obnovy parku. Jedná se o přibližně 300 metrů dlouhý umělý potok s fóliovým dnem končící v malém jezírku. Okruh je uzavřený, napájený z vodovodní sítě a voda v něm cirkuluje s pomocí čerpadel. Z jezírka se voda přečerpává k místu, kde vyvěrá (prameniště), a mírným samospádem se vrací zpět do jezírka (rozdíl v převýšení je cca 0,5 metru). Trasování umělého toku vychází z historické dokumentace. Vodoteč se klikatí

Vodoteč napodobuje původní koryto a připomíná, že parkem protékala říčka Ponávka.

v terénních modelacích okolních lučních a trávníkových ploch s pěšinami. U prameniště se nachází vyhlídka, umělý potok překlenují tři můstky a dvě lávky.

Finance

Revitalizace nejstaršího městského parku v České republice stála 55 mil. Kč. Druhá část 5. etapy, kdy vznikl umělý potok s jezírkem, stála 10,7 mil. Kč. Nejvýznamnější položku z této částky pak tvořily stavební práce (8,2 mil. Kč).

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Park v centru města má sám o sobě významnou ekologickou funkci – snižuje dopady tzv. tepelného ostrova, kterým centrum města Brna trpí. Kladně působí i na místní klima, protože v letních měsících výparem zeleně snižuje teplotu a zvlhčuje vzduch. Vodní prvek tyto pozitivní dopady na klima zdvojnásobuje. Zároveň vedle mnoha environmentálních funkcí, jež má voda ve městech, narůstá také její sociální význam. Lidé její zdroje rádi vyhledávají, pro rozvoj veřejného prostoru tak voda nabízí obrovský potenciál, který často spočívá v samotném jejím zpřístupnění.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Od roku 1995 je park ve správě Veřejné zeleně města Brna. Udržuje se denně a v sezóně i několikrát denně. Dvakrát ročně se provádí větší údržba, která zahrnuje i čištění toku (od odpadků apod.). Pravidelně je také potřeba kontrolovat stav ryb, aby nedošlo k jejich přemnožení. Velmi náchylné z hlediska pošlapání a poškození byly ze začátku veškeré nově vytvořené terénní úpravy, než došlo k „sednutí" zeminy. Přestože mají majitelé psů vyhrazena místa, kde mohou své mazlíčky volně pouštět, dochází jejich přičiněním k poničení vodního prvku (obnažování vodotěsné folie na dně, poškozování porostu).

Největší výzvy a překážky

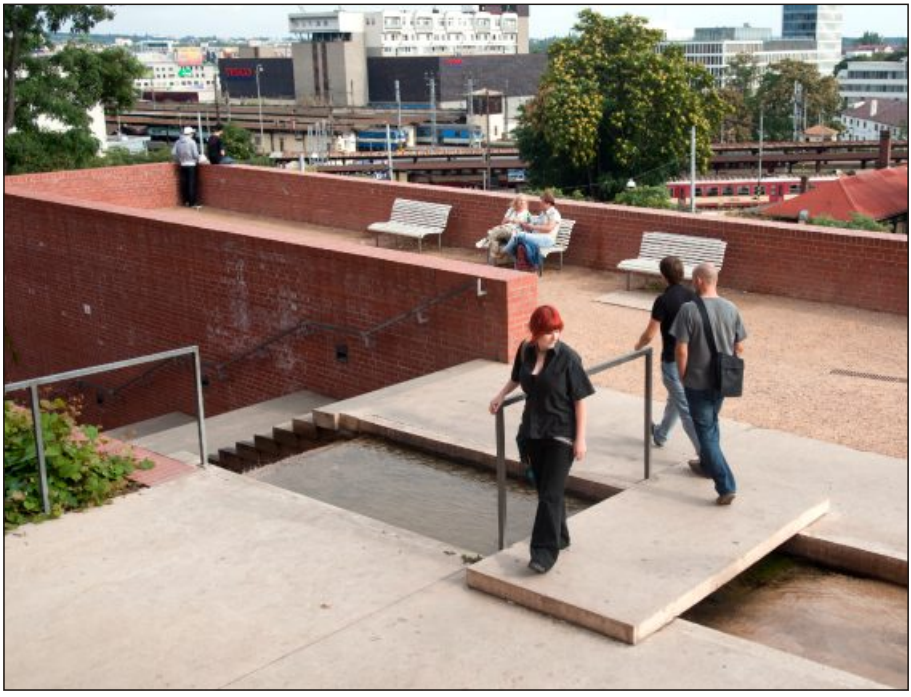
Původně se zvažoval záměr o vyvedení říčky Ponávky na povrch, bohužel se však ukázal vzhledem k stupni znečištění jako nerealizovatelný. I vytvoření umělého potoka s jezírkem ale návštěvníci Lužánek velmi ocenili, protože voda přitahuje a zajímá všechny věkové kategorie.

Autoři projektu a zhotovitel
Projektant stavby:
Prof. Ing. Ivar Otruba, CSc.
Zhotovitel:
D. I. S., spol. s r.o.
Investor:
Veřejná zeleň města Brna p. o.
Období realizace:
2005–2008
Kontakt:
Marie Slavíková, Veřejná zeleň města Brna p. o., vzmb@vzmb.cz, www.vzmb.cz

Tekoucí schody v Denisových sadech v Brně

Lokalita
Brno-střed, ulice Bašty.

V roce 1815 nechal moravský místodržitel hrabě Mitrovský vybudovat na jižním okraji historického jádra města Brna park zvaný Františkov. Stal se prvním veřejným parkem v Čechách a na Moravě založeným veřejnou správou (tehdejšími moravskými zemskými stavy). Park sloužil jako botanická zahrada s 223 druhy dřevin. V dolní části parku tehdy vznikl pavilon se studánkou Fons salutis (Pramen zdraví), v horní části pak kolonáda se zahradním pavilonem, později přestavěná do klasicistního stylu. V roce 1940 došlo k prodloužení dnešní Husovy ulice, park přetnula silnice a rozdělila jej na dvě části (Denisovy sady, Studánka). Denisovy sady se nachází na jihozápadních a jižních svazích vrchu Petrova, na němž stojí známá katedrála sv. Petra a Pavla. Celková rozloha parku činí 2,7 ha a jeho terén je povětšinou prudce svažitý, na jižních svazích skalnatý. Park je od roku 1996 ve správě Veřejné zeleně města Brna, která o něj pečuje.



Pohled na tekoucí schody směrem od Kapucínských zahrad.

Vodní prvek k pobavení i ochlazení

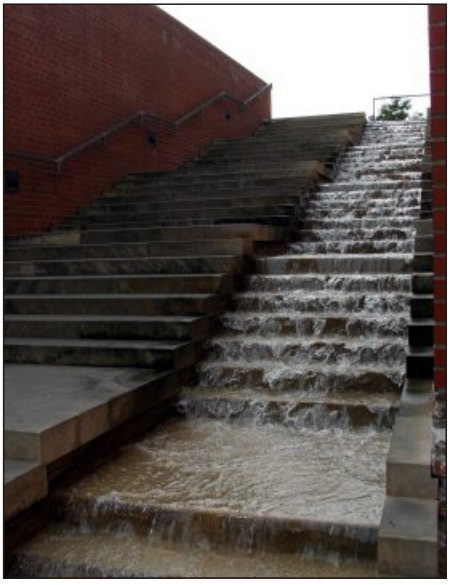
Park prošel částečnými úpravami již v roce 1961. Rozsáhlé rekonstrukce se dočkal mezi lety 1999 až 2005, kdy v etapách probíhaly terénní a sadovnické úpravy, oprava zdí, chodníků, rekonstrukce kašny, obelisku a osvětlení, doplnění mobiliáře atd. Projektu revitalizace se ujali architekti Petr Hrůša, Petr Pelčák, Zdeněk Sendler a Václav Babka. Velkou pozornost věnovali rekonstrukci svahovitého terénu, na který byla položena speciální rákosová rohož a do ní vysázeny půdopokryvné rostliny (vinná réva, břečťan popínavý). V rámci celkové obnovy parku proběhlo i vybudování vodní kaskády u ústí původně slepé ulice Bašty. Jedná se o zcela nový prvek v místě, které nikdy před tím architektonicky upravováno nebylo, a proto mohlo město nechat autorům volné ruce v návrzích. Vznikl tak efektní vodní prvek, který představuje reprezentativní vstup do parku. Voda stékající po pískovcových schodech (kopírující přilehlé schodiště) láká kolemjdoucí, kteří se v ní rádi projdou naboso a osvěží se v parných dnech. Systém funguje s pomocí čerpadla, voda zde cirkuluje, čistí se filtry.

Finance

Celkové náklady na rekonstrukci Denisových sadů činily 72 mil. Kč, náklady na vytvoření tekoucích schodů 737 000 Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Podobně jako zeleň voda významně ovlivňuje mikroklima města: snižuje extrémní teploty v horkých dnech, zvyšuje vzdušnou vlhkost, prvky využívající tryskající nebo padající vodu navíc pročišťují vzduch od prašných nečistot. Tekoucí schody v Denisových



Tekoucí schody v Denisových sadech.

Zdi pod katedrálou ochlazuje břečťan.

sadech jsou drobným vodním prvkem, který má sice menší dopad na městské klima než velké vodní plochy, přesto takové prvky patří k důležitým bodovým opatřením, která mohou pozitivně ovlivnit lokální mikroklima. Voda je vítaným doplňkem městských veřejných prostorů, protože při vhodném návrhu může současně plnit estetickou i rekreační funkci. Vodní prvek v podobě uměleckého díla může významně podpořit jeho reprezentativní charakter a zároveň se stát lákadlem pro kolemjdoucí. Vodní schody v Denisových sadech jsou toho dobrým příkladem. Voda tekoucí po pískovcových schodech kompozičně zpestřuje vstup do Denisových sadů a zároveň svou otevřenou podobou vybízí lidi, aby se s ní dostali do kontaktu.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Kaskáda funguje již od roku 2005 a stala se oblíbeným místem Brňanů i turistů, kteří zde v letních měsících nachází místo k odpočinku i ochlazení. V zimě není vodní prvek v provozu.

Před sezónou je potřeba namontovat čerpadla, která se na zimu vyjímají, kontroluje se elektroinstalace a čistí motory. Správce vodního prvku, Veřejná zeleň města Brna, provádí údržbu a monitoring také v létě.

Největší výzvy a překážky

Vodní prvek má zvýšené provozní náklady na spotřebu pitné vody a elektřiny (pro čerpadlo, večerní osvětlení zdí). Určitým rizikem může být i složitost zařízení, které se musí pravidelně udržovat, aby nedošlo k závadě, a tím i k vypnutí vodního prvku. V průběhu let se u tekoucích schodů vynořil problém s pronikáním vlhkosti do přilehlé zdi, ze které začalo odpadávat zdivo, což se nyní správce snaží řešit.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
Architekti Hrůša & Pelčák
Zhotovitel:
Žabička TZB spol. s. r.o.
Investor:
Veřejná zeleň města Brna p. o.
Období realizace:
2003–2005
Kontakt:
Marie Slavíková, Veřejná zeleň města Brna p. o., vzmb@vzmb.cz, www.vzmb.cz

Boromejská zahrada v Brně

Lokalita
Brno-střed, Údolní 35.

Boromejská zahrada s městskou farmou tvoří nedílnou součást areálu Otevřená zahrada (viz kapitola 2.1). Leží na severním svahu hradu Špilberk na pozemcích, které jsou historickým majetkem Kongregace Milosrdných sester sv. Karla Boromejského. Původně v těchto místech stával klášter a přilehlé zahrady sloužily pro zásobování kuchyně ovocem a zeleninou. Klášter však nepřežil bombardování v roce 1944 a po zabavení pozemků komunistickým režimem zpustly i zahrady. Za svou nynější proměnu zahrada vděčí dobrým vztahům a spolupráci mezi kongregací, nadací, městem a dalšími subjekty. Celý projekt slouží zároveň jako dobrý příklad církevní restituce.

Zemědělství ve městě

Celková rozloha pozemku, na kterém vzniká minifarma s přírodní zahradou i venkovní kuchyní činí 0,7 ha. Smyslem projektu je umožnit městským dětem zažít celý zemědělský cyklus – od hlíny a pěstování plodin přes domácí zvířata, až po kuchyňské zpracování výpěstků. V horní části Boromejské zahrady nadace vytvořila vyvýšené záhony a pronajímá je lidem z okolí, kteří si na nich mohou pěstovat vlastní zeleninu

Celkový pohled na Boromejskou zahradu.

a bylinky (koncept komunitní zahrady). V další části vzniká sad se starými odrůdami ovocných stromů, které zde pěstoval v 19. století i hrabě Silva Tarouca, zakladatel Průhonického parku a krajinářského oboru. Sad bude zatravněný, aby nedocházelo k odplavování vody a půdy, a bude sloužit jako pastva pro ovce, jejichž trus půdu obohatí o cenné látky. Zároveň se v sadu budou moci návštěvníci naučit, jak správně pečovat o stromy.

Finance

Celkový rozpočet na vytvoření městské farmy v Boromejských zahradách činí 4,5 mil. Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Z adaptačního hlediska slouží vyvýšené záhony i sad jako prvek pozvolného vsakování dešťové vody, současně v horkých letních dnech postupně uvolní vodu do prostředí a ochladí jej. Zahrada a stromy v ní zachytáváním prachu čistí ovzduší, poskytují lidem stín i plody k ochutnání. Zároveň se zde hravou formou učí, jak funguje cyklus vody, půdy nebo pěstování různorodých plodin. Například zemědělský program názorně ukazuje cyklus čtyřpolního hospodářství, kdy se na půdě každý rok střídá jiný typ plodiny – obilí, jeteloviny, okopaniny a zelené hnojení (hořčice, měsíček, svazenka apod.). Není pak potřeba využívat umělá hnojiva, která půdu znehodnocují. V zahradě se nacházejí také úly pro včely, které mají významnou úlohu pro fungování celého ekosystému.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Do jara 2016 přibudou do Boromejské zahrady ještě zázemí pro domácí zvířata a venkovní kuchyně, jejíž součástí bude i pec na chleba, udírna a sušárna ovoce. V kuchyni se budou zpracovávat výpěstky ze zahrady a budou zde probíhat kurzy ekologického vaření nebo výroby přírodní kosmetiky. K zalévání zahrady se využívá výhradně dešťová voda, která se shromažďuje v nádržích nad záhony. Zahrada vyžaduje

Vyvýšené záhonky si mohou lidé pronajmout a pěstovat na nich zeleninu.

Ukázka čtyřpolního hospodářství v Boromejské zahradě.

běžnou péči v podobě pletí, zálivky, množení nebo přesazování rostlin, ošetřování dřevěných prvků. Stará se o ni zahradník s pomocí brigádníků a dobrovolníků. Do prací na zahradě se zapojují také děti a dospělí, kteří přicházejí na výukové programy a workshopy. V zimě nebo v předjaří, kdy je potřeba ořezat stromy rostoucí v zahradě, využívá nadace odborníky z řad arboristů.

Největší výzvy a překážky

Velmi náročné bylo například vyčištění území od náletu, plevele a odpadů. Mezi největší výzvy projektu ale patří majetkové vztahy a přístupnost území pro mechanizaci. Obtížný úkol zkoordinovat přístupové cesty a režim využívání území s městem Brnem se po volbách v roce 2014 daří řešit mnohem lépe než v době úřadování předchozího zastupitelstva. Další výzvou jsou nejasné regulativy zastaralého územního plánu ve vztahu k drobným dočasným objektům minifarmy.

Nejzávažnějším limitem pro rychlé dokončení projektu a zprovoznění minifarmy v celém rozsahu je nedostatek finančních prostředků. Nadace proto oslovuje o podporu soukromé dárce i město Brno.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
Ing. Klára Nepustilová a Lucie Komendová, M. Sc z Ateliéru Gaia, Radovan Vašíček
Zhotovitel:
Ing. Karel Vodička a firma Robinia s. r. o.
Investor a autor konceptu:
Nadace Partnerství
Období realizace:
2013–2016
Kontakt:
Helena Peřinová, Nadace Partnerství, helena.perinova@nap.cz, www.otevrenazahrada.cz

Komunitní zahrada Kuchyňka v Praze

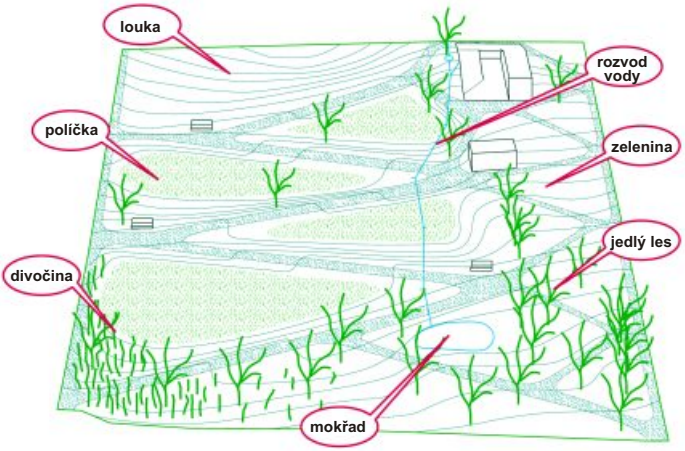
Lokalita
Praha - Libeň, ulice Pod Kuchyňkou.

Komunitní zahrada vznikla v roce 2013 na 3 tisících m^2 trojského svahu s názvem Kuchyňka v bývalé zahrádkářské kolonii, která byla přibližně sedm let opuštěná a obývaná lidmi bez domova. Místo má bohatou kulturní historii a je přírodní památkou, v níž se vyskytuje několik vzácných viničních plevelů. Slouží zároveň jako biokoridor pro migraci zvířat.

Důraz na místní produkci potravin

Projekt vznikl díky spolupráci soukromých majitelů, kteří chtěli oživit svůj pozemek, a skupiny místních obyvatel se zájmem o komunitní formy zemědělství. Komunitní hospodářství sadového typu by pak mělo sloužit všem, kteří se chtějí podílet na pěstování ovoce a zeleniny, chtějí potravinu z blízkého a známého zdroje, případně se chtějí dozvědět více o k přírodě šetrném zemědělství. Zahradu tvoří zachovalé terasy po bývalých chatařích i terasy nově vytvořené při terénních úpravách, na nichž se nacházejí záhony. Na pozemku se provádějí citlivé úpravy v souladu s principy přírodních zahrad a permakultury. Členové komunity se předem dohodnou, co se bude v dané sezóně sázet a společně se složí na náklady potřebné k produkci. Sklizeň si pak rozdělují tak, jak postupně dozrává. Každý člen vkládá do sdružení jednorázový (vstupní) investiční vklad a pak každoročně dobrovolný provozní členský příspěvek (pokud chce mít podíl na produkci). Výše provozního členského příspěvku se odvíjí od plánovaného rozpočtu i od počtu odpracovaných hodin na pozemku. Cílem sdružení je směřovat

Komunitní zahrada Kuchyňka nahradila původně zanedbané prostranství.



Komunitní zahrada Kuchyňka – architektonický návrh.

k potravinové suverenitě, tedy demokratickému, participativnímu potravinovému systému. Součástí zahrady bude kromě záhonů i malý mokřad, ovocný sad, vinice, louka i prostor pro „divočinu".

Finance

O investice do pozemku se nerovným dílem dělí majitelé (rodina Zabranských), kteří financují základní velké investice nezbytné pro rozběhnutí projektu ve výši přibližně 500 tisíc Kč, a členové spolku Kuchyňka. Ti financují drobnější investice ve výši 75 tisíc Kč a především pravidelné roční provozní náklady spojené s fungováním zahrady – zatím přibližně 30 tisíc Kč ročně. Na komunitní plánování a architektonický návrh přispěla také Nadace Via částkou 70 tisíc Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

S ohledem na adaptaci na změnu klimatu lze zmínit především zaměření na lokální produkci potravin a využití zanedbaných a nevyužívaných městských prostor. Členové komunitní zahrady si zvolili ekologicky šetrný způsob hospodaření, který využitím organických hnojiv významně přispívá k ukládání uhlíku do půdy a vede k omezení fosilních paliv v zemědělství (například při výrobě pesticidů a umělých hnojiv). Současně zakládá na přizpůsobování zemědělské praxe místním klimatickým podmínkám a snadněji tak reaguje na možné změny.

Současný stav projektu a budoucí údržba

V současné době stále probíhá fáze budování infrastruktury a přípravy pozemku na plný produkční provoz. Předpoklad zahájení produkce v plném rozsahu je v roce 2017. V plánu je zajištění zavlažování užitkovou vodou i rozvod pitné vody, výsadba dřevin a trvalek, údržba původních dřevin, oživení a zúrodnění půdy, vybudování venkovní kuchyně i zázemí pro chladnější dny. Další provoz zahrady se bude hradit

z pravidelných provozních vkladů členů. Sdružení pravděpodobně zaměstná zahradníka, na jehož mzdu se budou skládat členové sdružení, kteří chtějí mít podíl na úrodě.

Největší výzvy a překážky

Mezi hlavní faktory vzniku a úspěchu projektu patřil především motivovaný a dostatečně otevřený majitel pozemku a současně společné rozhodování, které zahrnuje všechny aktéry do všech kroků plánování a realizace. Díky němu se členové se zahradou vnitřně ztotožnili, což zajišťuje dlouhodobou udržitelnost projektu. Mezi největší výzvy, ale zároveň největší přednosti, patří právě komunitní charakter projektu a velké zapojení hlavních aktérů, kterým mohou občas docházet hnací síly. Také dojít ke společné shodě názorů stojí velké komunikační úsilí.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
architektonické studio IUCH
Zhotovitel:
Madera Pura a dobrovolníci
Investor:
manželé Bedřich a Ludmila Zabranští a Kuchyňka o. s.
Období realizace:
2013–2017
Kontakt:
Jan Valeška, Kuchyňka o. s., kzkuchynka@gmail.com

2.2 Jak se město může připravit na povodně

Povodně představují v současnosti jednu z nejzávažnějších hrozeb souvisejících s hydrometeorologickou situací a změnou klimatu v regionálním kontextu měst ČR. Extrémní události z posledních dvou dekád (1997, 2002, 2010 a 2013) ukázaly aktuálnost této problematiky a zároveň potenciál a limity stávajících a možných budoucích protipovodňových opatření. Obdobně jako v případě vln horka, ani v případě povodní nejsme schopni předcházet jejím hydrometeorologickým příčinám (extrémní krátkodobé srážky, dlouhodobé úhrny či tání sněhu a jejich kombinaci), jelikož se jedná o přirozené přírodní procesy, které se budou vyskytovat i v budoucnosti. Můžeme však poměrně efektivně zmírňovat negativní dopady povodní na lidskou společnost, v optimálním případě pomocí vhodně zvolené kombinace přírodních a technických adaptačních opatření.

Povodně v městském prostředí mají svá specifika. Jedním z nich je vysoká koncentrace obyvatel a majetku, která zásadním způsobem ovlivňuje zranitelnost, a tím i prostorové rozložení škod. Je však zároveň nezbytné si uvědomit, že povodeň v drtivé většině případů nevzniká ve městech, ale mimo ně (tzn. v celém povodí toku) a efektivní protipovodňová ochrana se musí plánovat jak na lokální úrovni (tedy např. jednotlivé budovy, městské části a jednotlivá města), tak na širší regionální úrovni celých povodí, především horních a středních úseků povodí jednotlivých vodních toků.

Od 19. století se protipovodňová ochrana ve střední Evropě zaměřovala převážně na strukturální „šedá" opatření, která byla implementovaná především ve velkém měřítku (na úrovni celých povodí). Vysoušely se mokřady, kácely lužní lesy, napřimovaly toky a upravovala se jejich koryta a břehy, jednak za účelem jejich splavnění a zisku zemědělské půdy v úrodných říčních nivách, ale také za účelem co nejrychlejšího

Revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka.

„odvedení“ povodňových vod. Zejména ve 20. století pak dochází k masivní výstavbě přehradních nádrží. Jedním z důvodů je rovněž protipovodňová ochrana. Jak se však ukázalo, pouze tato opatření nemusí, a ani nemohou protipovodňovou ochranu bezpodmínečně zaručovat.

Současné trendy v revitalizaci vodních toků a protipovodňové ochraně na úrovni povodí naopak podporují obnovu přírodě blízkého stavu toků a přirozené retenční schopnosti údolní nivy vodního toku (jedná se o přírodě blízká opatření). Tato opatření jsou založena na obnově a ochraně říčních ekosystémů a poskytují trvale udržitelnou, nákladově efektivní a pro životní prostředí prospěšnou alternativu ke konvenčním stavebně-technickým řešením. V posledních letech také významně korespondují s prioritními cíli Evropské vodní politiky (Rámcové směrnice EU pro vodní politiku), kterými jsou zejména zlepšení využívání vodních zdrojů a jejich ochrana. Mezi tato řešení patří veškerá opatření, která vhodně doplňují stavebně-technickou protipovodňovou infrastrukturu a která jsou založena na principu „pracovat s přírodou“. Řadí se k nim např. revitalizace vodních toků i jejich břehových a doprovodných porostů, revitalizace nivních ekosystémů, posilování možností přirozených rozlivů vody v povodí a zlepšení propustnosti ploch v městských oblastech. Zmíněná opatření plní protipovodňovou funkci ovlivněním (zmírněním) průběhu povodně – zpomalují nástup povodňové vlny a snižují maximální průtok dosažený během povodně. Kromě toho přináší i řadu dalších benefitů, které může společnost využívat – samočistící procesy vody, regulace místního klimatu a kvality ovzduší, zvýšení rekreační, estetické a kulturní hodnoty dané lokality.

Na úrovni měst lze pozorovat obdobný trend. Zatímco v minulosti převládaly tendence „přebytečnou“ vodu z města co nejrychleji odvádět (nepropustné povrchy, jednotné kanalizační systémy), v současné době převládá trend retence vody v nezastavěných územích a zavádění přírodě blízkých (zelených) opatření (např. propustné povrchy, zasakovací pásy). Na úrovni jednotlivých městských částí či budov pak je možné rovněž využít strukturální opatření typu mobilních protipovodňových bariér, potenciální škody efektivně snížit vhodným návrhem budov v potenciálně zasažených oblastech (např. umístěním nákladného technologického vybavení budov ve vyšších patrech).

Příklady přírodě blízkých řešení snížení povodňového rizika

Revitalizace toků	Revitalizace potoka Rokytka v Praze
	Revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka v Praze
Obnova a zřizování postranních ramen	Božkovský ostrov na Úslavě v Plzni
Tůně a mokřady	Vodní plochy Lobezská louka v Plzni
	Vatnsmýri – obnova mokřadu ve městě Reykjavík

Revitalizace potoka Rokytka v Praze

Lokalita
Potok Rokytka, dolní Vltava.

Rokytka je vodní tok v povodí dolní Vltavy. Celková délka potoka je 37,5 km. Pramení jihovýchodně od Říčan v prostoru Říčanského lesa mezi obcemi Tehov a Tehovec v nadmořské výšce 453 m. Prameny Rokytky jsou dva a po několika stech metrech se stékají a stávají se počátkem nejdelšího pražského potoka, který má na území Prahy délku 31,5 km. Rokytka protéká řadou rybníků a chráněných území. Potok a jeho okolí prošlo v minulosti značnými změnami. V historii vinařská oblast Libně a Vysočan, kam se ještě na začátku 19. století jezdilo za přírodou a na venkov za rekreací, prošla během 19. a 20. století rozsáhlou proměnou. Rozvoj průmyslu v těchto čtvrtích byl značný, vznikaly zde továrny na cement, líh atd. Vodní síla Rokytky byla také využívána k pohonu mlýnů, které byly v její blízkosti postaveny. Na začátku 20. století došlo k nejvýznamnější regulaci Rokytky, kdy během let 1905–1910 došlo k napřímení, prohloubení a opevnění jejího koryta od Libně po Hloubětín. Další regulací utrpělo koryto na mnoha místech svého toku v 70. letech minulého století.

Revitalizace suchého poldru Čihadla 2008

Revitalizace koryt potoků v prostorách suchého poldru Čihadla je jedna z největších a nejrozsáhlejších přírodě blízká revitalizace vodních toků v Praze a okolí. Suchý poldr Čihadla byl postaven v 80. letech 20. století a slouží k zachycování přívalových srážek z povodí Rokytky. Suchý poldr se nachází v místech, kde ještě v 18. století stával velký

Nové revitalizační koryto Rokytky – lávka.

Výstavba nového koryta.

Nové revitalizační koryto Rokytky.

rybník, který byl ale časem vypuštěn a změněn v pole. V rámci výstavby suchého poldru bylo koryto Hostavického potoka, Svépravického potoka a Rokytky od soutoku s Hostavickým potokem napřímeno a opevněno betonovými tvárnicemi. Vzhledem k tomu, že celé území je určeno k rozlivu vody, jsou napřímená a opevněná koryta zcela neopodstatněná a došlo jen ke znehodnocení této přírodní lokality, která je navíc součástí přírodního parku Klánovice-Čihadla.

Revitalizace spočívala v zasypání starých opevněných a kapacitních koryt a vyhloubení nových, přírodě blízkých, mělkých, meandrujících koryt. V místech, kde se nová koryta křížila s koryty původními, byly vybudovány malé tůně. Břehy tůní byly upraveny jak pozvolně, tak i strmě s ohledem na možnosti rozvoje fauny a flóry. Další tůně vznikly z části původního koryta Rokytky v místech, kde v korytě rostly vzrostlé stromy. V rámci revitalizace byly vybudovány i nové mostky přes potoky a informační tabule s tematikou revitalizací a ochrany přírody. Nová koryta potoků byla osázena cca 200 mladými stromky, zejména olšemi, jasany, javory a duby. Své místo zde našly i keřové skupiny složené pouze z druhů našich domácích dřevin, jako jsou trnky, kaliny, brsleny a vrby. Tůně a některé části koryt byly navíc osázeny mokřadní vegetací, jako jsou kosatce, kyprej a různé druhy trav.

Finance

Náklady: 17,1 mil. Kč, spolufinancováno z fondů EU JDP 2 a MMR ČR.

Autoři projektu a zhotovitel

Projektant:

Ekotechnik-inženýring, s.r.o., Ing. Jan Jiří Jílek

Dodavatel:

Lesy hl. m. Prahy

Investor:

hl. m. Praha zastoupené odborem ochrany prostředí MHMP

Období realizace:

7/2007 – 4/2008

Kontakt:

Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, Ing. Jiří Karnecki, Jiri.Karnecki@praha.eu, tel.: +420 236 005 817

Úprava koryta v okolí Hořejšího rybníka

Rokytka v okolí Hořejšího rybníka prošla v posledním století mnoha zásadními změnami. Původně protékala přímo skrze Hořejší rybník. V roce 1961 v rámci rekonstrukce rybníka a výstavby přírodního koupaliště byla vybudována dělící hráz a rybník byl přestavěn na boční. Pro napouštění rybníka byl na nátoku vybudován stupeň a koryto bylo vydlážděno. Níže po toku byl pak postaven pokusný hydrostatický jez, zvaný Jermářův. V rámci revitalizace tohoto úseku Rokytky bylo provedeno odstranění zbytků již nefunkčního Jermářova jezu a doprovodných betonových konstrukcí a výškový rozdíl koryta nad a pod jezem byl vyřešen balvanitým skluzem. Balvanitý skluz nahradil i původní stupeň na nátoku do rybníka. Oba skluzy jsou migračně prostupné pro běžné druhy ryb vyskytujících se v Rokytce.

Revitalizace koryta pod Smetankou 2013

I pod vrchem Smetanka dostála Rokytka výrazných proměn. Historicky zde bylo meandrující koryto, a dokonce i mlýnský náhon. V 19. století byla Rokytka v těchto místech napřímena a okolí zavezeno. Břehy pak zarostly neprostupným porostem trnovníku akátu. Revitalizace v této části Rokytky spočívala v odtěžení skládek, rozšíření a rozčlenění koryta a vytvoření ekologické bermy. V korytě byly vytvořeny dva malé ostrůvky a jedna stěna pro ledňáčky, kteří se v této lokalitě často vyskytovali, ale neměli zde vhodné podmínky k hnízdění. Do koryta potoka bylo vloženo a stabilizováno několik kmenů z okolních pokácených stromů, které budou ve vodě sloužit jako mrtvé dřevo, které je velmi důležitou součástí vodních ekosystémů. Díky prosvětlení se v potoce začala rozvíjet i vodní vegetace, jako například lakušníky. Součástí revitalizace byla i úprava soutoku Rokytky s Malou Rokytkou, kde bylo odtěženo až 2 m skládek.

Revitalizace pod Hořejším rybníkem 2013

Rokytka dostála velkých změn i pod Hořejším rybníkem. Původně zde byla široká niva a v prostoru mezi současnou Rokytkou a náhonem na Kejřův mlýn měla Rokytka několik koryt. V korytě Rokytky bylo dokonce přírodní koupaliště. Postupně bylo toto území zaváženo a v současné době se zde nachází 2–3 m navážek. V rámci výstavby Průmyslové ulice bylo koryto Rokytky v délce cca 300 m přeloženo, napřímeno a opevněno do tvaru betonového lichoběžníku. V horní části úpravy, kde koryto nebylo opevněno a břehy byly značně podemlety, byla provedena stabilizace břehů pomocí

Lokalita pod Hořejším rybníkem – původní opevnění a nové s posezením u vody.

velkých balvanů. V dolní části bylo dosluhující betonové opevnění vybouráno a nahrazeno těžkou balvanitou rovnaninou, tzv. alpskou úpravou. V rámci možností zde bylo provedeno rozčlenění koryta kamennými výhony. Dno bylo ponecháno přírodní s mozaikovitě usazenými kameny a kamennými prahy. Bylo tak vybudováno přírodě blízké a zároveň stabilní koryto potoka, které poskytuje životní prostor vodním rostlinám a živočichům.

Finance

Náklady: 9 mil. Kč

Autoři projektu a zhotovitel
Projektant:
AŽP – Ing. Cyril Mikyška
Dodavatel:
Lesy hl. m. Prahy, Středisko vodní toky
Investor:
hl. m. Praha zastoupené odborem ochrany prostředí MHMP
Období realizace:
4/2012 – 12/2013
Kontakt:
Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, Ing. Jiří Karnecki, Jiri.Karnecki@praha.eu, tel.: +420 236 005 817

Revitalizace nad Hořejším rybníkem 2014

Koryto Rokytky nad Hořejším rybníkem bylo napřímeno začátkem 20. století a břehy byly osázeny alejí ořešáků a hrušní. Díky dlouholeté zanedbané údržbě však zarostly náletovou vegetací. Samotné koryto Rokytky tak bylo degradováno na jakýsi kanál

Lokalita nad Hořejším rybníkem – situace území.

sloužící k rychlému odvedení vody. Dno postrádalo členitost, levý břeh byl nepřístupný a zcela zdevastovaný početnou kolonií nutrií. V rámci revitalizace bylo celé koryto Rokytky nad Hořejším rybníkem přeloženo do louky na levém břehu. Cílem bylo vytvořit přírodě blízké, klikatící se a mělké koryto, takové, jak asi vypadalo před regulací. Aby byla zachována kapacita průtočného profilu, byla nejprve uprostřed louky vytvořena cca 20 m široká sníženina (berma), do které bylo nové koryto vymodelováno. V obloucích vzniklo několik malých vodních ploch.

Finance

Náklady: 7,5 mil. Kč

Autoři projektu a zhotovitel

Projektant:
Šindlar s.r.o.
Dodavatel:
Lesy hl. m. Prahy, Středisko vodní toky
Investor:
hl. m. Praha zastoupené odborem ochrany prostředí MHMP
Období realizace:
4/2013 – 12/2014
Kontakt:
Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, Ing. Jiří Karnecki, Jiri.Karnecki@praha.eu, tel.: +420 236 005 817

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Mezi největší přínosy projektu patří vytvoření přírodě blízkého protipovodňového opatření, chránícího zastavěnou část povodí, vytvoření zcela nového vodního toku, celková revitalizace dřevinných porostů, zvýšení druhové rozmanitosti lokálního biocentra o rostliny a živočichy vázané na vodní prostředí a výsadby nových stromů. Společenským přínosem revitalizace je vytvoření velmi oblíbeného a navštěvovaného odpočinkového místa pro krátkodobou rekreaci pro obyvatele Prahy.

Současný stav

Revitalizace jsou dokončeny.

Shrnutí klíčových faktorů pro úspěšnost projektu, největší překážky

Klíčovým faktorem úspěšnosti projektu bylo využití pozemků v majetku hl. m. Prahy a potenciál lokality jednak z hlediska ochrany přírody a krajiny, tak i aktivní rekreace a sportovního využívání.

Největším problémem byly přeložky inženýrských sítí.

Revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka v Praze

Lokalita

Složený název Litovicko-Šárecký upozorňuje na dvě části potoka. Litovickým potokem bývá nazývána jeho horní část, která vtéká do nádrže Džbán. Šáreckým potokem pak bývá označován dolní úsek toku pod nádrží. Litovicko-Šárecký potok pramení u obce Chýně, v západní části Středočeského kraje, a do Vltavy se vlévá v Praze-Sedlci, v místech, kde končí Císařský ostrov.

Litovicko-Šárecký potok nejprve protéká soustavou Hostivických rybníků (Litovický, Kala, Břve, Strnad), které jsou za hranicemi Prahy. Do Prahy potok přitéká těsně nad retenční nádrží Jiviny a dále pokračuje do přehrady Džbán. Velká část toku protéká Šáreckým údolím, kde se potok zařezává do tvrdých buližníkových hornin, v nichž vyrývá kaňonovité údolí a vytváří řadu kouzelných scenérií.

Průměrný průtok v Šáreckém potoce je okolo 20–40 l/s. Z historického pohledu je Litovicko-Šárecký potok jedním z nejvýznamnějších pražských potoků. Jeho voda sloužila, a dodnes slouží, k zásobování Pražského hradu užitkovou vodou. Za vlády Rudolfa II. byl od Libockého rybníka postaven tzv. hradní potok, který přiváděl otevřeným korytem vodu až na Pražský hrad. Pro zajištění dostatečného množství vody pro tento potok byla za Prahou zřízena soustava Hostivických rybníků. Člověk začal potok upravovat k obrazu svému, jakmile se v jeho blízkosti usadil. S rozvojem využívání vody jako hnací síly pro mlýny a hamry, byl potok postupně napřimován a překládán k okraji nivních luk, které byly zemědělsky využívány. Stavěly se náhony a mlýnské rybníky, stále se však jednalo o téměř přírodní potok.

Zásadní změny nastaly až v 60. letech minulého století, kdy došlo v Ruzyni a Liboci k masivnímu zkapacitňování a následně i opevňování koryta potoka. V Ruzyni byl potok v délce 960 m zcela zatrubněn. Dalším fenoménem, který zásadně změnil charakter potoka, bylo vytváření skládek stavebního a jiného odpadu v nivě a na březích. Tím došlo ke zničení přirozených retencí a zhoršení odtokových poměrů. Aby byly alespoň částečně napraveny tyto historické škody, jsou Litovicko-Šárecký potok a jeho niva postupně revitalizovány.

Revitalizace na Žežulce 2013

Na Žežulce byl historicky potok vytěsněn na kraj údolní nivy pod les a od přilehlé louky byl časem zcela oddělen valem z vytěžených sedimentů. Louka se pravidelně kosila a mulčovala a nebyla z botanického hlediska cenná. Zhruba v polovině louku rozdělovala historická navážka stavebního odpadu. V rámci revitalizace se potok přeložil do středu louky a vymodeloval jako přírodě blízký meandrující tok s tůněmi a brody. Navážky z nivy byly odstraněny. Před navrácením do původního koryta bylo provedeno rozdvojení potoka za účelem zlepšení odtokových poměrů lokality. Tvar a hloubka koryta vycházely v této lokalitě z předpokladu, že revitalizované koryto nesmí podmáčet okolní louku, protože je

rekreačně využívána místními obyvateli. Pro lepší rekreační využívání a údržbu se v horní části zbudovala malá dřevěná lávka. Původní koryto potoka bylo zavezeno zeminou z výkopů nového koryta. Při revitalizaci se dbalo na to, aby bylo zachováno co možná nejvíce cenných a stanovištně původních dřevin, a koryto potoka tak lépe zapadlo do nového prostředí.

Revitalizace na Zlatnici 2013

Na Zlatnici potok původně kopíroval silnici V Šáreckém údolí a byl vtěsnán mezi komunikaci a ploty rodinné zástavby. Vzhledem ke stísněným podmínkám byl potok opevněn kamennými nebo betonovými zídkami a štětovnicemi. Na druhé straně silnice se pak nacházela rozsáhlá rákosina s fragmenty cenných nivních luk a zbytky starého mlýnského náhonu. Vzhledem k významnosti lokalit zde byl před zahájením prací proveden botanický průzkum. Při návrhu revitalizace bylo využito původních propustků k náhonu a potok byl přeložen zpět do nivy v délce 650 m. Opět zde bylo vytvořeno meandrující koryto, které ale respektovalo nejcennější části nivy. Revitalizace byla doplněna o 5 tůní. Původní koryto potoka zde bylo ponecháno z důvodu lepšího převodu povodňových průtoků z území. Voda je do revitalizačního a původního koryta přiváděna pomocí rozdělovacího objektu vyskládaného z velkých balvanů. Zbytky původního mlýnského náhonu byly zasypány a díky vyčištění okraje přilehlého lesa došlo k propojení vodního, lučního i lesního prostředí. Pro zatraktivnění revitalizace pro návštěvníky byla středem louky zbudována štěpková pěšina a dřevěná lávka přes potok.

Revitalizace Litovicko-Šáreckého potoka – lokalita Žežulka.

Lokalita Zlatnice.

Lokalita Jenerálka.

Revitalizace pod Jenerálkou 2013

Třetí lokalita, pod Jenerálkou, byla nejméně poznamenaná činností člověka. Potok zde byl sice historicky vymístěn na okraj údolní nivy, ale díky dlouhodobému nevyužívání se původní louka změnila v rákosinu a potok začal opět postupně meandrovat. Revitalizace měla za cíl podpořit přirozené vinutí koryta a vytvořit v lokalitě několik tůní. Součástí byla i revitalizace Kruteckého potoka, který byl z původního betonového koryta vedoucího podél cesty přeložen do nivy, kde se stéká s dalšími prameny a odtéká do Litovicko-Šáreckého potoka.

Dokončenou revitalizaci postihla v červnu 2013 povodeň, která odpovídala zhruba pětileté vodě. Na všech třech lokalitách došlo k rozlití vody do nivy a k nastartování korytotvorných procesů. Vytvořily se zde štěrkové brody a náplavy a dotvořily se tůně.

Finance

Náklady 3,7 mil. Kč z rozpočtu města Prahy.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Mezi největší přínosy projektu patří vytvoření přírodě blízkého protipovodňového opatření, chránící zastavěnou část povodí a zvýšení druhové rozmanitosti lokálního biocentra o rostliny a živočichy vázané na vodní prostředí a výsadby nových stromů. Společenským přínosem revitalizace je vytvoření velmi oblíbeného a navštěvovaného odpočinkového místa pro krátkodobou rekreaci pro obyvatele Prahy.

Současný stav

Revitalizace je dokončená.

Shrnutí klíčových faktorů pro úspěšnost projektu, největší překážky

Klíčovým faktorem úspěšnosti projektu bylo využití pozemků v majetku hl. m. Prahy Pro úspěšnost projektu byl důležitý i potenciál lokality z hlediska ochrany přírody a krajiny a také možnost aktivní rekreace.

Největším problémem byl nesouhlas několika místních obyvatel s revitalizací.

Autoři projektu a zhotovitel
Projektant:
Šindlar, s.r.o.
Realizace staveb:
Lesy hl. m. Prahy, Středisko vodní toky
Investor:
hl. m. Praha zastoupené MHMP
Období realizace:
9/2012 – 5/2013
Kontakt:
Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, Ing. Jiří Karnecki,
Jiri.Karnecki@praha.eu, tel.: +420 236 005 817

Božkovský ostrov na Úslavě v Plzni

Lokalita
Plzeň 2 – Slovany, část obce Božkov – Božkovský ostrov – pravobřežní část údolní nivy řeky Úslavy.

Božkovský ostrov je významnou tradiční lokalitou z hlediska sportovního a rekreačního využití i v návaznosti na rekreační potenciál půvabné říční krajiny údolní nivy řeky Úslavy mezi původními obcemi Koterov a Božkov. Území tzv. Božkovského ostrova leží v údolní nivě řeky Úslavy těsně nad městskou částí Božkov. Širší území je součástí biokoridoru regionálního významu řeky Úslavy č. RK2010, který je součástí územního systému ekologické stability (ÚSES) města Plzně. Vlastní Božkovský ostrov je součástí vloženého lokálního biocentra č. 2010/03.

Poříční park s přírodě blízkým protipovodňovým opatřením

Základem koncepce využití území Božkovského ostrova jako poříčního parku byla jeho přeměna z uzavřeného ostrova skrytého za účelovým sportovním areálem na veřejně přístupné rekreační území se širším sportovním, rekreačním a přírodním využitím. Ostrov byl zpřístupněn zcela novou pěší lávkou přes řeku Úslavu. Tím došlo zároveň k propojení ostrova se sportovně-rekreační trasou vedoucí podél celé řeky Úslavy (Greenways) na území města Plzně, která je zároveň doplněna naučnou říční stezkou Údolím Úslavy.

Největší atraktivitou parku je nově vytvořený přírodě blízký protipovodňový průleh s vodním tokem, propojující koryto původního náhonu s řekou Úslavou, který ochrání zastavěnou část ostrova před častými povodňovými průtoky až do tzv. pětileté vody Q_5. Přírodní prvek mělkého protipovodňového průlehu s drobnou vodotečí je ve svém

Nový vodní prvek propojující původní náhon s řekou Úslavou.

středním úseku doplněn vodními dětskými herními prvky. V místě vyústění nové vodoteče zpět do řeky Úslavy byl vytvořen i pozvolný přístup k vodě především pro návštěvníky se psy.

V souvislosti s tímto záměrem město Plzeň vykoupilo a zrevitalizovalo původní mlýnský náhon, který byl dlouhodobě nevyužívaný a silně zanedbaný. Koryto náhonu bylo při revitalizaci vyčištěno od sedimentů a odpadů, byl zrekonstruován i vtokový objekt se stavidlem. Na celém Božkovském ostrově byly provedeny sadovnické úpravy v souladu s cílovými dřevinami regionálního biocentra – odstranily se nepůvodní dřeviny a dřeviny ve špatném zdravotním stavu, vysazeny byly cílové dřeviny přirozených společenstev.

V části areálu u stávajícího fotbalového hřiště byla vytvořena in-line dráha s asfaltovým povrchem. Ostrov zpřístupňují hlinitopísčité pěší stezky doplněné cvičícími prvky na protažení těla a zvýšení fyzické kondice.

Finance

Vegetační úpravy 0,83 mil. Kč (z toho 0,55 mil. Kč dotace z OPŽP). Revitalizace původního náhonu 1,88 mil. Kč z rozpočtu města Plzně. Vytvoření průlehu s novou vodotečí 5,45 mil. Kč (z toho 4,99 mil. Kč dotace z OPŽP). Nová lávka a sportovně-rekreační trasa přes ostrov 16,33 mil. Kč (z toho 13,127 mil. Kč dotace z ROP Jihozápad). Výstavba pěších stezek 4,70 mil. Kč (z toho 3,99 mil. Kč dotace z ROP Jihozápad). In-line dráha 4,80 mil. Kč z rozpočtu města Plzně.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Mezi největší přínosy projektu patří vytvoření přírodě blízkého protipovodňového opatření, chránícího zastavěnou část Božkovského ostrova až do pětilelých povodňových průtoků (Q_5); vytvoření zcela nového vodního toku propojujícího původní náhon a řeku Úslavu; revitalizace původního mlýnského náhonu a jeho břehových porostů; celková revitalizace dřevinných porostů na celém Božkovském ostrově; zvýšení druhové rozmanitosti lokálního biocentra o rostliny a živočichy vázané na vodní prostředí a výsadby nových stromů. Společenským přínosem revitalizace Božkovského ostrova je vytvoření velmi oblíbeného a navštěvovaného odpočinkového místa pro krátkodobou rekreaci a to jak pro obyvatele Božkova a Koterova, tak pro obyvatele celé Plzně.

Průleh ochrání zastavěnou část Božkovského ostrova až před tzv. pětiletou povodní.

Po komplexní revitalizaci se stal Božkovský ostrov oblíbeným odpočinkovým místem.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Revitalizace Božkovského ostrova je téměř hotová. Zbývá realizovat závěrečnou etapu poslední části původního mlýnského náhonu od Božkovského ostrova směrem k Lobezské ulici, kde je zaústěn do řeky Úslavy. Dále se připravuje výstavba nových veřejných toalet pro návštěvníky v zastavěné části Božkovského ostrova. Naproti Božkovskému ostrovu přes řeku Úslavu při ulici K Jezu se v návaznosti na nově vybudovanou pěší lávku realizuje parkoviště pro návštěvníky a na tomto pozemku se uvažuje o výstavbě malé multifunkční sportovní haly, která by vhodně doplnila nabídku sportovně-rekreačních aktivit v území.

Shrnutí klíčových faktorů pro úspěšnost projektu, největší překážky

Klíčovým faktorem úspěšnosti projektu je potenciál lokality jednak z hlediska ochrany přírody a krajiny, tak aktivní rekreace a sportovního využívání. Zásadním klíčovým faktorem byla vložená energie místní samosprávy městského obvodu při projektové přípravě i realizaci projektu. Největším problémem byla majetková příprava projektu. Nyní je Božkovský ostrov jedním z nejoblíbenějších odpočinkových míst v celé Plzni.

Autoři projektu a zhotovitel

Projektant ÚS, SP:

ATELIER FONTES, s.r.o., Křídlovická 19, 603 00 Brno, tel./fax: +420 549 255 496, fontes@fontes.cz, www.fontes.cz

Projektant DÚR, DSP:

ARCHITEKTONICKÉ STUDIO HYSEK, s.r.o., Jiráskovo náměstí 18, 326 00 Plzeň, tel.: +420 377 455 722, o.hysek@studiohysek.cz, www.studiohysek.cz

AREA group s.r.o., Šafaříkovy sady 5, 301 00 Plzeň, tel.: +420 377 323 717, pborik@areagroup.cz, www.areagroup.cz

Zhotovitel:

CETINA a KENAUR s.r.o., Vřesová 494, 330 08 Zruč-Senec, tel.: +420 377 241238, cetina@cetinaakenaur.cz, www.cetinaakenaur.cz

Období realizace

12/2009 – 4/2015

Vodní plochy Lobezská louka v Plzni

Lokalita
Plzeň 4, část Lobzy – pravobřežní část údolní nivy řeky Úslavy.

Zájmové území, nacházející se v nivě řeky Úslavy východně od centra Plzně v katastru Lobzy v úseku mezi Rokycanskou a Lobezskou ulicí, je vyhledávanou lokalitou pro krátkodobou rekreaci především místních obyvatel (relaxace, sport, procházky). Lokalita je cenná především kontaktem rozsáhlé přírodní plochy v blízkosti centra města Plzně a urbanizovaného prostředí. Území je součástí biokoridoru regionálního významu řeky Úslavy č. RK2010, který je součástí územního systému ekologické stability (ÚSES) města Plzně.

Poříční park s přírodě blízkým protipovodňovým opatřením

Projekt „Vodní plochy Lobezská louka" vznikl jako součást projektu REURIS (REvitalisation of Urban RIver Spaces) – Revitalizace vodních toků v urbanizovaných oblastech. Hlavním cílem projektu je zachovat a zhodnotit říční krajinu ve městě nejen z hlediska ekologického, krajinného a protipovodňového, ale i z hlediska urbanistického, rekreačního a sportovního.

Realizace návrhu má pozitivní dopad na zlepšení podmínek pro rekreaci a aktivní trávení volného času nabídkou veřejných prostranství s parkovou úpravou. Zároveň podél řeky Úslavy vede nezpevněná komunikace, na níž je navržena sportovně-rekreační trasa – tzv. Greenways. Trasu budoucí cyklostezky již dnes doplňuje naučná říční stezka Údolím Úslavy.

Nové vodní plochy v údolní nivě Úslavy navazují na Lobezský park.

Hlavním cílem I. etapy je zmírnění povodňových průtoků díky vyhloubení systému tůní a tím vytvoření nových retenčních prostorů o objemu cca 8 000 m^3. Odtěžením stávajícího terénu a vyhloubením tůní je vytvořen nový retenční prostor mezi úrovní stálé hladiny v tůních a úrovní okolního terénu. Jedná se tedy o posílení (návrat) přirozené retence vody v území. Tůně v první etapě projektu jsou napájené pouze spodní vodou, v dalších etapách mohou být rovněž propojené s řekou nebo napájené postranním přítokem ať již otevřeným, či zatrubněným. Novými výsadbami vegetace (vodní rostliny, travnatá společenstva a dřeviny) dojde k celkovému zvýšení členitosti i hydraulické drsnosti území a k mírnému zpomalení průtoku velkých vod záplavovým územím.

Území je rozčleněno na plochy čistě přírodní, přírodně – rekreační a rekreační. Přírodní plochy tvoří mokřady přiléhající ke korytu Úslavy s výsadbou vhodných druhů dřevin, které tak dohromady spolu s tůněmi vytvoří biotop mokřadních společenstev. Řešené území je též součástí územního systému ekologické stability (biokoridor regionálního významu), proto nové výsadby tvoří výhradně domácí dřeviny původních přirozených společenstev.

Čistě přírodní plochy přechází do ploch rekreačních a to pozvolně prostřednictvím přírodně – rekreačních ploch, jejichž základem je jiné druhové a prostorové složení vegetačních prvků a jiné úpravy břehů vodních ploch. Rekreační plochy jsou vázány zejména na hlavní vodní plochu a sportovně-rekreační prvky – hřiště na pétanque, dětské vodní hřiště a dětskou prolézačku, které jsou citlivě rozmístěny v řešeném území s ohledem na hranici aktivní zóny záplavového území (tzv. stoletá voda – Q_{100}).

Finance

Celkové náklady 14 205 426,29 Kč z toho dotace 10 183 344, 59 Kč z OPŽP (osa 6.5 – dotace ve výši 75 % na uznatelné náklady 604 220,39 Kč + osa 6.4 – dotace ve výši 100 % na uznatelné náklady 9 579 124,20 Kč); spolufinancování způsobilých nákladů a nezpůsobilé náklady z rozpočtu města Plzně 4 022 081,71 Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Hlavní význam takového poříčního parku je přírodě blízká protipovodňová ochrana, posílení retence vody v krajině, ochrana přírody a říční krajiny i zlepšení druhové rozmanitosti. Poříční park zároveň plní funkci rekreační, sportovní, kulturní i vzdělávací. Vedle zlepšení ekologických podmínek v poříčním prostoru v souladu s jeho

Poříční park plní funkci ekologickou, rekreační i vzdělávací.

protipovodňovou funkcí dojde ke zlepšení dopravního propojení i prostupnosti lokality. Upravené prostředí zpětně ovlivňuje chování návštěvníků a nově vytvořený park přispívá k vyšší bezpečnosti a atraktivnosti lokality. Velmi důležité je i zvýšení povědomí veřejnosti o problematice vodního prostředí a hodnotách vodních toků ve městě.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Realizace záměru Vodní plochy Lobezská louka je vzhledem ke komplikovaným majetkoprávním vztahům rozdělena do tří etap.

První etapa, realizovaná zcela na pozemcích města Plzně, byla dokončena v červnu 2015. Následující etapy vyžadují náročnou majetko-právní projektovou přípravu, která již začala. I v následujících dvou etapách záměru „Vodní plochy Lobezská louka" je navrženo zmírnění povodňových průtoků systémem přírodě blízkého protipovodňového opatření s parkovou úpravou. A sice pomocí principu využití říční bermy v korytě složených průřezů a vytvořením tůní i nového říčního ramene doplněných sadovnickými úpravami. Úřad městského obvodu Plzeň 4 jedná o vykoupení všech pozemků potřebných pro realizaci následujících etap.

V rámci územního systému ekologické stability byla již realizována další část biokoridoru regionálního významu, a to revitalizací původně zazemněného slepého ramene řeky Úslavy pod Vyšehradem v podobě vytvoření dvou tůní v levobřežní části údolní nivy.

Největší výzvy a překážky

Klíčovým faktorem úspěšnosti projektu je potenciál lokality, jak z hlediska ochrany přírody a krajiny, tak aktivní rekreace. Zanedbaná část údolní nivy, která byla přesto hojně navštěvovaná, se proměnila v upravený poříční park.

Zásadním klíčovým faktorem byla vložená energie místní samosprávy městského obvodu při projektové přípravě i realizaci projektu.

Největším problémem, kromě majetkové přípravy projektu, bylo přesvědčit veřejnost i ostatní politické zástupce o potřebě drobných přírodě blízkých protipovodňových opatření v krajině, která k protipovodňové ochraně přispívají částečně, ale nemohou ji zcela vyřešit jedním opatřením.

Autoři projektu a zhotovitel

Projektant ÚS, SP:

ATELIER FONTES, s.r.o., Křídlovická 19, 603 00 Brno, tel./fax: +420 549 255 496, fontes@fontes.cz, www.fontes.cz

Projektant DÚR, DSP:

VALBEK, s.r.o. – středisko Plzeň, Parková 1205/11, 326 00 Plzeň, tel.: +420 377 481 220, info.plzen@valbek.cz, www.valbek.cz

Zhotovitel:

HABAU CZ s.r.o. – kancelář Plzeň, Slovanská alej 30, 326 00 Plzeň, tel.: +420 910 902 840, office@habau.cz, www.habau.cz

Období realizace:

12/2008 – 6/2015

Vatnsmýri – obnova mokřadu ve městě Reykjavík

Lokalita
Island, Reykjavík.

Přírodní rezervace Vatnsmýri (v překladu vodní bažina) je chráněná mokřadní oblast v centru islandského Reykjavíku o rozloze 4,7 hektarů. Vatnsmýri se nachází v blízkosti kampusu Islandské univerzity, je zdrojem vody pro blízké jezero Tjörnin a významným hnízdištěm ptáků. Tato oblast historicky trpěla průmyslovým znečištěním a problémy s invazními druhy.

Revitalizace mokřadu Vatnsmýri

Původně byla mokřadní oblast podstatně rozsáhlejší, na konci 19. století však byla část mokřadů vysušena a zemědělsky využívána. Ve 20. století nastal stavební rozmach, který zasáhl i Vatnsmýri. V roce 1940 byla část mokřadu vysušena a zatravněna. Vzhledem k tomu, že je oblast významná jako hnízdiště mokřadních ptáků, v roce 1984 získala statut přírodní rezervace městskou radou v Reykjavíku. I přesto, že se jedná o přírodní rezervaci, byla oblast Vatnsmýri v sousedství dálnice Hringbraut a blízkosti vnitrostátního letiště, dlouhodobě opomíjenou oblastí. Rezervace Vatnsmýri byla na okraji zájmu a trpěla průmyslovým znečištěním, znečištěním z dopravy, znečištěním kvality vody a invazními druhy. Na začátku 90. let byla prozkoumána hydrologie mokřadu a přilehlého rybníka Tjörnin. Na základě hydrologického průzkumu se zjistilo, že mokřad má důležitou roli nejen jako hnízdiště ptáků, ale také zásobuje vodou přilehlý rybník Tjörnin.

Mokřad Vatnsmýri.

Mokřad Vatnsmýri.

V roce 1995 byl vytvořen plán péče pro rezervaci Vatnsmýri. Hlavní myšlenkou první fáze revitalizace bylo vytvořit kanál okolo oblasti o 4,5 hektarech a pěší stezku, která vede v některých místech přes lávky. Protože se jednalo o pozemky Islandské univerzity, město Reykjavík muselo s univerzitou o plánech vyjednávat a kanál nebyl vytvořen na celém území.

V roce 2011 převzal iniciativu Nordic house (severské kulturní centrum podporované Severskou radou ministrů) a zahájil další fázi obnovy a revitalizace mokřadů ve spolupráci s Islandskou univerzitou a městem Reykjavík. Cílem revitalizace bylo za využití relativně jednoduchých a cenově přijatelných opatření obnovit oblast Vatnsmýri, která bude také sloužit pro zvýšení povědomí veřejnosti o potřebě ochrany přírody ve městě a zároveň bude mokřad využíván jako výzkumné místo pro nedalekou Islandskou univerzitu.

Druhá fáze obnovy mokřadů Vatnsmýri byla zahájena na jaře roku 2012 a probíhala do roku 2014, záměrem bylo zlepšení stanovištních podmínek pro mokřadní faunu a flóru a vylepšení kvality vody. Stavební část obnovy, která začala v roce 2012, byla z velké části dokončena před hnízdící sezónou. Hlavní provedené změny zahrnovaly vytvoření a dokončení kanálu v oblasti Hústjörn a zvýšení průtoku vody, zvýšení hladiny vody částečným přehrazením odtokového místa, odstranění invazních rostlin a jejich nahrazení vhodnou mokřadní vegetací. Součástí revitalizace byla také venkovní výstava, která seznamuje návštěvníky s oblastí Vatnsmýri a umožňuje zažít přírodu v různých ročních obdobích.

Finance

Náklady na první fázi revitalizace mokřadů Vatnsmýri v letech 1995–1996 činily 25 mil. islandských korun (ISK), přibližně 4 000 000 Kč, které byly hrazeny z městského rozpočtu. Náklady na druhou fázi revitalizace v letech 2011–2014 činily přibližně 55 mil. islandských korun. Na nákladech se podílelo město Reykjavík (25 mil. ISK), Islandská univerzita (25 mil. ISK) a Nordic house (5 mil. ISK).

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Mokřady hrají důležitou roli z hlediska akumulace a retence vody, kvality vody, protipovodňové funkce, druhové rozmanitosti, produkce biomasy, ukládání značného

množství uhlíku a rekreace. Během přívalových dešťů mokřady zadrží značné množství vody, pro okolní krajinu jsou důležitým zdrojem vody v období sucha, což jsou významné aspekty z hlediska měnícího se klimatu.

Dalšími přínosy obnovy vodních a mokřadních ekosystémů jsou zvýšení biodiverzity, podpora procesu samočištění (zlepšování kvality vody v toku), tvorba biokoridorů tvořených přirozenými břehovými a doprovodnými porosty. Mokřady Vatnsmýri jsou důležité také z hlediska biologické rozmanitosti, jsou významnou hnízdící oblastí pro různé druhy ptáků, zejména kachny, husy, racky či rybáka arktického. Vzhledem k vysoké hladině podzemní vody se rostlinné zbytky pomalu rozkládají a v průběhu času nahromaděný rostlinný materiál vytváří rašelinu.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Hnízdění ptactva napomáhají uměle vytvořené ostrůvky a kanály. Lávky přes tyto kanály jsou během hnízdící sezóny odstraněny, do některých lokalit je omezen přístup veřejnosti.

Největší výzvy a překážky

Oblast byla dlouhou dobu na okraji veřejného zájmu, mokřad byl i v průběhu politických debat o výstavbě nové rezidenční čtvrti v oblasti Vatnsmýri často opomíjen. Změna nastala v roce 2011, kdy byla zahájena spolupráce tří veřejných subjektů, sousedícího Nordic house (severského kulturního centra), Islandské univerzity a města Reykjavík se společným záměrem obnovy a revitalizace mokřadů.

Autoři projektu a zhotovitel

Autoři projektu:

Architektonická společnost Landmotun

Investor:

Město Reykjavík (1995–1996), Nordic house, Islandská univerzita a město Reykjavík (2011–2014)

Období realizace:

1995–1996 a 2011–2014

Kontakt:

Thórólfur Jónsson, ředitel – Veřejná zeleň města Reykjavíku

Mokřad Vatnsmýri.

2.3 Jak efektivně hospodařit s dešťovou vodou a předcházet suchu

Nadměrný povrchový odtok srážkové vody, k němuž dochází v důsledku nedostatečného vsakování vody, představuje hrozbu pro městské prostředí, infrastrukturu a dopravu. Přívalové srážky jsou hlavní příčinou bleskových povodní, může docházet k nárazovému rozvodnění malých vodotečí i k ucpání kanalizací ve městech. Ve městech je často vysoká koncentrace povrchů s nízkou infiltrační kapacitou (většina umělých povrchů), což způsobuje rychlý odtok dešťové vody, která je obvykle odváděna jednotnou kanalizací. Zvýšení podílu zasakovacích ploch a poldrů ve městech je proto z tohoto pohledu klíčovým opatřením.

Jedním z příkladů přírodě blízkých řešení jsou trvale udržitelné odvodňovací systémy – opatření budovaná za účelem zvýšení kapacity a řízeného odtoku povrchové vody v průběhu intenzivních srážek. Jedná se o zařízení, která lokálně vsakují vodu a zadržují ji až do jejího opětovného využití (např. k zavlažování městské zeleně). Pomocí infiltračních zařízení se voda vpouští do země, vodních nádrží lokálního charakteru a městské infrastruktury (například dětská hřiště nebo parkovací plochy, navržené k zadržení přebytku vody během intenzivních srážek). Takto využitá dešťová voda může také přispět ke snížení spotřeby pitné vody.

Zachycování a využívání srážkové vody, budování ploch s propustným povrchem či trvale udržitelné odvodňovací systémy ve městech jsou opatření, která přináší řadu přínosů: zvýšení retence vody a předcházení negativním dopadům sucha, snížení rizika škod na majetku v důsledku selhání odvodňovacích systémů (přeplnění kanalizace), snížení difúzního znečištění, zvýšení rekreační hodnoty i lokální druhové rozmanitosti. Navíc jsou tato opatření často efektivnější z hlediska nákladů v porovnání s tradičními odvodňovacími systémy.

Příklady opatření k zachycování a využívání dešťové vody

Budování ploch s propustným povrchem	Propustné parkoviště ve Štruncových sadech v Plzni
	Štěrkové záhony v ulicích v Praze
Zachycování a využívání srážkové vody	Ekologická čtvrť E. V. A. Lanxmeer v Culemborgu
	Dešťové kapky – radost a užitek v Mostě
	Park pod plachtami v Brně

Propustné parkoviště ve Štruncových sadech v Plzni

Lokalita
Plzeň 3 – soutok Radbuzy a Mže ve Štruncových sadech – nové parkoviště pro Relax park.

Propustné parkoviště u Relax parku ve Štruncových sadech

Revitalizace Štruncových sadů na soutoku řeky Radbuzy a Mže využila obrovský potenciál tohoto místa v bezprostřední blízkosti centra města, navazujícího na sadový okruh kolem historického jádra města Plzně. Došlo k odstranění původního nevzhledného plného oplocení, rozšíření prostoru okolo pěších promenád, zajištění nových přístupů k vodě, doplnění sportovních aktivit okolo stezky pro pěší a cyklisty.

Východně od vjezdu do sportovního areálu v místě volejbalových hřišť byla zrealizována nová parkovací plocha pro 33 osobních vozů, zahrnující i 6 parkovacích stání pro osoby se sníženou schopností pohybu. Aby bylo možné provést požadovanou výsadbu vzrostlé zeleně, byl mezi druhé a třetí parkovací stání každé řady směrem od řeky Mže vložen dělící ostrůvek o šířce 2 metry.

Odvodnění povrchu komunikací je zajištěno výsledným sklonem vozovky, na základě navrženého jednostranného příčného sklonu do okolního terénu. Odvodnění parkovacích stání s povrchem z betonových polovegetačních tvárnic je řešeno vybudováním hloubkového vsakovacího trativodu v nejnižší části parkovacího stání. Předpokládaná hloubka drenáže je 1 metr pod plání parkovací plochy. Výplň podélného trativodu je ze štěrkodrti.

Propustné parkoviště u Relax parku ve Štruncových sadech.

Finance

Celkové náklady na parkoviště činily 772 873 Kč bez DPH a byly financovány z rozpočtu města Plzně.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Hlavním přínosem realizace projektu je, že propustné parkoviště neodvádí vodu z území a nezvyšuje zátěž dešťové kanalizace. Dešťové srážky jsou zasakovány povrchově v místě jejich dopadu, což je v případě přívalových srážek velmi významný faktor.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Parkoviště je využívané návštěvníky Relax parku ve Štruncových sadech, kteří zde tráví svůj volný čas nejen sportovními aktivitami. O údržbu celého Relax parku se stará městský obvod Plzeň 3.

Největší výzvy a překážky

Záměrem bylo vytvořit v této lokalitě soutoku Mže a Radbuzy ve Štruncových sadech parkoviště s propustným povrchem. Při jeho realizaci nenastaly žádné problémy.

Dešťové srážky jsou zasakovány povrchově v místě jejich dopadu.

Autor projektu a zhotovitel

Zhotovitel dokumentace:

VALBEK, s.r.o. – středisko Plzeň, Parková 1205/11, 326 00 Plzeň, tel.: +420 377 481 220, info.plzen@valbek.cz, www.valbek.cz

Zhotovitel stavby:

Sdružení RC Štruncovy sady, Klatovská 410, 320 64 Plzeň BERGER BOHEMIA a.s. - vedoucí člen, tel.: +420 378 777 101, info@bergerbohemia.cz, www.bergerholding.eu

Investor stavby:

Statutární město Plzeň, www.plzen.eu

Období realizace

09/2011 – 8/2012

Štěrkové záhony v ulicích v Praze

Lokalita
Praha, Jičínská ulice a Hořejší nábřeží.

Jedny z prvních výsadeb tohoto druhu v České republice jsou zajímavé tím, že se realizovaly u velmi frekventovaných pražských komunikací. První lokalita se nachází v blízkosti Vltavy na Hořejším nábřeží (200 m^2), kde nově vzniklé trvalkové záhony oddělily rušnou silnici a chodník. Stromy zůstaly zachovány, a tak malé kořenové mísy původních akátů dostaly mnohem širší a bohatší podobu s druhově pestrou trvalkovou podsadbou.

V Jičínské ulici vzniklo na 260 m^2 zcela nové stromořadí o 14 stromech. Lokalita se rozprostírá mezi vodárenskými valy. Výsadba vznikla na místě původního širokého chodníku, který byl zúžen. Záhony na obou plochách chrání nízké oplocení a doplňují je informační panely. Dohromady se na nich našel prostor pro 3 768 kusů trvalek a 8 663 kusů cibulovin.

Smíšené trvalkové výsadby ve městech

Vytvořené trvalkové záhony se skládají z vytrvalých rostlin a jejich životnost se při správném založení a údržbě odhaduje na více než 10 let. Tvoří je zčásti dlouhověké druhy (např. tužebníky, ovsíře), které se sice do plné velikosti rozvíjí i několik let, ale

Štěrkový záhon v Jičínské ulici poskytl plochu pro zasakování dešťové vody.

představují stabilní kostru výsadeb. Další skupinou jsou druhy výplňové (např. rozchodníky, plesnivky) – nemusí být tak dlouhověké a vytváří hlavní, střední kvetoucí patro záhonu. Nejnižší úroveň pak zajišťují druhy nízké, pokryvné (např. kakosty, mochny). Uzavírají povrch půdy a potlačují tak plevel. Dynamickou složku doplňují krátkověké vtroušené rostliny (např. kohoutky věncové, len). Vše doplňuje velké množství vytrvalých cibulovin (např. botanické tulipány, modřence, šafrány), které kvetou časně zjara. Díky použití štěrku coby mulčovacího materiálu jsou záhony nenáročné na údržbu (pletí), protože účinně brání vysévání plevele. Na obou lokalitách realizátoři použili dva druhy substrátu – živnější (kombinace ornice a štěrku) a chudší (pouze štěrk), přičemž u prvního typu se ukázalo jako zásadní použití odplevelené ornice. Na roztroušenou podkladovou vrstvu položili separační geotextilii (není ale nutná), na ní nanesli odplevelenou ornici (mocnost 20–25 cm), poté kamennou drť (mocnost 10 cm), do níž se rostliny sázely. Jak už bylo řečeno, mohou být tyto vrstvy i vzájemně promíchány. Nakonec se výsadba plošně zamulčovala štěrkem (mocnost 5 cm).

Finance

Celkový rozpočet na založení obou stromořadí s extenzivními trvalkovými výsadbami v obou lokalitách činil 2,9 mil. Kč.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Realizace trvalkových výsadeb a stromořadí na obou lokalitách zvýšila schopnost vsakování dešťové vody z okolních zpevněných ploch. Obě výsadby totiž vznikly na úkor nepřiměřeně širokých chodníků – nepropustných asfaltových ploch, které přirozené

Štěrkové záhony nahradily nepropustné asfaltové plochy.

zadržování vody nedovolovaly. Díky štěrkovému mulči jsou pásy velice účinné v okamžitém odvodu větších srážek do nižších vrstev.

V zimních měsících se na záhony pravidelně odklízí sníh. Při tání se pak postupně voda dostává do podloží a nikoliv do kanalizace. Samotné rostliny svou listovou plochou zvyšují vlhkost v místě a pomáhají usazovat polétavý prach. V neposlední řadě jsou výsadby velice atraktivní pro hmyz a další drobné živočichy.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Obě lokality patří mezi velmi frekventovaná místa, a proto se musí vyrovnat s mimořádným provozním zatížením. Po dobu šesti let je pravidelně sledovala a hodnotila skupina odborníků z Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. Díky úzké a dlouhodobé spolupráci autorů projektu, investora, odborníků a realizační firmy se podařilo nastavit optimální model údržby. Dobré výsledky a prezentace pilotního projektu pak pomohla rozšířit výsadby tohoto typu po celém území ČR.

V roce 2013 (šest let po realizaci) podstoupily záhony částečnou rekonstrukci. Dostaly nové oplocení a informační panely, přibyly cibuloviny a některé trvalky. Po této rekonstrukci jsou výsadby v dobrém stavu.

Největší výzvy a překážky

Obě smíšené trvalkové výsadby se v naší republice řadily k pilotním projektům, a proto byli autoři a realizátoři odkázáni pouze na doporučení odborníků v Německu. Ukázalo se, že v takto náročných lokalitách výsadby vyžadují mnohem intenzivnější péči. Největší problémy způsobuje vandalismus (vytrhané cibuloviny, rostliny, odhazování odpadků do záhonů, zničené oplocení, sešlap atd.) a neukáznění majitelé psů, kteří v záhonech ponechávají exkrementy svých zvířat. Z těchto důvodů se pak navyšují náklady na údržbu. Překážkou, či spíše komplikací pak může být netradiční vzhled výsadeb. Působí více divoce, než je tomu u klasických trvalkových záhonů, a některým neinformovaným lidem mohou připadat „zaplevelené a neudržované".

Autoři projektu a zhotovitel

Investor a autor konceptu:
Hlavní město Praha

Autoři projektu:
Ing. Aleš Steiner, Ing. Pavlína Malíková – a05 ateliér zahradní a krajinářské architektury

Zhotovitel:
JENA (Jičínská ulice), Zahradní architektura Kurz, s. r. o. (Hořejší nábřeží)

Období realizace:
podzim 2007

Kontakt:
Ing. Aleš Steiner, a05 ateliér zahradní a krajinářské architektury, steiner@a05.cz, www.a05.cz

Ekologická čtvrť E. V. A. Lanxmeer v Culemborgu

Lokalita
Nizozemí, Culemborg.

Ekologická čtvrť E. V. A. Lanxmeer vyrostla na zemědělské půdě, kterou obklopuje ochranné pásmo zdroje pitné vody. Nacházejí se zde čtyři prameny, z nichž vodárenská společnost Vitens čerpá podzemní pitnou vodu pro nizozemské město Culemborg. V takových typech lokalit není obvykle možné stavět obytné čtvrti, ale zde to umožnily speciální technologie budování základů domů (pět stop silný pěnový beton) a krajinářský návrh vypracovaný odborníky. V místě, kde stojí původní vodárenská věž a kde se odebírá pitná voda, se nachází pouze ovocný sad o rozloze 2 ha. Čtvrť zahrnuje 320 obytných domů, 40 tisíc m^2 kancelářských prostor, školy, městské farmy (2,5 ha) a další zázemí (restaurace, čajovna apod.). V pěší dostupnosti se nachází vlakové nádraží.

Letecký pohled na ekologickou čtvrť E. V. A. Lanxmeer s retečními jezírky.

Uzavřený koloběh vody

Projekt odstartoval v roce 1993 jako iniciativa Marleen Kaptein, která vymyslela jeho základní myšlenku a založila pro tento účel E. V. A. Foundation sdružující odborníky z různých sfér. Z nápadu vznikl díky dobré spolupráci s mnoha stranami a rozsáhlému velkému zapojení veřejnosti mezinárodní příklad udržitelného městského plánování.

Při zpracování územního plánu se architekti snažili zachovat vhodný poměr mezi zastavěnými a zelenými plochami a zároveň omezit množství pevných povrchů. K tomu pomohlo i omezené množství parkovacích ploch, na němž se obyvatelé shodli. Parkování je povoleno pouze v okrajové části čtvrti a to na parkovištích z polopropustných materiálů (např. drcená struska).

Obyvatelé si při veřejných projednáváních odsouhlasili, že chtějí minimalizovat spotřebu fosilních paliv, a proto se zde využívají alternativní způsoby výroby energie. Součástí čtvrti jsou malé větrné turbíny a bioplynová stanice využívající odpad z domácností. Energeticky úsporné domy jsou zateplené, mnoho z nich vlastní solární panely i solární ohřívače vody, a tak nemusí být připojeny k rozvodné síti.

Systém vodního hospodářství pracuje s přirozenými přírodními procesy. Zahrnuje několik oddělených systémů – pro vodu pitnou, dešťovou, šedou i černou. Dešťová voda ze střech a zpevněných ploch má přirozený prostor pro zasakování a v případě větších srážek odtéká do některého z 5 retenčních rybníků. Napomáhají tomu infiltrační pásy podél komunikací (lze si je představit jako zelené příkopy), kde se pod vrstvou půdy s rostlinami nachází vrstva štěrku, geotextílie a infiltrační potrubí, které pak vodu odvádí. Velkou kapacitu pro uložení nadbytečné srážkové vody poskytuje také revitalizované staré rameno řeky Lek. Šedou vodu z umyvadel, sprch, kuchyňského dřezu přečišťují 3 kořenové čistírny na okrajích území, odpadní voda z toalet se sbírá zvlášť a pevné složky slouží k výrobě bioplynu.

Zelené střechy i infiltrační pásy poskytují prostor pro zasakování dešťové vody.

Finance

Celkové náklady na realizaci projektu se odhadují na 72 mil. Eur. Město nejprve odkoupilo pozemky původně patřící soukromému zemědělci. Dále investovalo do procesu vzniku územního plánu lokality, infrastruktury a architektonických návrhů první stovky domů. Díky předkupním smlouvám s budoucími obyvateli (po odsouhlasení územního plánu bylo předprodáno 60 % domů) byla celková rizika pro město nižší a mohlo si dovolit projekt předfinancovat. Hodnota pozemků se zvýšila z původních 4–5 Eur za m^2 na 500 Eur. Po vzniku územního plánu pozemky od města odkoupily stavební společnosti, které následně domy prodávaly (přednostně smluvním klientům).

Proces vzniku projektu a zapojení obyvatel do jednotlivých fází finančně podpořilo německé Ministerstvo školství, vědy, technologií a výzkumu, nizozemské Ministerstvo pro bydlení, prostorové plánování a životní prostředí a Grantový program pro architekturu.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Cílem projektu bylo vytvořit obytnou čtvrť v souladu s okolní krajinou a s respektem ke stávajícím ekosystémům. Dešťová voda má na území prostor pro pozvolné zasakování, k čemuž přispívá množství zelených ploch, použití polopropustných materiálů při budování infrastruktury (parkoviště, turistické stezky apod.). Rybníčky, infiltrační pásy i revitalizované říční rameno poskytují v období dešťů retenční prostor, díky němuž nemusí být voda odváděna přímo do kanalizace nebo řeky. Voda uchovaná v místě se pak může využívat v období sucha nebo pro další účely (pro splachování toalet a praní prádla). Všechna tato opatření zároveň díky přirozenému výparu z vodních prvků přispívají v letních měsících ke zlepšení mikroklimatu.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Dvorky a veřejné prostory kolem domů nejsou rozparcelovány do soukromých zahrad, ale patří sdružení B. E. L. Vzniklo v roce 1997 a jako členy zahrnuje všechny obyvatele čtvrti (včetně nově příchozích). Obyvatelé při koupi pozemku a domu zároveň získali podíl na veřejném prostranství (dvorky apod.), které si mohli v plánovacím procesu sami navrhnout a nyní o něj společně pečují. Místní úřad totiž podepsal se sdružením dohodu o režimu údržby veřejných prostranství s pětiletým finančním rozpočtem. Obyvatelé si mohou zvolit, jestli údržbu vykonají sami pod odborným dohledem, nebo si najmou odbornou firmu.

Největší výzvy a překážky

Okolí E. V. A. Laxmeer obklopuje ochranné pásmo podzemního zdroje pitné vody, což při výstavbě vyžadovalo spoustu speciálních technických opatření. Přírodě blízký systém hospodaření s vodou také předpokládá, že se budou všichni obyvatelé chovat odpovědně (například nesmí používat kvůli kořenovým čistírnám bělící prostředky). Proto je klíčem k úspěchu zvyšovat povědomí obyvatel, vzdělávat je a poskytovat jim dostatečné množství informací.

Myšlenky trvale udržitelného rozvoje projektu se mohly uskutečnit jen díky tomu, že vlastníkem území bylo město. Počáteční skepse zmizela, když měla koncepce jasnější

odborné výstupy a získala podporu z různých vnějších zdrojů. Spolupráce vyžadovala silné partnerství a zapojení všech dotčených stran: Marleen Kaptein, E. V. A. Foudation (specialistů, vědců), města Culemborg, sdružení místních obyvatel B. E. L., soukromé vodárenské společnosti, energetické společnosti, korporace zaměřené na sociální bydlení i stavebních společností (zhotovitelů).

Autoři projektu a zhotovitel

Autoři projektu:

Marleen Kaptein a E. V. A. Foundation (základní koncept), BügelHajema (územní plán), Joachim Eble Architektur (urbanistická studie), Copijn Utrecht (krajinářská studie) a mnoho dalších architektů a odborníků

Zhotovitel:

Kingma Bouw BV, Nijhuis Bouw BV, opMAAT architecten a mnoho dalších firem

Investor:

město Culemborg a sdružení B. E. L. (majitelé domů)

Období realizace:

1993–2010

Kontakt:

Marleen Kaptein, E. V. A. Foundation, e.eva@kpnplanet.nl, www.eva-lanxmeer.nl

Jedna ze tří kořenových čistíren na okraji čtvrti.

Dešťové kapky – radost a užitek v Mostě

Lokalita
Most, Jana Palacha 1534.

Základní škola a Střední škola Jana Palacha v Mostě slouží více než 350 dětem s lehkým a těžkým mentálním postižením. Žáci se v rámci vzdělávacího programu účastní pracovních hodin na venkovních pozemcích školy. Celkově na záhoncích a ve skleníku stráví přes sto hodin týdně.

Dešťová voda pro zalévání školní zahrady

V roce 2011 škola umístila ke skleníku 3 nádoby (o celkovém objemu 2 400 litrů), zachytávala do nich dešťovou vodu ze střechy skleníku a tu následně využívala pro zalévání plochy o rozloze 200 m^2. Zachycená voda však nepokryla potřeby pro zalévání. Ve skleníku byla stále využívána voda pitná, a tak se škola rozhodla v následujícím roce navýšit kapacitu o další dva barely (celkový objem 2 000 litrů), současně všechny nádoby propojit a za pomoci samonasávacího čerpadla přivést vodu do nového zavlažovacího systému ve skleníku. Na stavbě celého zavlažovacího systému se podíleli žáci a učitelé školy. Společná práce byla pro všechny velkým přínosem.

Finance

Celkový rozpočet na realizaci projektu činil 33 782 Kč. Částku 26 782 Kč škola získala od Nadace Partnerství z grantového programu Nestlé pro vodu v krajině.

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Dešťová voda oproti kohoutkové vodě neobsahuje chlor a má jen minimum solí, což rostlinám prospívá. Navíc obsahuje dusík, takže při zalévání rostlin dešťovou vodou dochází zároveň k jejich hnojení. Dříve běžné využívání dešťové vody na zahradách vytlačila

Dešťovou vodu škola využívá pro zalévání skleníku i školních pozemků.

Do projektu se zapojili žáci, které práce moc bavila.

Nádoby zachycují dešťovou vodu stékající ze střechy skleníku.

pohodlnost, a proto tato voda často zbytečně končí v kanalizaci. Díky projektu školy se zachycená dešťová voda, kterou žáci následně spotřebují k zálivce pozemku, může dále účastnit malého vodního cyklu. Právě malý vodní cyklus přináší do krajiny největší množství vody. Postupné vypařování vody navíc dokáže výrazně zmírnit teplotní výkyvy.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Systém, který škola vybudovala, funguje bez problémů. Pro případ nedostatku dešťové vody v horkých letních měsících je ve skleníku rozvedena i pitná voda. Dva sudy mají namontované ventily, ze kterých žáci do konví čerpají dešťovou vodu. Během fungování systému si opravu vyžádaly pouze páky u těchto ventilů, které byly opotřebované častým používáním. Údržba je nenáročná, v podzimním období se barely musí vypustit, aby mrazem nepraskly.

Největší výzvy a překážky

Největší výzvou bylo vytvořit funkční zavlažovací systém ve skleníku a společně s žáky postavit opěrnou zeď nad barely. Žáci s nadšením pracovali a měli z projektu radost. Překážkou při realizaci byly právě dešťové kapky, které znemožňovaly stavbu zdi. Nakonec se ale počasí umoudřilo, děti dokázaly zeď včas postavit a celý systém zprovoznit.

Autoři projektu a zhotovitel
Investor a autor konceptu:
Základní škola a Střední škola Jana Palacha, Most
Autoři projektu:
Mgr. Jana Hofferová
Zhotovitel:
učitelé Petr Rak a Lenka Šašková, žáci a jejich rodiče, zaměstnanci školy
Období realizace:
červen 2012 – květen 2013
Kontakt:
Jana Hofferová, Základní škola a Střední škola Jana Palacha, Most, jana.hofferova@seznam.cz

Park pod plachtami v Brně

Lokalita
Brno, Městská část Nový Lískovec.

Park pod plachtami o rozloze 32 tisíc m^2 se nachází na sídlišti Kamenný vrch mezi ulicemi Slunečná a Plachty. Jak už název napovídá, jedná se o suchý kopec s kamenitým podkladem, na němž se původně rozprostírala zemědělská krajina a později i zahrádkářská kolonie. V 80. letech minulého století ji pak nahradily paneláky. Původním záměrem bylo na ploše dnešního parku postavit školu, a proto došlo k terénním úpravám a vybudování kanalizace. Projekt se ale nakonec neuskutečnil. Později se díky změně územního plánu podařilo městské části prosadit využití prostoru pro sportovně rekreační účely namísto plánované zástavby bytovými domy. Na šedé sídliště se tak opět vrátila zeleň.

Přírodní jezírko na sídlišti

Park vymezují vzrostlé stromy a souvislé keřové porosty, na jižní straně sousedí se sportovním areálem. Vnitřně se pak dělí na část pobytovou (s mobiliářem a herními prvky) a část přírodní s vodní plochou a květnatými loukami. Jezírko se stalo nejdůležitějším bodem celkové kompozice parku a zároveň je z hlediska adaptačních opatření nejzajímavější částí.

Celkový pohled na vodní plochu, která slouží jako retenční nádrž s dešťovou vodou.

Nádrž funguje jako přírodní biotop. Voda pochází z dešťových srážek, které stékají ze střech tří panelových domů o celkové ploše přibližně 1 600 m^2. Do jezírka ji přivádí podzemní potrubí a poté otevřené koryto. Při vtoku do nádrže filtruje přes průceznou hrázku a přirozeně ji čistí také kořeny vodních rostlin, které se zde časem ještě více rozrostou. Maximální hloubka nádrže je 1,2 metru. Lávka vede nad vodní plochou ve směru přirozené pěší trasy a její zalomení i způsob kladení prken nutí návštěvníka zpomalit a sledovat, co se kolem děje. Inspirací pro okolní květnaté louky se stal ostrůvek rostlin, který samovolně vznikl na ploše dlouhou dobu ležící ladem. Tuto původní část architekti záměrně ponechali, stejně jako některé náletové dřeviny a vzrostlé stromy z někdejší zahrádkářské kolonie.

Finance

Celkové náklady na realizaci projektu Park pod plachtami činily 10,3 miliony Kč, při čemž část nákladů pokryla dotace z Operačního programu Životní prostředí.
Jednotlivé náklady:

- Zeleň – 2,1 mil. Kč
- Vodní nádrž – 2,1 mil. Kč
- Kanál – 2,6 mil. Kč
- Lávka – 1,4 mili. Kč
- Ostatní (altán se zelenou střechou, schody, cesty atd.) – 2,1 mil. Kč

Přínosy projektu z hlediska adaptace na změnu klimatu

Vodní nádrž nejenže oživila dřívější nevzhlednou plochu, ale plní také funkci retenční. Při stálé provozní hladině má nádrž objem 630 m^3, během přívalových srážek

Jezírko obklopuje původní rostlinstvo.

Otevřeným korytem přitéká do jezírka voda.

může dosáhnout až 890 m^3, čímž snižuje jednorázový nápor na kanalizaci. Vzniklý biotop podporuje přirozený koloběh vody, v horkých letních dnech vypařováním vody zvlhčuje vzduch a zlepšuje mikroklima. Pestré společenství suchomilných i vlhkomilných rostlin navíc přitahuje různorodé množství živočichů, od motýlů, brouků, ptáků až po menší savce.

Současný stav projektu a budoucí údržba

Hned v prvním roce se v nádrži objevily invazivní druhy ryb (střevlička východní a karas stříbřitý), a proto byly k jejich potlačení do nádrží vypuštěny dravé ryby (candáti a štiky). Kvalita vody je pravidelně sledována hydrobiologickým monitoringem. Vzhledem k suchým obdobím v posledních letech je jednou až dvakrát ročně doplňována do nádrže voda z hloubkového vrtu poblíž nádrže. K okysličování nádrže dochází jednou za rok, přičemž v podstatě není potřeba, protože se voda dostatečně okysličuje při průtoku kamenitým korytem.

Největší výzvy a překážky

Dlouhá projektová příprava zahrnovala územní, stavební a vodoprávní řízení. Nebylo také snadné vzhledem k neobvyklému řešení vodní nádrže získat souhlas správců dotčených inženýrských sítí. Od roku 2001 probíhalo několik veřejných projednávání a plánování konceptu s občany. Přestože pracovníci místní radnice o projektu retenční nádrže podrobně a průběžně informovali, obyvatelé proti zahájení stavby podali petici. Obávali se přemnožení komárů, nákazy a zápachu. Provoz jezírka ale pochybnosti vyvrátil. Pokud totiž správně funguje a rozmnoží se v něm obojživelníci, tak podobná rizika nehrozí.

Autoři projektu a zhotovitel
Autoři projektu:
Ing. Petr Förchtgott, Ing. arch. Jan Zezůlka, Ing. Vojtěch Joura
Zhotovitel:
Cooptel, stavební a.s.
Investor:
Statutární město Brno
Období realizace:
2011–2013
Kontakt:
Jan Sponar, Městská část Nový Lískovec, Odbor vnitřních věcí, sponar@nliskovec.brno.cz

Potůček v parku Lužánky si oblíbily všechny věkové kategorie.

Nové revitalizační koryto Rokytky.

Propustné parkoviště u Relax parku ve Štruncových sadech.

Závěr

Volba a zavedení vhodných adaptačních opatření jsou klíčové kroky pro úspěšné přizpůsobení se probíhajícím a očekávaným dopadům změny klimatu ve městech. Příklady přírodě blízkých řešení ve městech, které ilustrují širokou škálu přínosů těchto adaptačních opatření, mají potenciál inspirovat další rozhodování o podobě českých měst a kvalitě života jejich obyvatel.

Příklady uvedené v této publikaci ukazují, že i přes různé překážky (majetkoprávní vztahy, finanční či institucionální aspekty), které zavádění těchto netradičních a mnohdy inovativních opatření přináší, je možné ekosystémově založená opatření v praxi úspěšně realizovat. Spolupráce s místními aktéry a iniciativami, dostupnost finančních prostředků či potenciál revitalizované lokality z hlediska ochrany přírody a rekreačního využití patří mezi významné faktory podporující realizaci těchto adaptačních opatření.

Smyslem publikace je rovněž ukázat, že příroda ve městech může napomáhat nejenom omezování rizik a zmírňování nepříznivých dopadů změny klimatu, které nepochybně přijdou, ale rovněž poskytovat vícenásobné přínosy zvyšující kvalitu života ve městech. Velmi často se ekosystémově založená řešení kombinují s celkovým oživením městského prostoru jako komunitního prostoru pro rekreaci a setkávání. Kromě chráněných území pro vzácné druhy a biotopy se nedělitelnou součástí měst stávají parky s cyklostezkami, dětskými hřišti nebo zahrádkami kaváren pod stromy.

Autoři textů k příkladům adaptačních opatření podle institucí:

Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.:
Eliška Krkoška Lorencová
Pavel Zahradníček
František Zemek

Kořenovky.cz:
Michal Šperling

KZ Kuchyňka:
Jan Valeška

LIKO-S, a. s.:
David Šmída

Nadace Partnerství:
Klára Kepertová
Miroslav Kundrata
Helena Peřinová
Vlastimil Rieger
Zuzana Šeptunová
Hana Zuchnická

Odbor vnitřních věcí městské části Brno - Nový Lískovec:
Jan Sponar

Odbor životního prostředí a plánování města Reykjavíku:
Hrón Hrafnsdóttir

Oddělení péče o zeleň, Magistrát města Prahy:
Martin Čížek
Dan Frantík
Jiří Karnecki

Referát tvorby strategie a regionální spolupráce, Magistrát města Brna:
Eva Kalová
Jan Zvara

Správa veřejného statku města Plzně:
Irena Tolarová

Stiching E. V. A.:
Marleen Kaptein

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně:
Pavlína Valentová

Veřejná zeleň města Brna p. o.:
Marie Slavíková

Veřejná zeleň města Reykjavíku:
Thórólfur Jónsson

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.:
Adam Baroš

Autoři obrázků a fotografií:

archiv KZ Kuchyňka
archiv LIKO-S
archiv Nadace Partnerství
archiv Svazu Zakládání a údržby zeleně
Adam Baroš
Peter van Bolhuis
Martin Čížek
David Fišer
Marie Fikoczková
Lenka Grossmannová
Eliška Krkoška Lorencová
Adéla Mráčková
Markéta Navrátilová
Zbyšek Podhrázský
Petr Polák
Milan Řezáč
Marie Schmerková
Michal Šperling
Irena Tolarová
Monika Urbášková
Pavlína Valentová
Jan Zvara
David Židlický

Vydala Nadace Partnerství

nadace partnerství
LIDÉ A PŘÍRODA

Vedoucí partner:

Centrum výzkumu globální změny AV ČR v. v. i., Oddělení společenského rozměru globální změny
David Vačkář
email: vackar.d@czechglobe.cz

Projektoví partneři:

CI2 o. p. s., nezisková organizace
Kateřinská 26, 120 00 Praha
Viktor Třebický
email: viktor.trebicky@ci2.co.cz

České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní
Konviktská 20, 110 00 Praha 1
Pavel Juruš
email: pavel.jurus@gmail.com

Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
Vyšehradská 57, 128 00 Praha 2
Mária Kazmuková
email: kazmukova@ipr.praha.eu

Nadace Partnerství
Údolní 33, 602 00 Brno
Marie Fikoczková-Římanová
email: marie.rimanova@nap.cz

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, fakulta sociálně ekonomická
Moskevská 54, 400 06 Ústí nad Labem
Jiří Louda
email: louda@ieep.cz

ÚTVAR KONCEPCE A ROZVOJE MĚSTA PLZNĚ, příspěvková organizace
Škroupova 5, 305 84 Plzeň
Pavlína Valentová
email: valentovap@plzen.eu

Zahraniční partneři:

Institute for Sustainability Studies, University of Iceland
Gimli 321, Reykjavik
Gudrun Petursdottir
email: gudrun@hi.is