

MĚSTSKÁ PŘÍRODA v LIBERCI

Co nám přináší a co
potřebuje



Vydavatel:	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem <i>ve spolupráci se</i> Statutárním městem Liberec
Editor:	Jiří Louda
Autoři:	Jiří Louda Lenka Dubová Jan Macháč Jan Brabec Karolína Hrbková Petr Meyer Romana Prošková Martin Pudil Jiří Jand'ourek Pavel Cudlín <i>ve spolupráci s</i> týmem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., Dresden (Karsten Grunewald, Patrycia Brzoska, Birgit Kochan, Ina Neumann, Ralf-Uwe Syrbe), Olafem Bastianem (město Drážďany) a tiskovým oddělením Statutárního města Děčín. V publikaci jsou rovněž využity výsledky studie zpracovávané pro účely projektu BIDE LIN Ústavem výzkumu globální změny AV ČR v.v.i. (Renata Včeláková, Vilém Pechanec, Jan Purkyt, Lenka Štěrbová, Ondřej Cudlín, Miloš Zapletal)
Náklad:	500ks
Sazba:	Marie Bělohoubková
Tisk:	Tiskárna Jan Macek, Jablonec nad Nisou
ISBN (brožovaná):	978-80-7561-242-7
ISBN (online):	978-80-7561-243-4
Online verze:	http://www.ieep.cz/publikace-a-produkty/
Místo a rok vydání:	Ústí nad Labem, 2020

Obsah

Úvod	2
Příroda v Liberci	4
Co nám příroda ve městě přináší	15
Jaký je skutečný přínos přírody a ekosystémů	27
O projektu BIDE LIN a partnerských městech	39
Poselství: zohledňovat ekosystémové služby v každodenním rozhodování	45
Zdroje použité literatury, fotografií a obrázků	49



Základní urbánní principy města Liberec aneb dlouhodobá strategie

Předmluva vedoucího Kanceláře architektury města

Budoucí podoba struktury města by podle mého názoru měla být založena na několika hlavních principech udržovaných společenským konsenzem. Základem je akceptování existujícího kříže dvou hlavních městských ideových os (klidové osy, spojující Ještěd přes městské centrum s Jizerskými horami, a dynamické osy, sledující železnici a rychlostní komunikaci mezi oběma průmyslovými zónami). Ty se kříží v místě nádraží. Jeho rozsáhlá plocha představuje jedno z klíčových rozvojových území v centru Liberce. Dopravní cesty v současnosti představují bariéru a rozdělují Liberec na dvě části. Mělo by dojít k postupnému odstraňování tohoto rozdělení města. Vzniknout by zde mělo nové multifunkční městské centrum, využívající propojení různých dopravních systémů. V rámci rozvoje města by měla být pozornost upřena na jeho centrální část, která by měla být zahuštěna a kde by měla být podporována zejména polyfunkční struktura výstavby (město krátkých vzdáleností) s velkým zastoupením především bydlení („bydli, pracuj, rekreuj se na místě“). V budoucnu by již nemělo docházet k živelnému rozrůstání města do krajiny a naopak by měl být posílen rozvoj v hlavních rozvojových osách, po spojnici již existujících dopravních a jiných infrastruktur (vytváření lineární struktury souměstí Liberce a Jablonce). Měli bychom si stanovit i pevné hranice města

(mentální, urbánní, krajinné) s jasným cílem uchovat po obvodu města volnou kulturní krajinu (post kulturní krajinu). Zároveň by měla být podporována polycentrická městská struktura, přirozená lokální centra s jejich různorodostí a individuálními kvalitami. Topografie Liberce a jeho zástavba umožňuje posílit a dotvořit zelené koridory, vedoucí z hor do centra města. Tak je zároveň možné usnadnit cyklistickou a pěší dopravu, rehabilitovat vodní toky a vytvořit nové vodní plochy, které mohou přispět k regeneraci zelených a sportovně rekreačních míst uvnitř města. Vybudovaný dopravní systém by měl jasně definovat hierarchii všech typů dopravy s maximálním možným tlakem na omezování a generování dopravních toků, převážně automobilových.

Co dělat lokálně?

Omezení tepelných ostrovů města aneb jak vytvořit sídla odolná teple

- zeleň ve městech (zvyšování ploch zeleně na úkor povrchů s minimálním vsakem; zeleň součástí ulic a náměstí)
- povrchy odrážející a neabsorbující teplo (extenzivní a intenzivní zelené střechy; povrchy komunikací, chodníků)
- voda v sídle (zadržení vody v sídle /vodní prvky v parteru sídla; opětovné využití odpadní vody, tj. provozní a tzv. bílá voda)

Proměna energetického mixu

- podpora vytápění z obnovitelných zdrojů
- eliminace fosilních paliv
- energetická efektivita, soběstačnost, z příjemce energie dodavatelem energie

Tlak na proměnu mobility sídla a změna poměru dělby přepravní práce

- podpora veřejné či sdílené dopravy
- tlak na propojení aglomerací a periferních oblastí
- alternativní druhy mobility

Aneb jak pravil Patrick Geddes, skotský urbanista a sociální aktivista: „Think globally, act locally / Mysli globálně, jednej lokálně“



Ing. arch. et Ing. Jiří Jand'ourek
vedoucí KAM LIBEREC

Slovo úvodem

Projekt „Hodnoty ekosystémových služeb, biodiverzity a zeleno-modré infrastruktury ve městech na příkladu Drážďan, Liberce a Děčína (BIDELIN)“ se zabývá tzv. zeleno-modrou infrastrukturou v organismu města. V Liberci je řešena koncepce těchto ploch tak, aby bylo možné začít budovat v následujících letech ucelený Systém sídelní zeleně ke spokojenosti obyvatel města, a zároveň podpořit pozitivní vlivy, které zeleň a voda (nejenom) městu přinášejí.

Již nyní se ve městech můžeme setkávat s řadou projevů klimatických změn, které významně ovlivňují kvalitu života. Na zranitelnost měst působí zejména změny teplot a změny v intenzitě a frekvenci srážek (a bouřek). Dle Evropské agentury pro životní prostředí se mezi nejvýznamnější rizika spojená se změnou klimatu řadí tepelný ostrov města, říční povodně, nedostatečné zasakování vody, sucho, nedostatek vody a vichřice. Tepelný ostrov města se projevuje rozdílem mezi teplotami v centru města a jeho okrajem ve výši až 6°C (více viz str. 21). Takový rozdíl má významné dopady mimo jiné na zdraví obyvatel.

Jedním ze způsobů, jak předejít ničivým následkům klimatických změn, je vytváření opatření přímo ve městě. V Liberci k tomu slouží nově vytvořený a v územním plánu zakotvený **Systém sídelní zeleně města Liberce**, který tvoří „zeleno-modrou kostru“ města. Je to propojený systém menších a větších ploch zeleně, které plní různé ekologické funkce: retenci vody, termoregulaci, zvlhčování vzduchu, zachycování prachu, stínění, tvorbu kyslíku, jímání CO₂ z atmosféry a mnoho dalších. Realizací různých úprav těchto ploch a podporou jejich funkcí je možné předcházet mnoha negativním dopadům změn klimatu na lokální a regionální úrovni.

V rámci adaptace měst na změnu klimatu jsou v posledních letech přírodě-blízká opatření realizována stále častěji. Projekt BIDELIN je prostředkem k tomu, aby tyto změny mohly nastat. Stává se zásobníkem desítek různých projektů pro realizaci těchto opatření, která však budou navíc sloužit i občanům města při jejich každodenní rekreaci.



Ing. Karolína Hrbková
Koordinátorka projektu BIDELIN v Liberci
Náměstkyně pro veřejnou zeleň, životní prostředí a cestovní ruch v letech 2014 – 2018



Příroda v Liberci

Liberec, stotisícové město na severu Čech, je krajským městem Libereckého kraje a pátým největším městem České republiky. Město je obklopeno horami – Ještědským hřbetem a Jizerskými horami, na kterých se rozkládají rozsáhlé chráněné přírodní oblasti – Chráněná krajinná oblast Jizerské hory a Přírodní park Ještěd. Z tohoto důvodu je Liberec do budoucna silně limitován ve svém rozvoji, ale zároveň to přináší velký tlak na současnou i budoucí zástavbu prozatím nezastavěných oblastí v katastru města. Liberec zaujímá plochu 106,1 km², cca 40 % plochy zaujímají plochy lesní – CHKO Jizerské hory, Přírodní park Ještěd a další. Ve městě se nachází Harcovská přehrada s plochou nádrže 11,8 ha a maximálním objemem vody 630 000 m³ a další vodní plochy. Městem protéká řeka Nisa, do které se oboustranně vlévají všechny vodní toky pramenící v okolních horách.

V současné době je Liberec městem se širokým zastoupením zeleně – hlavně v okrajových částech města, kam zasahují lesní plochy okolních hor. Cílem je, aby i přes budoucí rozvoj zůstala zeleň zachována i v centrální části města a pomocí zelených pásů byla propojena s okolní přírodou. K tomu slouží Systém sídelní zeleně města Liberce, který vzniká v rámci nově připravovaného územního plánu města s pomocí projektu BIDE LIN.



Okolí Harcovské přehrady s výhledem na Ještěd je oblíbeným místem pro rekreaci

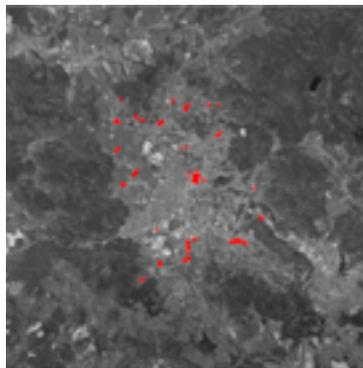
Dostatečný prostor pro výstavbu i pro přírodu?

Města se rozrůstají. Denně v České republice ubývá 25 ha zemědělské půdy, zastavěno je pak cca 15 ha denně. Takto velká stavební činnost má dopady nejenom na změny klimatu, ale také např. na sníženou schopnost produkce dostatečného množství potravin.

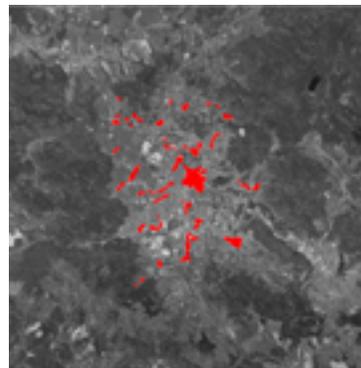
Z obrázků je jasně patrné rozrůstání Liberce za posledních přibližně 400 let. V minulosti ani dnes nedochází k rozrůstání města do okolí a zvětšování jeho hranic, ale k zahušťování zástavby v centru a širším centru města. K nejzásadnějšímu zahuštění města pak došlo v posledních 70 letech, kdy se zastavěná plocha zvýšila o téměř třetinu.

Rozvoj měst je kontinuální a nezvratný. Plošný rozvoj by pak měl být do budoucna jasně definovaný a řízený s nutností zachování prostupného propojeného systému ploch zelené a modré infrastruktury.

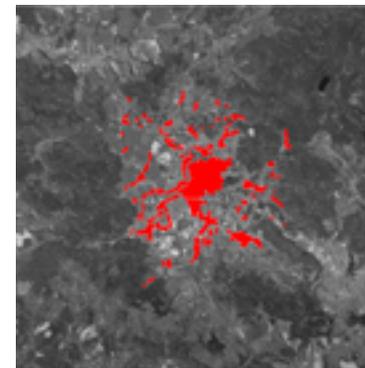
Stále více je tedy nutná ochrana přírodního prostředí pro zajištění životního prostoru nejenom pro lidi, ale i pro volně žijící živočichy a rostliny. Další podmínkou pro zachování přírodní rozmanitosti je zajištění odpovědných a přírodě-blízkých postupů prací v zemědělství a také ochrana přírodních a přírodě-blízkých lokalit pro podporu výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů.



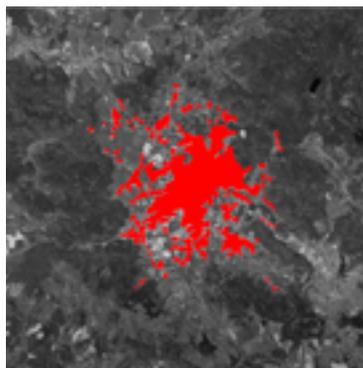
okolo roku 1600



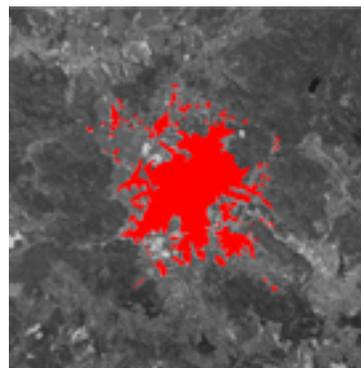
okolo roku 1800



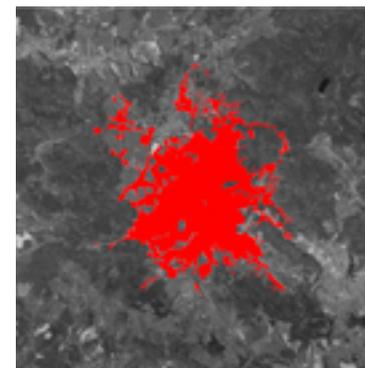
okolo roku 1900



okolo roku 1950



rok 1989



rok 2019

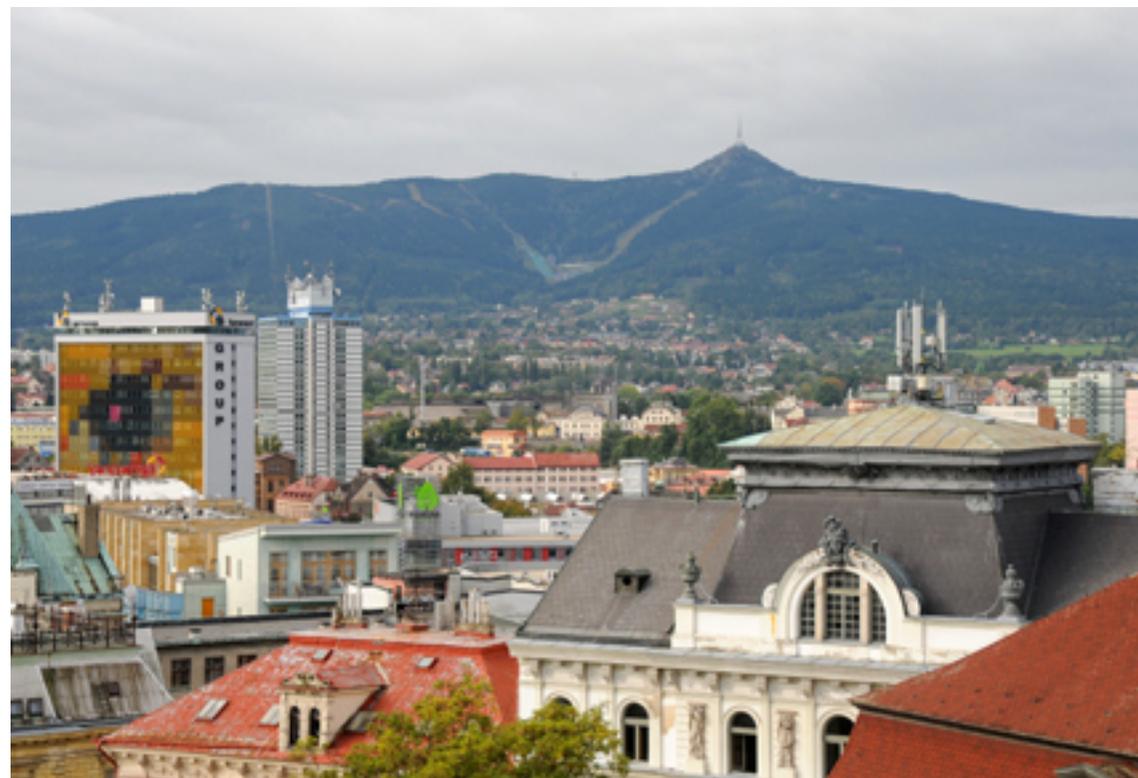


Kompaktní město a zeleň v územním plánu

Současný platný ani nově navrhovaný územní plán, který vzniká již od roku 2009, neobsahovaly samostatnou vrstvu, která by zajišťovala přirozené přírodní a ekologické funkce na území města. Do nově připravovaného územního plánu byla proto v roce 2015 přidána nová vrstva 2B Koncepce krajiny (viz následující strana), která do budoucna zajistí, aby byl vytvořen a zachován systém nezastavitelné zeleně v celém městě – základ Systému sídelní zeleně města Liberce. Tento systém sestává z různě velkých ploch zeleně a jejich propojení mezi jednotlivými plochami ve městě a s okolní mimoměstskou krajinou pomocí tzv. zelených pásů. Díky mezinárodní spolupráci v projektu BIDE LIN je v Liberci zmapována zeleň ve dvou úrovních – kvantitativní (soukromá zeleň) a kvalitativní (městská zeleň a veřejná zeleň v majetku veřejných subjektů - kraj, městské a krajské příspěvkové organizace, stát apod.). V rámci projektu došlo i k detailnímu mapování, hodnocení a určení funkčního využití jednotlivých ploch zeleně a vzniku karet jednotlivých lokalit. Byla rovněž mapována zeleň ve městě (zejména na pozemcích patřících městu). Ty slouží jako zásobník projektů pro budoucí využití v rámci dotačních výzev.

Díky tomuto systému pak může vzniknout vrstva ve veřejném mapovém portálu pro potřeby města (správa a údržba zeleně), ale i pro obyvatele města, kteří budou mít pře-

hled o jednotlivých plochách zeleně v rámci města, jejich funkčním využití a vybavenosti. Tato vrstva jim také umožní nalézt nejbližší zklidněnou komunikaci vhodnou např. pro jízdu na kole, běh nebo pohyb s kočárkem (viz str. 38).



Liberecká zeleň v územním plánu

Nová vrstva 2B Koncepce krajiny

PLOCHY S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ ZASTAVITENÉ

■ Plochy občanského využití - sportu (S)

■ Plochy rekreace (R)

PLOCHY S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ NEZASTAVITENÉ

■ Plochy vodní a vodohospodářské (V)

■ Plochy zemědělské (K)

■ Plochy lesní (L)

■ Plochy přírodní - lesní (N)

■ Plochy přírodní - nelesní (N)

■ Plochy sídelní zeleně (Z)

■ Plochy sídelní zeleně (Z) - veřejné

KONCEPCE KRAJINY

■ Rekreační oblasti

■ Zelené pásy

○ čtvrtkové parky

○ Čtvrtkové parky - docházka 2000m

○ Místní parky

○ Místní parky - docházka 1000m



Čím je tvořena příroda ve městě?

Příroda ve městě může být rozdělena do čtyř typů:

- **pozůstatky původní krajiny** (lesy, rašeliniště, bažiny, potoky, skalní oblasti) přeměněné v novou krajinu města
- **pozůstatky venkovské kulturní krajiny** (sady, louky, pastviny, pole, vinice)
- **navržené a symbolické krajinné části a přírodní prvky** (parky, zahrady, veřejné prostory, pouliční stromy, květináče, atd.)

• **speciální prvky přírody ve městě a v industriálních oblastech** (zelené střechy, vertikální zelené stěny, vegetace kolem domů, ulic a cest, spontánně rostoucí vegetace na nedostatečně využívaných, zanedbaných plochách / tzv. brownfieldech)

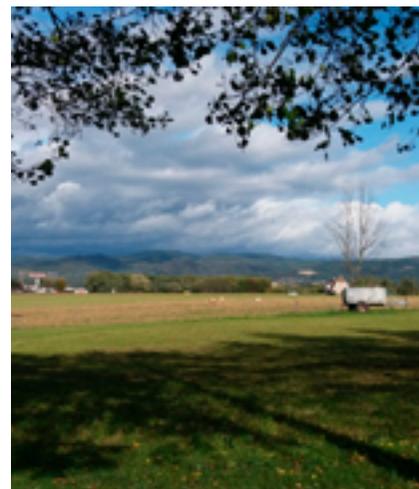
Příroda ve městě se skládá z několika různých druhů ekosystémů. Ekosystém je vztah mezi biotickým společenstvím (biocenózou) a stanovištěm (biotopem). Komplexní systém vzájemně propojených prvků městských přírodních ploch bývá označován jako zelená a modrá infrastruktura. Na rozdíl od tzv. šedé

infrastruktury (např. budovy, silnice, mobilní protipovodňové hráze, železnice), která je charakterizována svou monofunkčností, přináší prvky zelené a modré infrastruktury více užitků současně.

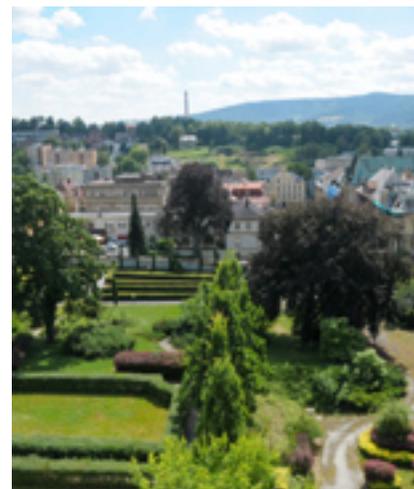
Příroda ve městě zlepšuje kvalitu života tím, že přispívá ke zdraví obyvatel, poskytuje prostor pro rekreaci, pohyb, vzdělávání, je inspirací pro umělecká díla, je důležitá pro biodiverzitu, pomáhá ochraně klimatu nebo zadržování vody v krajině.



Pozůstatky původní krajiny
(Luční potok)



Pozůstatky venkovské kulturní krajiny
(Ostašovské louky)



Symbolické krajinné a přírodní prvky
(Zámecký park)



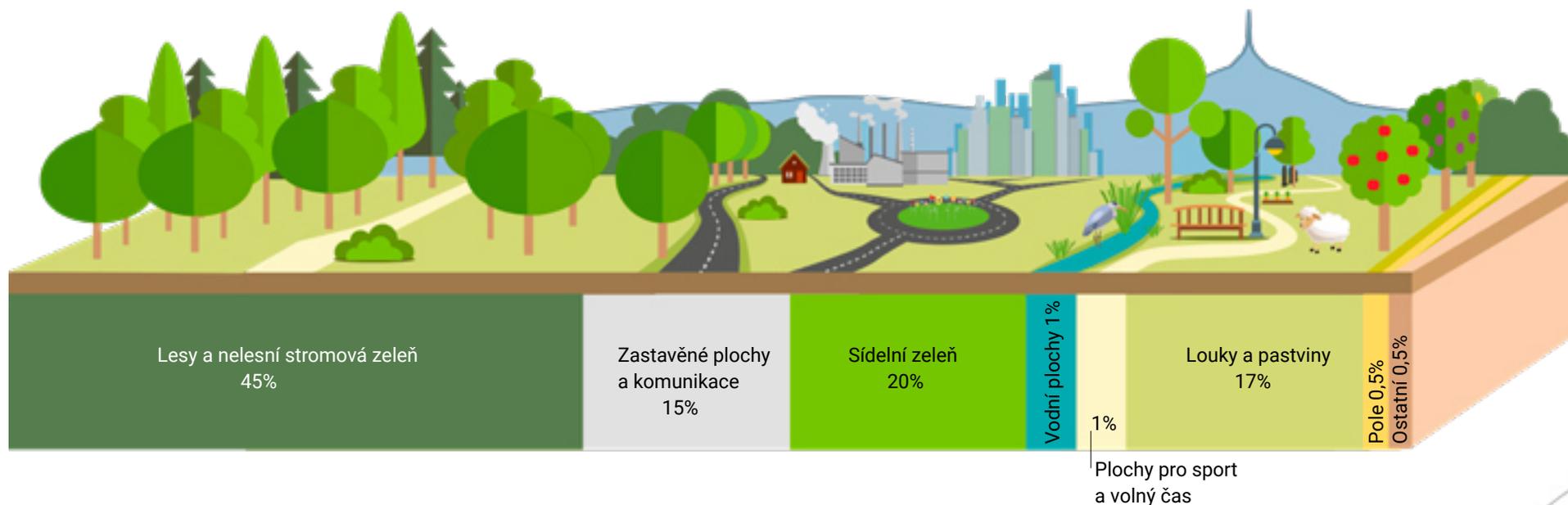
Speciální prvky přírody ve městě
a v industriálních oblastech,
(přirozeně se revitalizující brownfield
v oblasti bývalé Textilany)

Využití půdy v Liberci

Půda v Liberci se využívá k mnoha různým účelům. Cca 45 % plochy města (z celkové plochy katastrálního území) je pokryto lesy a nelesní stromovou vegetací, 15 % představují zastavěné plochy včetně silnic, železnic a stavenišť. Dalších 20 % představuje tzv. sídelní

zeleň – menší zelené plochy na dvorech, předzahrádkách, zahrady u domů nebo vegetace na sídlištích či podél komunikací, ale také městské parky (tato kategorie někdy bývá započítána do zastavěné plochy). Jedno procento pak tvoří voda ve městě (především přehrada, Nisa

a další potoky). Sportoviště a další plochy pro trávení volného času pokrývají taktéž 1 % území Liberce. Zbylých 17,5 % jsou pozůstatky venkovské kulturní krajiny (louky, pastviny a v malé míře pole).



Bohatá příroda ve městě

Území měst obvykle neposkytují příliš vhodné podmínky pro volně žijící živočichy a planě rostoucí rostliny. Liberec i přes množství zeleně není výjimkou. Přesto se i zde můžeme setkat s mnoha zajímavými druhy, často na poněkud překvapivých místech.

Tradičními refugii vzácnějších organismů jsou mokřady. Najdeme je spíše na okraji města. Významný je mokřad v nivě Lučního potoka ve Vesci, kde roste vachta trojlistá nebo mochna bahenní. Přímo v Lučním potoce žije silná populace mihule potoční. V okolí můžeme narazit i na čolky. Nejběžnějším z čolků je v Liberci čolek horský, kterého můžeme dokonce zastihnout i v centru města. Naopak unikátní je výs-

kyt jinak v celém regionu velmi vzácného čolka velkého v Doubí. Také výskyt mloka skvrnitého v okrajových částech města s návazností na zbytky bučin je v městském prostředí poměrně raritní.

Na vlhké louce v Ruprechticích můžeme v létě spatřit modrásky bahenní, svým životem vázané na výskyt dřívě běžné rostliny krvavce totenu. I v centru města žije výrazný a nápadný brouk nosorožek kapucínek, který k vývoji larev využívá zvýšené oblíbenosti mulčovací směsi.

Parky a rozlehlější zahrady vytvářejí často jediné ostrovy zeleně ve městech. Hnízdí zde mnoho lesních druhů ptáků, kteří si zvykli

na blízkost lidí a městského ruchu. Např. v lesoparku nad přehradou hnízdí ostříž lesní.

Zcela ojedinělým biotopem jsou různé ladem ponechané plochy, které využívá mj. kulík říční. Ještě před několika lety hnízdil na ploše bývalé Textilany, po jejím záněvu dřevinami se přesunul do okolí nákupních center v Růžodole.

Své zvířecí obyvatele mají i lidské stavby. Na panelových domech i na starších budovách se štěrbinami hnízdí rorýsi obecní. Ve spárách panelových domů se zase líbí netopýřům pestrým a hvízdavým.



Vachta trojlistá



Mlok skvrnitý



Mochna bahenní



Mihule potoční



Rorýs obecný

Urbánní krajina

Také v hustěji zastavěných částech města lze díky drobným změnám docílit vhodných podmínek pro zachování a podporu pozoruhodné biologické rozmanitosti. Mezi centrem a okrajem města se nachází velké množství různých stanovišť: od krátce pokosených trávníků po divokou bujnou zeleň na nevyužívaných brownfieldech, od jednotlivých stromů podél silnic až po zahrady vil nebo parky. Vědecké studie potvrzují, že biologická rozmanitost druhů je v dobře strukturovaných a rozvinutých sídlech vysoká a že se většina obyvatel v prostředí s vysokou biodiverzitou cítí příjemně.

Proto se i v hustěji obydlených částech Liberce (sídlíště nevyjímaje) můžeme setkat se zvířecími návštěvníky z okolní přírody, jako je třeba srnec obecný, zajíc polní, ježek západní či ohrožená veverka obecná.

Za účelem zachování a zlepšení rozmanitosti flóry a fauny se vymezují Chráněné oblasti dle Zákona o ochraně přírody a krajiny (str. 28). K tomuto účelu slouží také právní předpisy o ochraně druhů a biotopů, dále i různá opatření na ochranu krajiny a opatření pro jednotlivé biotopy. Chráněná území však nejsou jen stanovištěm pro vzácné druhy. Díky vhodnému doplnění stezkami, lavičkami, informačními tabulemi atd., mohou být také místem, kde člověk může pozorovat přírodu bez toho, aniž by ji svým počínáním ohrozil.

Pro dlouhodobé plánování je zapotřebí mít koncepci rozvoje a správy zeleno-modré infrastruktury zakotvené ve strategických dlouhodobých dokumentech města. V Liberci tomu tak je. Systém zeleně je obsažen v nově vznikajícím územním plánu města – vrstva 2B Koncepce krajiny. Současně vzniká nový Strategický plán města pro období 2021 - 2025, kde bude zeleno-modrá infrastruktura jedním z hlavních témat. Na základě těchto dokumentů je možné systém budovat a udržovat. Je také předpokladem pro získávání dotací na realizaci různých opatření.



Zajíc polní



Ježek západní



Srnec obecný



Veverka obecná



Naučná stezka kolem Lučního potoka



Park na náměstí Českých bratří čekající na revitalizaci



Revitalizace porostů sídelní zeleně původními dřevinami v lokalitě „U Domoviny“



Jakou přírodu si lidé přejí a proč?

V rámci projektu BIDE LIN (viz strana 36) byl v roce 2018 proveden průzkum, během něhož se zjišťovalo:

- jaké typy ploch jsou pro obyvatele města nejatraktivnější (z hlediska krátkodobé rekreace),
- jakých přínosů městské zeleně si nevíce cení,
- jaký má na ně pobyt v (městské) přírodě vliv.

Z tabulky je patrné, že městské lesy, přehrady a rybníky, veřejné parky a řeky a potoky jsou

	Preference (%)
městské lesy	56
přehrady/rybníky	52,4
veřejné parky	49,8
řeky/potoky	42,2
louky s ovocnými stromy	25
dětská hřiště	18,9
veřejná sportoviště	17,5
aleje a uliční zeleň	13,8
udržovaný trávník	5,1
zahrádkářské kolonie	5,1
hřbitovy	4,4
předzahrádky	4,0
fontány	2,9
zemědělské plochy	2,2

pro krátkodobou rekreaci preferované nejvíce (dotazovaní si měli vždy vybrat 3 nejatraktivnější prvky ze 14 nabízených).

Mezi nejčastěji zmiňované přínosy zeleně respondenti uváděli:

- možnosti rekreace
- zlepšení kvality ovzduší
- poskytování životního prostoru rostlinám a živočichům vč. včel
- zachytávání skleníkových plynů

I krátká procházka v zeleném prostředí může výrazně napomoci snížení stresu. Bezpočet studií prokázalo, že příroda má pozitivní vliv na lidské zdraví a celkovou pohodu. Chůze a pobyt v parku, v lese, na zahradě nebo v blízkosti řek a přehrad snižuje hladinu stresových hormonů, snižuje srdeční frekvenci

a krevní tlak a posiluje imunitní systém. Procházky v přírodě podporují dobrou náladu. Britští vědci došli ke zjištění, že už po pouhých pěti minutách strávených v zeleni dochází ke zlepšení nálady a zvýšení sebevědomí [12].

Z provedeného dotazníku také vyplývá, že krátkodobý pobyt v zeleni, má pozitivní účinky i na obyvatele Liberce.

Na otázku „Jak se cítíte po návštěvě parku?“, odpovídali dotazovaní následovně:

- odpočinutí, uvolnění (72,7 %)
- spokojenější, šťastnější (68,4 %)
- fyzicky zdatnější (58,9 %)
- lépe soustředění / koncentrovanější (45,1 %)

Pouhých 13 % dotazovaných se vyjádřilo, že po návštěvě parku nepociťují žádnou změnu.



Park v Gutenbergově ulici

Čím přirozenější, tím oblíbenější – dotazování

Obyvatelé Liberce se zajímají o přírodu ve svém městě, váží si jí a jsou si vědomi některých jejích přínosů (viz str. 12). Zajímavé však je, že se preference obyvatel k různým podobám vybraného přírodního prvku významně liší, pokud jde o konkrétní podobu parků a vodních prvků.

V rámci zmiňovaného výzkumu v roce 2018 bylo také zkoumáno, jak by měla, dle obyvatel, ideální zeleň ve městě vypadat.

Využita byla metoda tzv. výběrového experimentu, kde dotazování prostřednictvím tzv. „ochoty platit“ za konkrétní kombinaci podoby parku, potoka a vybavení veřejného prostranství vyjadřují své preference.

Každému dotazovanému bylo postupně předloženo 9 párů karet, které se lišily:

- podobou parku (přírodě-blízký park, umělý park, městská zahrada),
- podobou potoku (přírodě-blízký potok, uměle vytvořený / regulovaný potok, zatrubněný potok),
- vybavením (lavičky, WC, odpadkové koše),
- výší hypotetického ročního příspěvku do fondu na údržbu zeleně.

V rámci této metody si respondenti vybírali vždy jednu z každého páru karet, kterou preferovali, případně mohli uvést, že jim nevyhovuje žádná z nabízených kombinací. Příklady dvou párů karet jsou uvedeny na obrázku. Následující strana představuje výsledky tohoto výzkumu.

H.P.P.		PARK A		PARK B	
		200 Kč	ročně	600 Kč	ročně
	Přírodě blízký park		Přírodě blízký park		
	Uměle vytvořený potok		Přírodní potok		
	Lavičky, odpadkové koše a WC		Lavičky, odpadkové koše a WC		

H.P.P.		PARK A		PARK B	
		200 Kč	ročně	1200 Kč	ročně
	Uměle vytvořený park		Přírodě blízký park		
	Zatrubněný potok		Uměle vytvořený potok		
	Lavičky		Lavičky a odpadkové koše		



Čím přirozenější, tím oblíbenější – výsledky

Na základě ekonometrického vyhodnocování dat z výběrového experimentu byla zjišťována síla preferencí vůči různým podobám parku, potoka a vybavení.

Z obrázků je patrné, že v případě městských parků občané preferují jejich přírodě-blízkou podobu před umělými parkovými úpravami či městskými zahradami. Obdobně je tomu u potoků a řek, kde jejich přírodě-blízká podoba byla výrazně více preferována před zatrubněním potoků nebo umělým korytem. Z pohledu vybavení veřejných prostor je nejvyžadovanější kombinace lavičky a odpadkových košů.

Peněžní hodnoty pod obrázky nelze vnímat v absolutních číslech, ale jako relativní vyjádření preferencí mezi jednotlivými variantami. Hodnoty tedy ukazují, o kolik by dotazovaní byli hypoteticky ochotni platit více za preferovanější variantu. Např. v případě potoku vidíme, že dotazovaní preferují zatrubněný potok, před umělým (regulovaným) potokem, ale ještě mnohem silněji preferují přírodní podobu vodního toku.

1. Přírodě blízký park



2. Umělý park



3. Městská zahrada



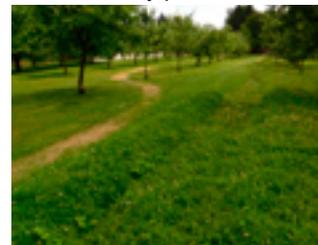
672 Kč

963 Kč

1. Přírodní potok



2. Zatrubněný potok



3. Umělý potok



2680 Kč

670 Kč

1. Lavičky, odpadkové koše



2. Lavičky, odpad. koše, WC



3. Lavičky



389 Kč

128 Kč

Co nám příroda ve městě přináší?

S růstem naší populace a rozrůstající se kulturní krajinou vznikají stále vyšší nároky na přírodu, která nás obklopuje. Statky a služby, které nám příroda poskytuje (čistý vzduch, retence vody, lesní plody, místo pro rekreaci, biodiverzita), jsou všem k dispozici „zdarma“, avšak jejich množství je omezené. Z tohoto důvodu jsou často spotřebovávány v takové míře, která vede ke snížení kvality životního prostředí a v důsledku i ke zhoršení kvality života celé společnosti.

Aby nedošlo k nevratnému vyčerpání přírodních zdrojů nebo zásadnímu úbytku biodiverzity, je třeba přírodu chránit. Je proto vhodné, abychom v městském plánování vzali v potaz užítky, které nám příroda a ekosystémy přináší, a tyto užítky zohlednili při svých rozhodováních.

K tomu nám může pomoci **koncept ekosystémových služeb**, kterému se v posledních letech věnuje stále větší pozornost ve vědě, politice i praxi. Tento koncept nám pomáhá identifikovat a dále pracovat s **užitky, které z přírody společnost získává**.

Ekosystémové služby dělíme do 4 typů:

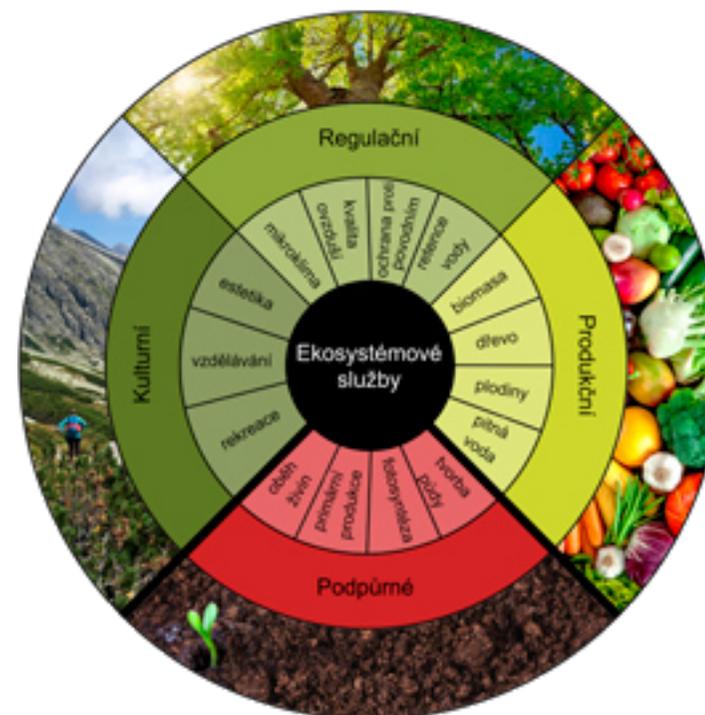
- podpůrné
- produkční
- kulturní
- regulační

Podpůrné služby jsou zcela zásadní pro život ekosystémů jako takových a jsou proto nutnou podmínkou pro poskytování ostatních ekosystémových služeb. Jedná se např. o fotosyntézu nebo oběh živin. Se zbylými třemi typy ekosystémových služeb se potom pracuje v rámci městského plánování.

Příroda kolem nás nám poskytuje celou řadu surovin, které slouží k dalšímu zpracování nebo přímé spotřebě. Mezi **produkční ekosystémové služby** tak řadíme např. produkci dřeva či lesních plodin z městských lesů, vypěstovanou zeleninu či bylinky ve vnitroblocích domů nebo na předzahrádkách či ovoce ze stromů v sadech.

Možnost procházky či běhání v lesoparcích, vzdělávání dětí v komunitních zahradách, nabývání umělecké inspirace u řeky či potkávání se se sousedy v parku patří mezi **kulturní ekosystémové služby**.

Poslední skupina **regulačních ekosystémových služeb** je často vnímána jen okrajově, ale na kvalitu života ve městech má zásadní vliv. Jedná se mj. o regulaci množství a kvality vody (vč. ochrany před povodněmi), ochlazování místního prostředí (označované také jako regulace mikroklimatu), zlepšování kvality ovzduší, snižování hlučnosti, ochranu půdy před erozí.



Rozdělení ekosystémových služeb do skupin a jejich konkrétní příklady

Jak lze identifikovat a ocenit služby poskytované městskou přírodou?

Lidé mají různé materiální, estetické, morální, duchovní a jiné zájmy a postoje vůči přírodě. Výsledkem jsou specifické, většinou silně subjektivní hodnoty každého jednotlivce. Má-li někdo přírodu rád, nemusí mu přijít jako dobrý nápad ji (ekonomicky) oceňovat. To ale ještě neznamená, že hodnota přírody je pro takového člověka „nulová“. V našem světě, kde jsou peníze důležitou součástí našich životů, a zároveň jsou indikátorem vzácnosti, je tato znalost hodnoty přírody a jí poskytovaných služeb zásadní. Na trhu mají obvykle hodnotu, resp. cenu pouze materiálně využitelné přírodní produkty: dřevo z lesa, štěrk a písek z lomu nebo lesní plody. Nehmotné služby přírody jsou často zcela opomíjeny, protože není jednoduché nebo žádané jim hodnotu přisoudit. Příroda je obecně vnímána jako společná věc („veřejná pastvina“), jejíž služby může každý využívat volně, zdarma a neomezeně. To v důsledku může vést k jejímu nadměrnému využívání nebo poškozování.

Ale co tedy příroda člověku přináší a kolik to stojí?

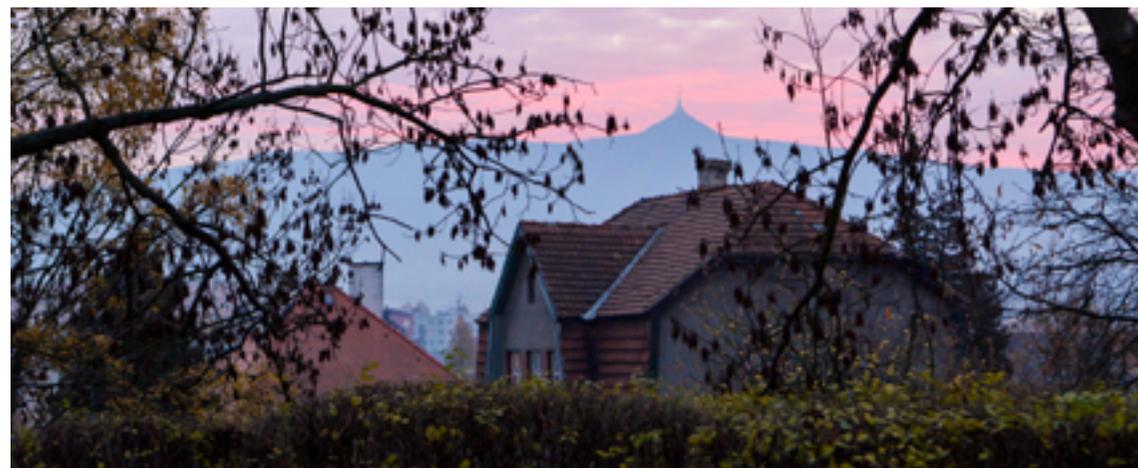
Existuje celá řada metod a technik pro ocenění statků a služeb poskytovaných přírodou. V posledních letech se rozvíjí zejména oceňování založené na konceptu ekosystémových služeb (viz str. 15).

Nejjednodušší způsob, jak zjistit cenu konkrétního statku nebo služby, je ocenit je cenami, za

kteří jsou obchodovány na trhu. **Tento přístup lze uplatnit u většiny tzv. produkčních ekosystémových služeb.** Známe cenu dřeva, pitné vody, borůvek, hub nebo třeba masa ze zvěřiny.

Stanovení hodnoty **regulačních nebo kulturních služeb přírody** je mnohem obtížnější, protože mají často charakter veřejného statku, pro který neexistuje trh, a tedy ani prodejní ceny. Důležitým krokem je identifikace užitků v biofyzikálních jednotkách, jako je např. množství zadržené vody, nebo míra snížení hluku v prostředí. Pro takto stanovené užitky lze pak lépe vyjádřit ekonomickou hodnotu, pomocí dalších podpůrných metod.

Dalším možným přístupem je podívat se na to, co by se stalo, kdyby konkrétní ekosystémové služby nebyly v důsledku lidského zásahu poskytovány (např. zadržování vody lesními porosty nebo v nivě). Jak by se změnila povodňová škoda po vykácení lesa nebo při znečištění rozlivu vody do nivy? Kolik prostředků by se muselo vynaložit na náhradní technická řešení v podobě protipovodňových bariér nebo hrází? Náklady na zabránění povodňových škod by pak byly vodítkem pro určení hodnoty přirozené protipovodňové ochrany (= regulační ekosystémové služby) konkrétního území.



Zeleň v blízkém okolí bydliště a výhledy jsou faktory, které mají významný vliv na cenu nemovitostí. Pomocí tzv. metody hedonické ceny lze analyzovat vliv kvalitního životního prostředí na růst hodnoty nemovitostí.

Přínosy biologické rozmanitosti

Biodiverzita představuje různorodost života na Zemi. Má pro život zásadní význam a nebyl by bez ní možný.

Pro poskytování ekosystémových služeb hrají živé organismy (zvířata, rostliny, houby, mikroorganismy) velmi důležitou roli. Nejedná se pouze o jednotlivé druhy, ale celé spektrum organismů, které jako kameny mozaiky staví dohromady jeden celek. Udržují komplikovanou síť života a plní konkrétní úkoly. Mluvíme o **biologické rozmanitosti**, biodiverzitě nebo též „rozmanitosti života“, čímž označujeme:

- **rozmanitost ekosystémů, společenství, stanovišť a krajiny**
- **rozmanitost biologických druhů**
- **genetickou rozmanitost uvnitř druhu**

Člověk je na biodiverzitě existenčně závislý. Biodiverzita vytváří vhodné podmínky pro život na zemi a ve svém důsledku má vliv na poskytování ekosystémových služeb. To však samo o sobě nezvyšuje hodnotu brouka, pavouka nebo divoké byliny. Navíc obvykle přesně nevíme, které druhy do jaké míry přispívají ke konkrétním funkcím a službám ekosystémů. Není proto ani ambicí ekonomicky oceňovat jednotlivé druhy nebo dokonce jedince vyskytující se v přírodě. Je ale nutné si uvědomit, že rozmanitost přírody je základním předpokladem kvality života na Zemi.

Rozmanité služby přírody jsou nepostradatelné i pro život ve městě. Rostliny produkují kyslík a ochlazují městské prostředí (viz např. str. 22), stromy a keře zachytávají prach z ovzduší a poskytují stín. Ptáci nás potěší svou písní, včely a další hmyz opylují ovocné stromy a květiny, žížaly kypří naše záhony, ropuchy se živí mj. slimáky, stejně jako ježci, kteří navíc ještě hubí hmyzí škůdce a jejich larvy, a mnoho dalšího.

Dokonce i komáři, kteří nás obtěžují, hrají v přírodě důležitou roli, například jako potrava pro ptáky a netopýry.

Ne všechny druhy jsou však v našich zeměpisných šířkách vítány. A to zejména v případě, kdy některé nepůvodní druhy představují hrozbu pro místní flóru a faunu. Např. mýval, původem se severní Ameriky, se v Evropě rychle rozšiřuje a decimuje místní ptačí populaci. Celé pásy nepůvodních křídlatek japonských nebo netykavek žláznatých pokrývají břehy mnoha řek a významně tak omezují životní prostor pro místní rostliny a živočichy.



Zpěv kulíka říčního nejčastěji zní jako klesavé „piu“



Invazivní netykavka žláznatá



Ropucha obecná



Hodnota biotopů v Liberci

V ČR je rozlišováno více než 120 přírodních a desítky nepřírodních typů biotopů, každý má však z hlediska ekologické hodnoty různý význam.

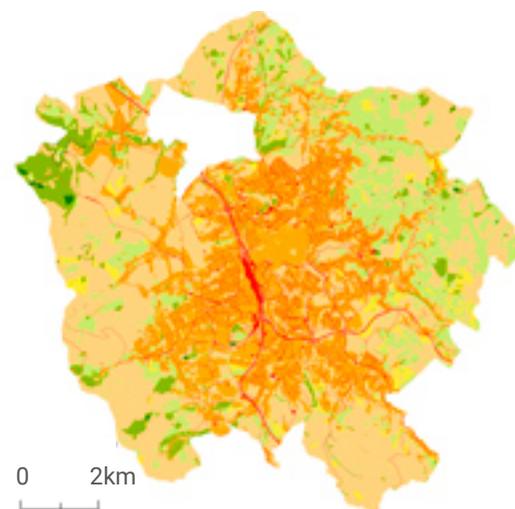
V tabulce vidíme vybrané příklady biotopů, které se na území Liberce vyskytují (celkem jich bylo identifikováno 66), a jejich relativní bodové hodnoty [14].

Bodová hodnota typu biotopu představuje ekologickou hodnotu daného typu území a tím i význam tohoto území k zachování městské

biodiverzity. Pro hodnocení touto metodou je bráno v potaz 8 charakteristik biotopů, mj. jejich přirozenost, diverzita struktur a druhů, zranitelnost a ohrožení (více o této metodě v Seják a kol. 2003 [1]).

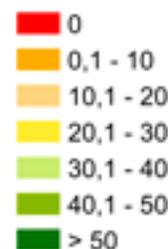
Bodové hodnoty různých typů biotopů se výrazně liší. Mapa ukazuje rozmístění různě hodnotných biotopů v Liberci. Nejhodnotnějším typem biotopu na území Liberce (na mapce tmavě zelené) jsou vápencové bučiny, kterých je však jen 10 ha, nebo rašelinné a podmáčené smrčiny (jen 1 ha). Relativně hodnotné (světle zelená

barva) a v Liberci hojně zastoupené jsou acidofilní bučiny (900 ha). Rozlohou nejrozsáhlejším biotopem jsou jehličnaté hospodářské lesy (téměř 2100 ha) a hospodářské louky (1400 ha). Hodnota těchto biotopů je však relativně nízká (žluto-oranžová barva). Nesouvislá městská zástavba zabírá téměř 1500 ha, hodnota tohoto biotopu je velmi malá (oranžová barva). Komunikační (na mapě červeně) mají z hlediska hodnocení kvality biotopů hodnotu nulovou.



Biodiverzita vyjádřená bodovými hodnotami BVM [bodová hodnota BVM.m-2] na území Liberce. (podle Seják a kol. 2003 [1]).

Tabulka: vybrané příklady biotopů v Liberci, jejich bodová hodnota a rozloha



Typ biotopu	Relativní bodová hodnota (bod/m ²)	Plocha v ha
Vápnomilné bučiny	62	9,8
Rašelinné a podmáčené smrčiny	56	1,1
Mokřadní olšiny	55	1,9
Hercynské dubohabřiny	47	87,5
Acidofilní bučiny	38	897,8
Vodní toky přírodní	32	38,3
Hospodářské lesy jehličnaté	20	2081,2
Hospodářské lesy smíšené	20	444,3
Vodní toky nepřírodní	17	13,3
Přírodě vzdálené vodní nádrže	14	16,2
Přírodně vzdálené mezofilní louky a pastviny	13	1402
Městské zelené plochy vč. paků a hřbitovů	11	158
Orná půda	9	17,82
Nesouvislá městská zástavba	8	1587,9
Souvislá městská zástavba	2	126,6

Dostupnost veřejné zeleně v blízkosti bydlení

Důležitým kritériem pro výběr místa k bydlení je pro většinu lidí zeleň v okolí bydliště. Právě tato zeleň nabízí obyvatelům prostor pro setkávání, každodenní pohyb, zážitky a krátkodobou rekreaci. Uprostřed zastavěného území umožňuje lidem různých věkových kategorií, sociálních skupin nebo s odlišnými možnostmi pohybu prožít v blízkosti bydliště chvíle v přírodě.

Na základě společně vyvinuté metodiky s kolegy z Drážďan byla provedena analýza dostupnosti zeleně obyvatelům Liberce. Z ekonomického pohledu se de facto jedná o **porovnání nabídky** ekosystémových služeb (kterou městská zeleň poskytuje) **s poptávkou** (představovanou obyvateli města).

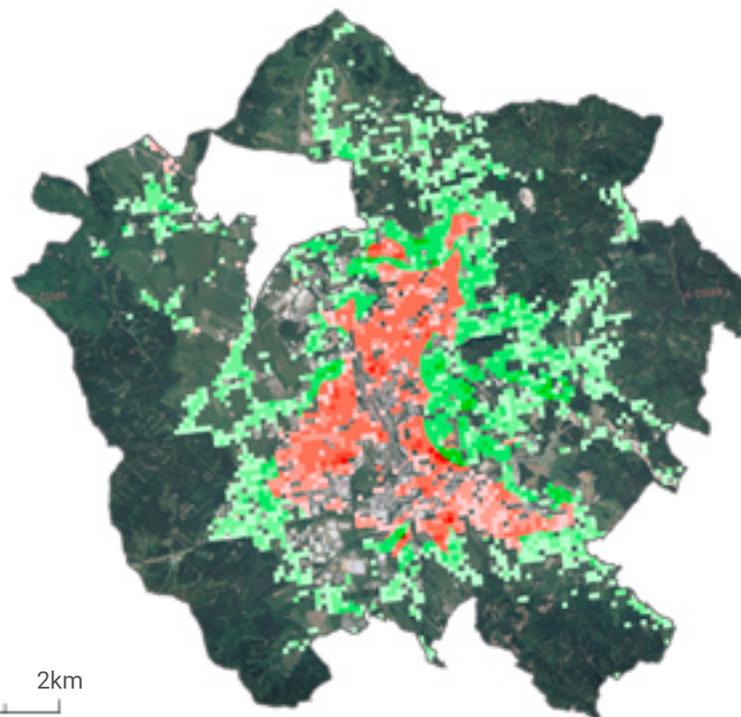
Následující mapa analyzuje dostupnost veřejné zeleně pro obyvatele města Liberce. Barevná odlišnost nám ukazuje dobrou (zelená barva) a špatnou (červená barva) dostupnost veřejné zeleně.

Dostupnost byla počítána ve dvou kategoriích:

- pro malé plochy veřejné zeleně (alespoň 1 ha) do vzdálenosti 300 m od místa bydlení,
- a zároveň pro větší plochy veřejné zeleně (nejméně 10 ha) do vzdálenosti 700 m.

Intenzita barvy nám ukazuje rozmístění hustoty zalidnění. Čím je tmavší odstín zelené, tím vyšší počet obyvatel na území daného čtverce má bezprostřední přístup (do 300 m)

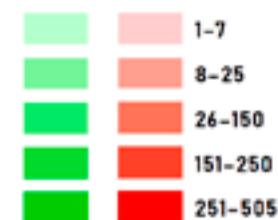
k malým plochám veřejné zeleně a zároveň dobrou dostupnost větších zelených ploch (do 700 m). Analogicky, čím tmavší odstín červené, tím více obyvatel nemá přístup k malým plochám zeleně v okolí alespoň 300 m od bydliště a zároveň větší plochy zeleně jsou pro ně relativně vzdálené (alespoň 700 m).



0 2km

Dostupnost zeleně obyvatelům Liberce

Počet obyvatel na 1ha
dostupnost k zeleni



System sídelní zeleně v Liberci

V organismu města je zezeň a voda nesmírně důležitou součástí pro kvalitní život lidí, rostlin i živočichů. Zezeň a voda však nemohou být jen osamocenými ostrůvky v zastavěném území. Aby takový systém fungoval, musí být vzájemně propojený a složený z různorodých ploch – některých určených pro rekreaci lidí, jiných pro možnost zachování přírodní rozmanitosti. V Liberci takový systém vzniká v rámci nového územního plánu a projektu BIDE LIN. V rámci obou činností se jedná o koncepci, proto bude nutné v následujících letech systém průběžně dotvářet v závislosti na tom, jak se bude město rozvíjet. Zároveň bude systém (plochy a jejich propojení) postupně budován.



Chystaný systém sídelní zeleně - výřez z vrstvy 2B Koncepce krajiny

Celá koncepce systému sídelní zeleně je postavena na dostupnosti jednotlivých ploch v rámci města a jejich vzájemném propojení. Je tak umožněna bezpečná migrace rostlin i živočichů přes zastavěné území města a rozvoj biodiverzity i v obydleném území. Zároveň však systém slouží jeho obyvatelům pro každodenní rekreaci a zajišťuje v celém městě dostupnost různých typů ploch pro občanské vyžití. Rovnoměrně pokrývá město různými plochami s různým funkčním využitím – např. sportoviště, dětská hřiště a volné plochy pro další aktivity.

System sídelní zeleně je postaven na dvou faktorech – velikosti a pěší dostupnosti jednotlivých ploch v rámci celého města, a rozlišuje **4 úrovně městské zeleně:**

- **Městské parky**

ucelené plochy zeleně o rozloze min. 1 ha dosažitelné do 30 minut pěší chůze

- **Místní parky**

ucelené plochy zeleně o rozloze min. 1000 m² dosažitelné do 15 minut pěší chůze

- **Odpočívky**

plochy menší než 1000 m²; zezeň a veřejná prostranství v zastavěných a zastavitelných plochách

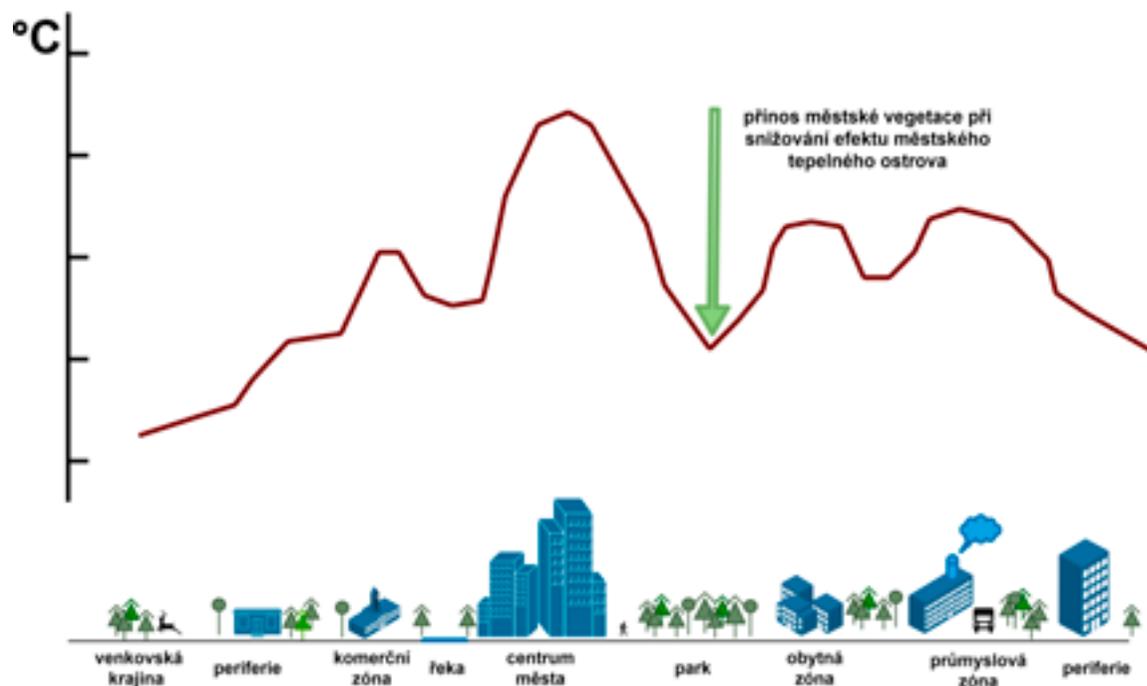
- **Propojení ploch**

zklidněné komunikace, cyklostezky, stezky pro pěší doplněné alejovými systémy (stávajícími i nově navrženými)

Klimatická změna a adaptační opatření

Chráněná poloha Liberce v podhůří nabízí městu v létě mírnější klima než je tomu v jiných oblastech ČR. I přesto jsou však stále patrnější projevy změny klimatu. Hustá zástavba v centru města s relativně malými zelenými plochami vede v těchto místech ke zvyšování teploty. V některých městech může být v důsledku takto vzniklých „**tepelných ostrovů**“ ve vnitřních městských oblastech až o 6°C vyšší teplota než v zelených okrajových částech města nebo parcích (viz obrázek). Výsledkem je velké tepelné zatížení a zhoršení podmínek pro život obyvatel i v důsledku nedostatečného nočního ochlazení. S klimatickou změnou roste počet horkých dnů (teplota alespoň 30 °C) a tropických nocí (minimální teplota v noci neklesne pod 20 °C) prodlužuje se období sucha, a naopak přibývá extrémních srážek, nebo klesá počet dnů, kdy mrzne. K přizpůsobení se měnícímu se klimatu je nutná přestavba měst. Tedy mj. zavedení **opatření využívajících regulační účinek zeleně ve městě. To znamená především:**

- ozelenění a zastínění budov, veřejných náměstí a cest (tj. více stromů),
- zavádění propustných povrchů, kdekoli je to možné,
- revitalizace koryt vodních toků a jejich okolí,
- vytvoření koridorů nebo omezení překážek pro proudění čerstvého vzduchu.



Efekt tepelného ostrova města - typická teplotní křivka zvyšující se teploty s houstnoucí zástavbou a chladící efekt zelené a modré infrastruktury



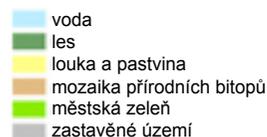
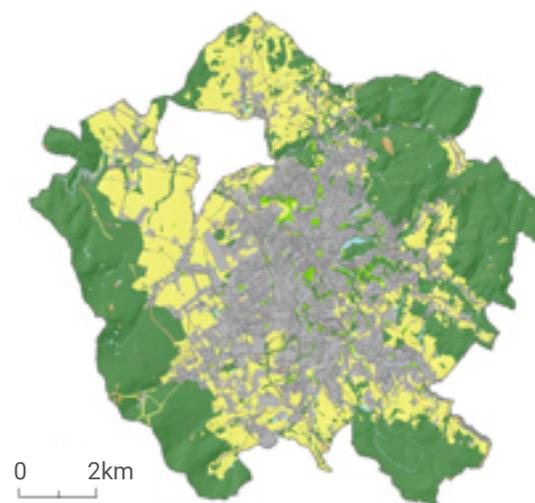
Příroda reguluje městské klima

Parky, městské lesy, vodní útvary, soukromé a veřejné zahrady, sady, stejně tak jako jednotlivé stromy a keře, nebo lesy v okolí města hrají klíčovou roli v regulaci mikroklimatu ve městě (snižování extrémních výkyvů teploty). **Odpařování vláh a stín** vytvořený výrazným listovým městské zeleně mají chladivý účinek a přispívají ke zvýšení kvality života ve veřejném prostoru města i při vysokých teplotách.

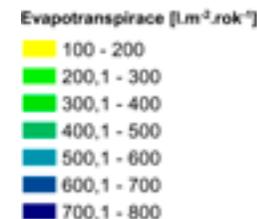
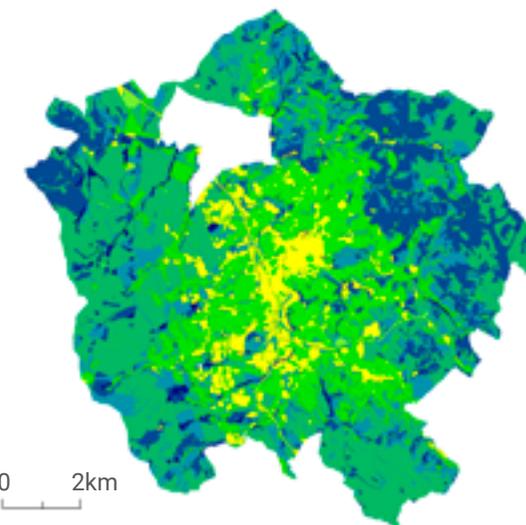
Ochlazování okolí za horkých dní je možné díky tzv. evapotranspiraci. Jedná se o proces, při kterém je část sluneční energie spotřebována rostlinami k vypařování vody ze zelených částí rostlin, místo aby bylo teplo akumulováno, jako je tomu v případě např. betonových a asfaltových povrchů. Díky tomu dochází k tzv. ochlazení mikroklimatu v okolí zeleně. Potenciál evapotranspirace daného území je na uvedené mapě uváděn v litrech na m² za rok (tzn., kolik litrů vody se může z daného m² odpařit). Předpokladem jsou samozřejmě dostatečné srážky.

Z mapy souvislé zeleně na území Liberce je patrné, že vnější zelený prstenec tvoří především lesy. Vnitřní zelený prstenec Liberce je tvořen především loukami a pastvinami. Lesy a louky mají největší ochlazovací potenciál (na mapě vpravo modré a tmavě modré oblasti). Aby se mohl chladný čerstvý vzduch z okolních lesů a luk dostat do města, je potřeba udržovat a/nebo vytvářet koridory pro proudění vzduchu.

Ovšem i v zastavěném centru města se najdou lokality, které nadprůměrně přispívají k ochlazení (např. přehrada a okolí, parky, větší zahrady atd.).



Souvislá zeleň na území Liberce



Evapotranspirace (výpar vody do atmosféry) na území Liberce

Zeleň ve městě pomáhá chránit globální klima

Zelené rostliny tvoří organické látky za pomoci slunečního světla, oxidu uhličitého (CO₂) a vody. Tento proces je základem jejich růstu, ale zásadně také napomáhá k ochraně klimatu. Každá tuna CO₂ odebraná ze vzduchu rostlinami zabraňuje většímu oteplování.

Jeden strom dokáže během svého života (cca 100 let v hospodářských lesích) absorbovat přibližně 1 tunu CO₂.

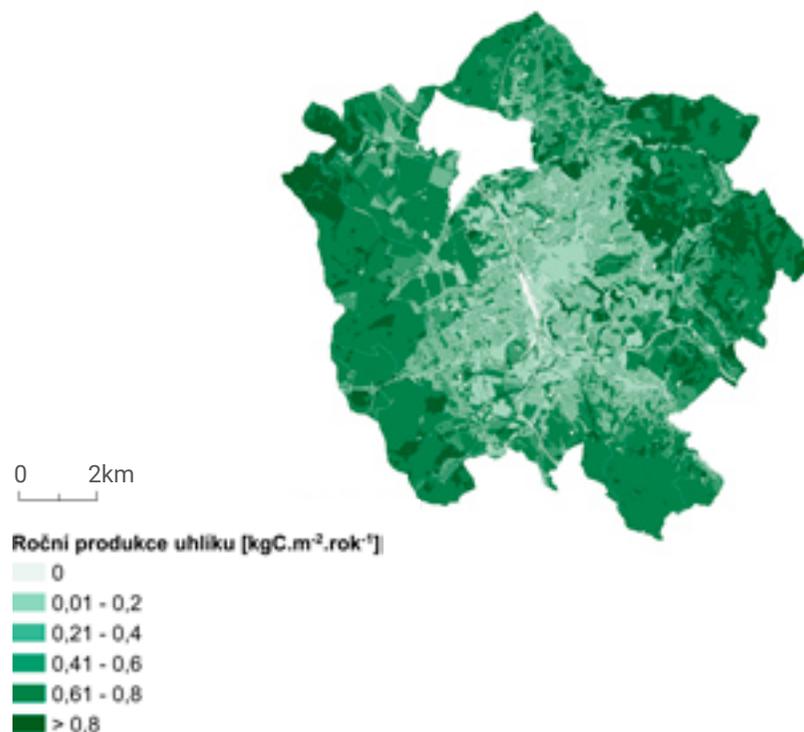
Uhlík (C) v CO₂ je součástí všech částí rostlin. Když se rozkládají listy nebo se pálí dřevo,

vrací se zpět do atmosféry. Lze ho však také uložit: do dřeva starých stromů, kořenů nebo do půdy, když obohacuje humus. Uhlík se vyskytuje také ve dřevěných výrobcích, jako jsou trámy, nábytek nebo stožáry. Topení dřevem je v rámci ochrany klimatu lepší variantou než topení uhlím, zemním plynem a ropou, protože nevytváří dodatečné emise CO₂.

Kolik CO₂ ukládá zeleň v Liberci? Z množství rostlinné hmoty a určení obsahu uhlíku pro jednotlivé typy rostlin bylo v rámci projektu BIDE-LIN vypočítáno, do jaké míry přispívají parky, louky nebo lesy ve městě k ochraně klimatu.

Mapa Liberce ukazuje, kolik uhlíku je ročně zadrženo v jednotlivých oblastech Liberce (tmavší barva značí vyšší produkci uhlíku, resp. absorpci CO₂). Na produkci jednoho kilogramu uhlíku (C) je stromem spotřebováno 3,67 oxidu uhličitého (CO₂). Tyto oblasti přispívají k udržení příznivého klimatu na Zemi (do té doby, než jsou zničeny).

Když tyto rostliny nadále rostou, jejich listy se mohou rozložit v půdě, kořeny a dřevo může též zůstat na místě nebo může být použito v další výrobě. Městská zeleň tak může významně pomáhat při zmírňování dopadů lidské činnosti na klima.

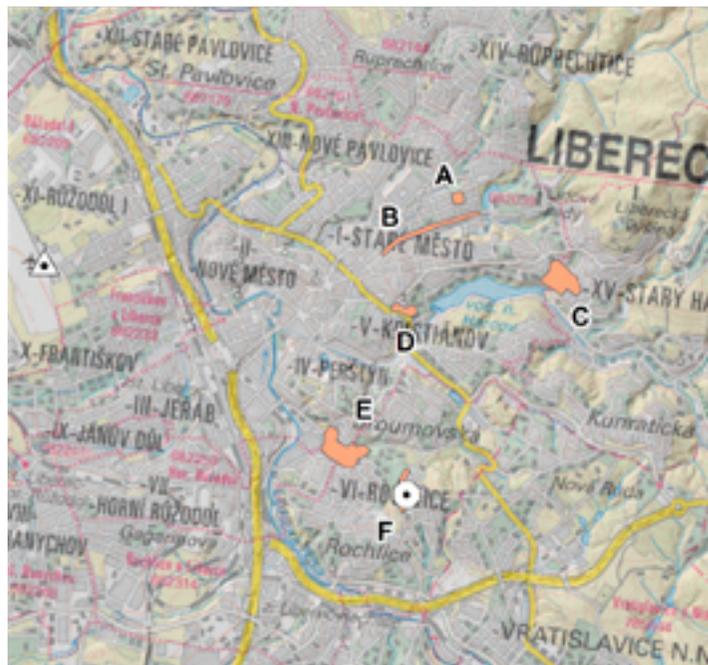


Roční produkce uhlíku (resp. absorpce CO₂) zelení na území Liberce



Stromy pomáhají zlepšovat kvalitu ovzduší v centru města

Přehledová mapa zájmových lokalit a měřících stanic



Pozn.: Text je upraveným výňatkem ze studie „Hodnocení zachytu O₃ a částic PM₁₀ vegetací ve vybraných lokalitách města Liberec“ zpracované doc. Ing. Milošem Zapletalem, Dr. pro účely projektu BIDE LIN [13]. Celá studie je ke stažení na: www.ieep.cz

Jedním z mnoha přínosů městské zeleně je její schopnost **odebírat z ovzduší škodlivé látky** a tím zmírňovat zdravotní problémy, které tyto látky při vyšších koncentracích způsobují. Jedná se zejména o ozón (O₃) a prachové částice (PM_x), **jež mají negativní vliv na lidské zdraví a zatěžují životní prostředí.**

Jemné částice (menší než 2,5 μm – tzv. PM_{2,5}) vznikají během vysokoteplotních procesů (např. hoření, tavení rud...) a fotochemických reakcích v atmosféře. Jedná se mj. o částice emitované z dopravy (z výfuků vozidel) nebo z uvedených průmyslových činností. Hrubé částice (větší než 2,5 μm, ale menší než 10 μm – tzv. PM₁₀) vznikají primárně působením mechanických sil. Hovoříme-li o prašnosti z dopravy, jedná se zejména o prach vzniklý erozí vozovek, otěrem pneumatik, brzd a reemitovaný prach z povrchu vozovek po průjezdu vozidel. Z průmyslových činností lze zmínit stavební a těžební činnosti.

Podle mnohých studií má městská zeleň velký vliv na zlepšení kvality ovzduší [15, 16]. Důležitým aspektem pro záchyt částic je jak tvar a rozložení listů a jehlic, tak i drsnost jejich povrchu, ale i celková struktura porostu, například výška nebo prostorové uspořádání větvení [17]. Obecně platí, že čím větší povrch zelené hmoty, tím větší záchyt částic PM₁₀. V důsledku toho jsou vzrostlé stromy oproti nízké vegetaci, tvořené jen bylinným patrem, účinnější [18, 19]. Jeden strom dokáže zachytit 200 - 400g znečišťujících látek za rok [20].

Celkově mohou oblasti s větším zastoupením stromů v městském prostředí, (např. **parky a zahrady**), dosahovat až **čtyřikrát příznivější kvality ovzduší oproti okolí** [21].

V rámci projektu BIDE LIN byla zjišťována schopnost zachytu škodlivých částic (na příkladu ozónu a PM₁₀) u různých typů a různého umístění urbánní zeleně v Liberci.

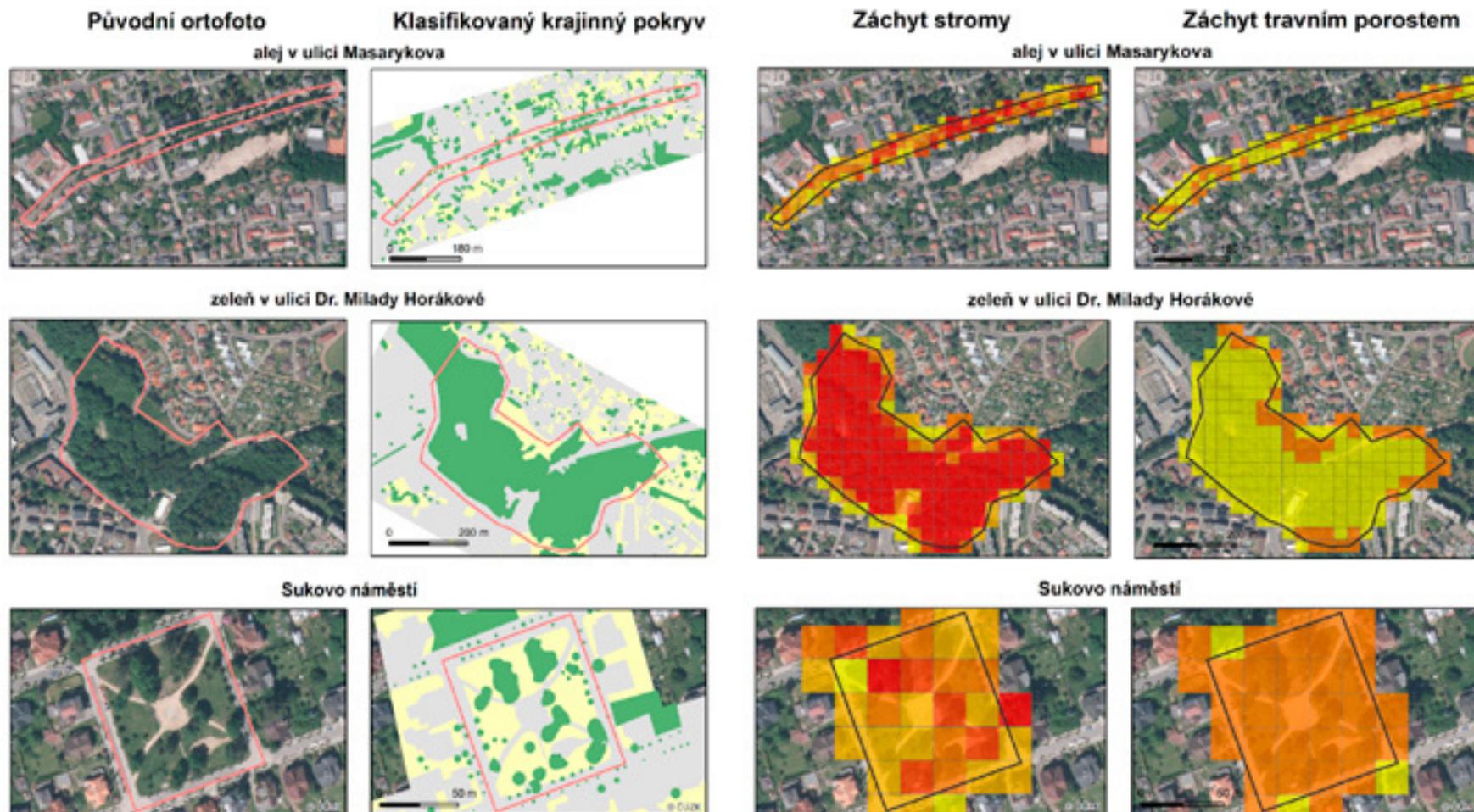
Celkově bylo posuzováno šest modelových území, reprezentujících několik základních typů městské zeleně. Zastoupeny byly dvě **aleje** (ulice **Masarykova** a **Krejčího**), lišící se věkem stromů, zbytek ploch tvoří **městské parky** (**Sukovo náměstí** a ulice **Jablonecká**) a zeleň mající charakter **lesoparků** (ulice **Dr. Milady Horákové**, ulice **Svobody**), které se liší zastoupením jednotlivých vegetačních prvků, stářím a výškou porostu, druhovým složením, a hustotou dopravy v dané lokalitě. Viz přehledová mapa zájmových lokalit.



Alej v Masarykově ulici výrazně pomáhá zlepšovat ovzduší v centru města

Zeleň a kvalita ovzduší v Liberci

Výsledky výzkumu zachytávání prachových částic městskou zelení pro vybrané lokality (viz str. 24).



modelová území
 ostatní plocha
 stromový porost
 travní porost

Záchyt PM10 vegetací během vegetační sezóny (kg)

< 0,1
 0,1 - 2,0
 2,1 - 4,0
 4,1 - 6,0
 > 6,1

modelové území



Městské zemědělství

Potraviny dnes nakupujeme hlavně v obchodech a supermarketech. Stále více lidí se však zabývá i otázkou jejich kvality a původu. Dnešním trendem se stává motto – „**vím, co jím a odkud moje potraviny pocházejí**“. V poslední době se tak díky poptávce postupně navyšuje i nabídka regionálních výrobků a potravin a roste počet malých farem a farmářů, kteří nabízejí sezónní plodiny. I tak ale narůstá počet rodin a jednotlivců, kteří si chtějí ovoce a zeleninu sami vypěstovat.

V České republice je práce na zahradě velmi oblíbená již po dlouhou dobu, kdy zahradaření bylo běžnou součástí chalupaření. Lidé



Zelenina vypěstovaná v komunitní zahradě

ale využívají i vlastních zahrad u domů, s rozvojem měst a sídlišť se pak začalo rozvíjet i zahradaření v zahrádkářských osadách. Mnozí se domnívali, že v dnešní době jde o upadající formu rekreace, ale v posledních letech se ukazuje, že i mladí lidé mají velký zájem v této činnosti pokračovat.

Zahrádkářské osady měly být původně v územním plánu Liberce zrušeny, nicméně od toho bylo ustoupeno kvůli protestům mnoha obyvatel, kteří zahrádky využívají. Zahrádkářské osady, které fungují, byly zachovány. Nově byla přidána i rozvojová plocha pro možnost zřízení velké komunitní zahrady. Komunitní zahrad-



Komunitní zahrady jsou i místem setkávání

ničení je v České republice fenoménem posledních přibližně 6 let. Členové komunitní zahrady mohou za členský poplatek obvykle na vlastním nebo sdíleném záhonku pěstovat různé druhy ovoce, zeleniny nebo bylinek.

Zahradaření představuje formu aktivní rekreace – umožňuje trávit volný čas v zeleni a zároveň dává uživatelům možnost produkce vlastních potravin. Kromě toho však zahrady poskytují užitky i ostatním obyvatelům a návštěvníkům města, protože jako jeden z prvků městské zeleně plní funkci zadržování dešťové vody v území a snižování jejího odtoku do kanalizace, kde je voda následně nákladně čištěna. Komunitní zahrady a zahrádkářské kolonie jsou schopny zachytávat uhlík a přispívat tak ke zmírňování změny klimatu. Zachytávají i škodlivé emise a přispívají tak ke zlepšení městského ovzduší. Kromě toho plní i estetickou a kulturní funkci. V mnohých zahrádkářských koloniích/ klubovnách nebo komunitních zahradách jsou organizovány různé akce i pro širokou veřejnost.

Klasické zemědělství není v Liberci jako podhorském městě příliš rozšířené. Většina zemědělské půdy je využívána jako pastviny nebo louky pro získávání píče pro dobytek. Chov dobytka je i hlavní činností několika místních zemědělců.

Jaký je skutečný přínos přírody a ekosystémů?

Následující kapitoly objasňují, v čem spočívá skutečný přínos přírody a ekosystémů. To souvisí s tendencí zaměřit politiku životního prostředí směrem k přínosu přírody pro lidi.

Jak jste se již mohli dozvědět v předchozích kapitolách, městská příroda je vícevrstevná, plní různé funkce, poskytuje (zdarma) mnohé služby a ovlivňuje lidský blahobyt. Jaké ekosystémové služby přináší konkrétní prvky městské zelené a modré infrastruktury?

Zohlednění přínosů přírody mj. znamená, že ekosystémové služby mohou být ekonomicky ohodnoceny. Ovšem ne všechny přínosy přírody pro člověka lze vyjádřit v peněžních jednotkách. Estetická hodnota parků, zeleně, uličních stromů nebo společenský aspekt komunitních zahrad může být jen stěží vyjádřen v korunách, ale lidé si těchto přínosů přesto vysoce cení.

Ekonomická analýza a ocenění služeb přírody nespočívá v tom, že se rostlinám, zvířatům a stanovištím „nalepí“ cenovky. Účelem je spíše jednotlivcům a společnosti odhalit skrytou hodnotu biodiverzity a ekosystémových služeb, tedy přínosů přírody, které mají pozitivní vliv na kvalitu lidského života. Znalost těchto hodnot by se měla zohledňovat v našich osobních i veřejných rozhodnutích, aby se s vzácným přírodním bohatstvím zacházelo efektivně a s úctou.

Kromě ekonomických hodnot (založených na hodnocení přímých přínosů služeb nebo nákladové efektivity) je vždy nezbytné zohledňovat také ekologické hodnoty (založené na ekologické udržitelnosti) a sociokulturní hodnoty (založené na spravedlnosti a etice). Ekonomické argumenty by měly doplňovat klasické etické a ekologické důvody ochrany přírody, ale nikoli je zcela nahrazovat.

Složitost oceňování přírodních prvků může ilustrovat i příklad rostliny krvavce totenu. Nálev z této sušené byliny je využíván člověkem pro své antiseptické a protizánětlivé účinky, zároveň je však jedinou živnou rostlinou pro housenky motýla modráška bahenního, který u nás patří mezi silně ohrožené druhy.



Modrášek bahenní je svým životem vázaný na výskyt dříve běžné rostliny krvavce totenu



Chráněné plochy na území města

Liberec je podhorským městem a do jeho katastru zasahují dvě větší chráněná území – Chráněná krajinná oblast Jizerské hory a Přírodní park Ještěd. Obě tato území se rozkládají na okrajích města a do zastavěné oblasti zasahují minimálně. Jsou významnou limitou při budoucím rozvoji Liberce. Kromě těchto území se v Liberci nachází i lokalita ze soustavy Natura 2000 – jedná se o Evropsky významnou lokalitu (EVL) Luční potok, která je stanovištěm výskytu chráněné mihule potoční. Tato EVL se

nachází v katastrálním území Vesec u Liberce a v území je zřízena naučná stezka.

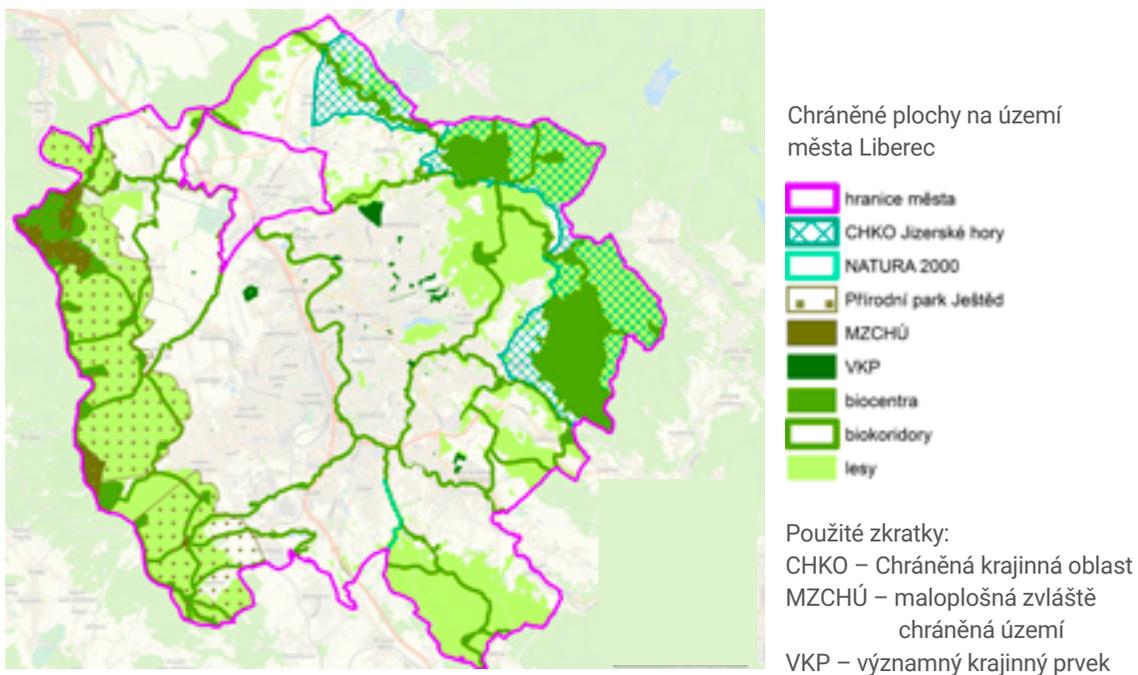
Na území města se nacházejí i další maloplošná chráněná území – národní přírodní rezervace Karlovské bučiny, přírodní památky Panský lom, Terasy Ještědu a přírodní rezervace Hamrštějn a Karlovský potok.

Dále se i přímo ve městě nachází 57 významných krajinných prvků (aleje, parky, přírodě-blíz-

ké lokality apod.) a 24 registrovaných památných stromů a skupin stromů.

Městem rovněž prochází Územní systém ekologické stability (ÚSES), který se skládá z jednotlivých biocenter, biokoridorů a interakčních prvků. Tento systém se dělí do 3 kategorií: nadregionální, regionální a lokální. V katastru města procházejí 2 nadregionální biokoridory Ještědský hřbet na severozápadě a Harcovský hřbet na jihovýchodě. Ze severní strany jsou tyto nadregionální biokoridory propojeny regionálním biokoridorem Novoveský. Součástí těchto nadregionálních a regionálních biokoridorů jsou vložena lesní regionální biocentra (Starý Harcov, Javorový vrch, Novoveský vrch, Karlovské Bučiny, Ještěd, Prosečský hřbet). V katastru města se podle územního plánu dále nachází 59 lokálních biocenter a 17 lokálních biokoridorů.

Ekonomicky vyčíslit hodnotu přínosů chráněných ploch je velmi složitý, komplexní a časově náročný úkol. Určitým vodítkem může být např. studie vydaná Evropskou komisí [2], podle které každý hektar lokality zahrnuté v soustavě Natura 2000 přináší společnosti užítky v hodnotě 3 441 €/rok (tedy cca 86 tis. Kč/rok).



Řeky, přehrady a rybníky: multifunkční přírodní systémy a jejich přínosy

Řeky, přehrady a další vodní plochy přináší společnosti širokou škálu užtků v podobě ekosystémových služeb.

Do určité míry se umí přirozeně čistit od znečištění, poskytují důležité rezervy vody během období sucha a naplňují rezervoáry podzemních vod. Dokáží chránit nás a náš ma-

jetek před povodněmi (májí-li se kam bezpečně rozlít), slouží k dopravě nebo jsou významným stanovištěm pro živočichy a rostliny. Okolí vodních ploch je častým zdrojem inspirace umělců a místem pro relaxaci a sportování. Podmínkou pro to vše však je, že voda nesmí být nadměrně znečištěna, koryta by neměla být vybetonována a vodě nesmí být blokováni přirození prů-

tok. Vybetonovaná rovná koryta potoků a řek umožňují velmi rychlý průtok vody, který je nebezpečný především v době zvýšené hladiny vody a bleskových povodní. Díky revitalizacím břehů a toků lze docílit přirozených meandrujících koryt, které umožňují zpomalení proudění vody a snižují povodňové riziko.



Řeka v centru města

Libercem protéká řeka Lužická Nisa, která pramení v Nové vsi nad Nisou. Dále za Libercem na českém území protéká přes Chrastavu a Hrádek nad Nisou. Od Žitavy pak tvoří hranici mezi Polskem a Německem a vlévá se do řeky Odry.



Kamenné koryto Nisy v centru města

Na území města je tok řeky silně regulován, v centru je pak veden hlubokým kamenným korytem (případně vede pod zemí), které prozatím chrání střed města před škodami způsobenými velkou vodou. Problém ovšem nastává před vstupem řeky do města a za městem, kde se

tok nekontrolovatelně rozlévá. Po celé délce toku se do řeky vlévají všechny potoky z celého katastru města. Nisa v Liberci má průměrný průtok 2,05 m³/s, průtok při stoleté vodě Q100 je pak 150 m³/s.

Ochrana proti povodním je v centru města velice obtížná a kromě kapacitního vyzdřeného kamenného koryta se zdá být těžko řešitelná. V současné době neexistuje jiné technické opatření proti rozlivu vody v centru. Uvažuje se o možnosti mobilního hrzení pro případ velkých povodní, ale s ohledem na relativně krátký tok od pramene k městu je nereálné stihnout toto hrzení postavit, než voda do města přiteče. Možným řešením v určitých částech města by pak mohla být revitalizace toku Nisy pomocí úpravy koryta formou zatravněných teras. Takové opatření však vyžaduje dostatek prostoru pro rozšíření koryta, což je v hustě zastavěné části města velmi složité. I přesto, že má Nisa v centru nepřírozenou podobu, její voda během horkých letních dní pomáhá alespoň trochu ochladit přehřátý střed města.

V centru města v současné době probíhá odstranění parovodů v korytu Nisy, které mohou být potenciální překážkou při povodních.

Přírodě-blízká řešení protipovodňové ochrany

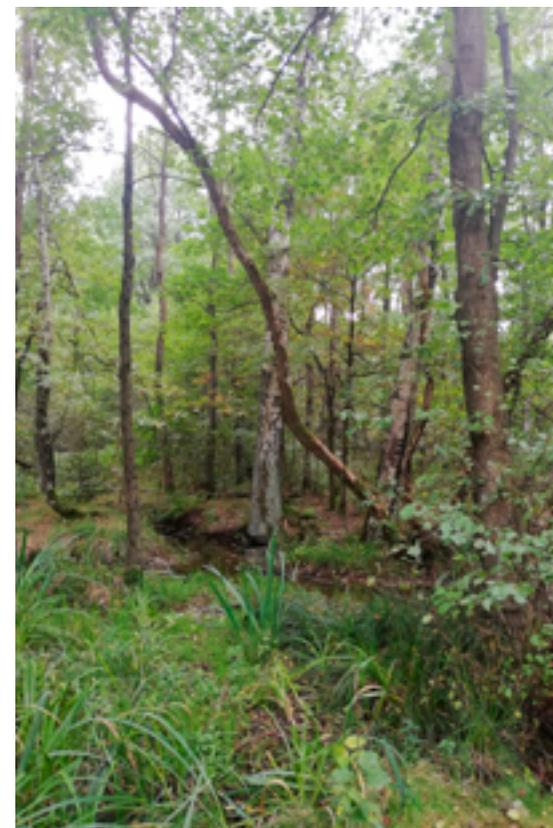
Řešením pro zamezení škod způsobených povodněmi se mohou stát přírodě-blízká opatření. I v novém územním plánu se počítá s rozlivnými plochami (tzv. suchými poldry), kde se může voda při povodni rozlít a zasáknout. V ostatním období mohou sloužit např. jako louky nebo pastviny. Taková opatření jsou plánována před a za městem. Vhodné je také podporovat retenci vody v krajině, např. formou mokřadů, nebo přímo ve městě, např. využitím povrchů, které umožňují zasakování dešťové vody (zasakovací rošty na parkovištích atd.)

V minulosti bylo mnoho mokřadů odvodněno a vysušeno formou meliorací, což v současnosti způsobuje velké problémy zejména na malých tocích, které se neúměrně rozvodňují při větších deštích. V některých oblastech může být řešením i obnova mokřadů na horních tocích potoků, které jsou schopny ustálit vodní režim a zajistit dostatečnou retenci vody v krajině. Ve svém důsledku mohou mít taková opatření dopad i na samotnou řeku Nisu, kam se tyto malé toky vlévají. Většina těchto malých vodních toků je totiž v zastavěné části města zatrubněna a voda z nich už se nemá šanci zasáknout. Do Nisy se tak vlévá více vody, než v minulosti. Celý tento vodní režim ve městě způsobuje urychlení odtoku vody z katastru města bez možnosti jejího zasáknutí.

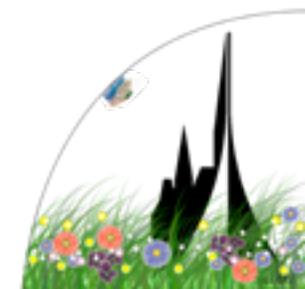
V současné době to pak způsobuje problémy na toku řeky za městem Liberec (Chrastava, Hrádek nad Nisou a dále). Úpravou vodního režimu by bylo možné předejít části škod i v jiných oblastech na dolním toku řeky.



Zatrubněný Harcovský potok



Přirozený mokřad v okolí Lučního potoka (Vesec)



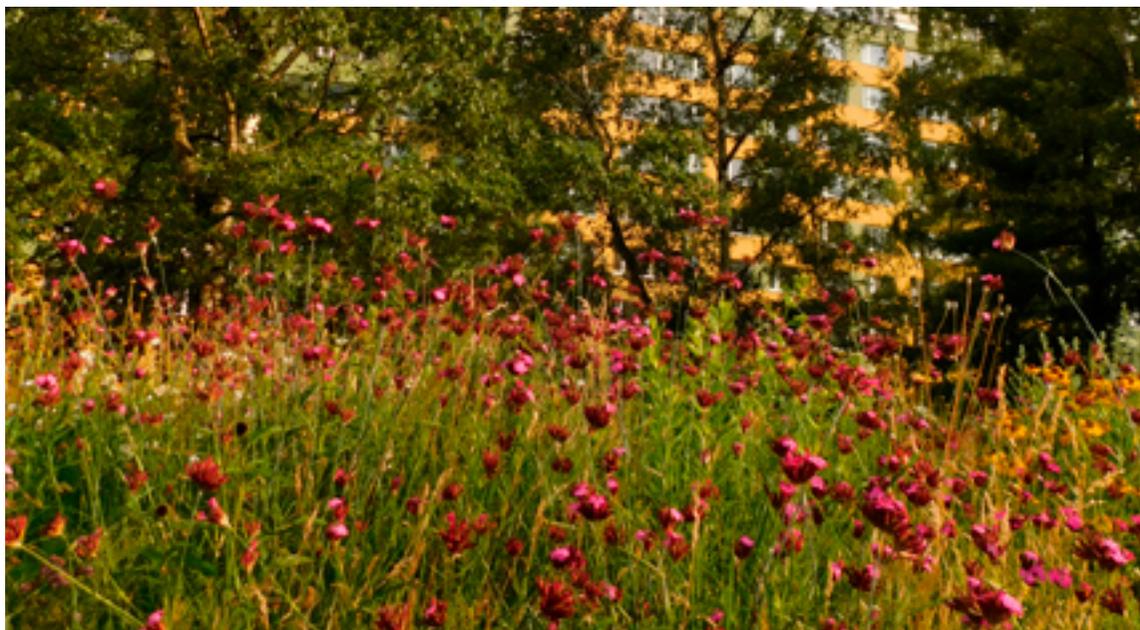
Kvetoucí louky – bohatě prostřený stůl pro hmyz

Na louku plnou barevné kvetoucí flóry je krásná podívaná. Pro hmyz je rozmanitost květů důležitým zdrojem potravy a zároveň zásadním prostorem pro život. Mezi nejvýznamnější obyvatele kvetoucích luk patří motýli, (divoké) včely, brouci a mnoho dalších druhů hmyzu. Tito živočichové mají v ekosystému důležitou roli a jejich přítomnost je i pro nás velmi důležitá, protože pomáhají poskytovat mnohé ekosystémové služby.

Opylování rostlin hmyzem je zvláště důležité pro produkci rostlinných surovin a potravin. Hmyz tak hraje důležitou roli v ekonomice. Celých 84 % plodin pěstovaných v Evropě závisí přímo na hmyzích opylovačích, zejména včelách (nejvíce jablka, hrušky, třešně a višně, švestky, borůvky, maliny, okurky, slunečnice atd.) [3, 4, 5]. Podle jiné studie z roku 2019 [8] by bez opylování celosvětově nevznikly produkty v hodnotě 235 – 577 miliard dolarů. V USA byl vyčíslen

přínos včelstev pro americkou zemědělskou produkci na 16 miliard dolarů ročně [6], ve Velké Británii na 150 milionů liber [7]. Pro ČR tyto data nejsou k dispozici.

Hmyz přináší také významné estetické hodnoty. Snad každý rád pozoruje rozkvetlou louku plnou motýlů, nebo poslouchá bzukot včel pod rozkvetlými lípami. Kouzelnou atmosféru dokáží v noci vytvořit zářící světlušky.



Kvetoucí louka na sídlišti



Včely mají významný hospodářský význam

Les není jen dřevo

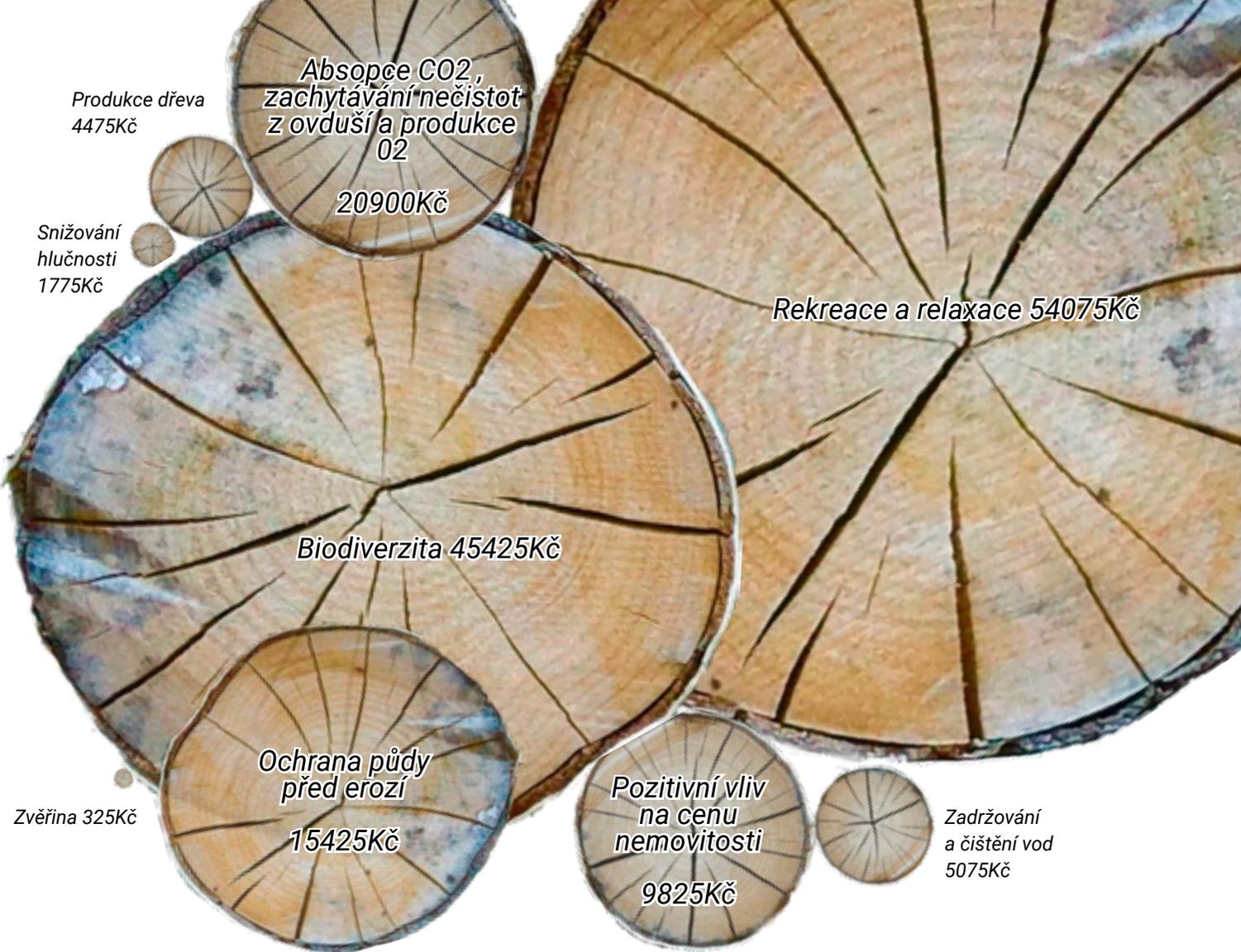
Díky své poloze je na území města Liberce několik tisíc hektarů lesů. Z toho 550 ha jsou lesy v majetku města. Jaké přínosy les společnosti přináší a jaká je jejich hodnota?

I když se lesnictví hodnotí především na základě vyprodukovaného dřeva, les společnosti přináší mnohem více, než jen prkna, trámy a palivové dřevo (případně ještě houby, borůvky nebo maliny). Lesy zásadním způsobem přispívají k zadržování vody v krajině a jejímu čištění, jsou prostorem pro relaxaci a trávení volného času, napomáhají snižovat erozi půdy, absorbují CO₂ atd.

Hodnotu produkční funkce lesa lze poměrně snadno vyjádřit v korunách na základě tržní hodnoty dřeva a ostatních plodin. Další přínosy a funkce lesa lze ocenit mnohem obtížněji, jelikož se s nimi na trhu prakticky neobchoduje. To vytváří zkreslené vnímání o skutečných hodnotách lesa. Z tohoto důvodu bývají jiné než produkční služby a funkce lesa v ekonomických výpočtech, a plánovacích a rozhodovacích procesech často opomíjeny. Existují však metody, pomocí kterých lze zdánlivě neocenitelné užítky peněžně vyjádřit.

Odborníci z drážďanského Leibnizova institutu pro ekologický územní rozvoj (partneři projektu BIDE LIN) vyčíslili hodnoty přínosů ekosystémových služeb poskytovaných městskými lesy v Drážďanech (viz obrázek). Lze předpokládat, že hodnoty pro lesy na území města Liberce, resp. relativní poměry hodnot jednotlivých služeb, budou velmi obdobné.

Z obrázku je patrné, že roční výnosy z těžby dřeva jsou zanedbatelné při porovnání



Ekonomická hodnota ekosystémových služeb městského lesa v Drážďanech (Kč/ha za rok)

s hodnotami dalších přínosů lesa pro společnost. Dosahují pouhých 2,8 %. Hodnota služeb jako jsou ochrana půdy před erozí, absorpce CO₂, produkce kyslíku nebo dokonce rekreace a zachování biodiverzity výrazně převyšuje výtěžek z těžby dřeva. Tento poznatek by bylo vhodné začlenit do koncepce hospodaření s lesy a zvážit tak priority v lesním hospodaření.

Na druhé straně ovšem vyvstává otázka: Bude společnost (a případně do jaké míry) ochotná lesníkům za poskytování mimoprodukčních ekosystémových služeb platit tak, aby se jim zaměření na tyto služby vyplatilo?



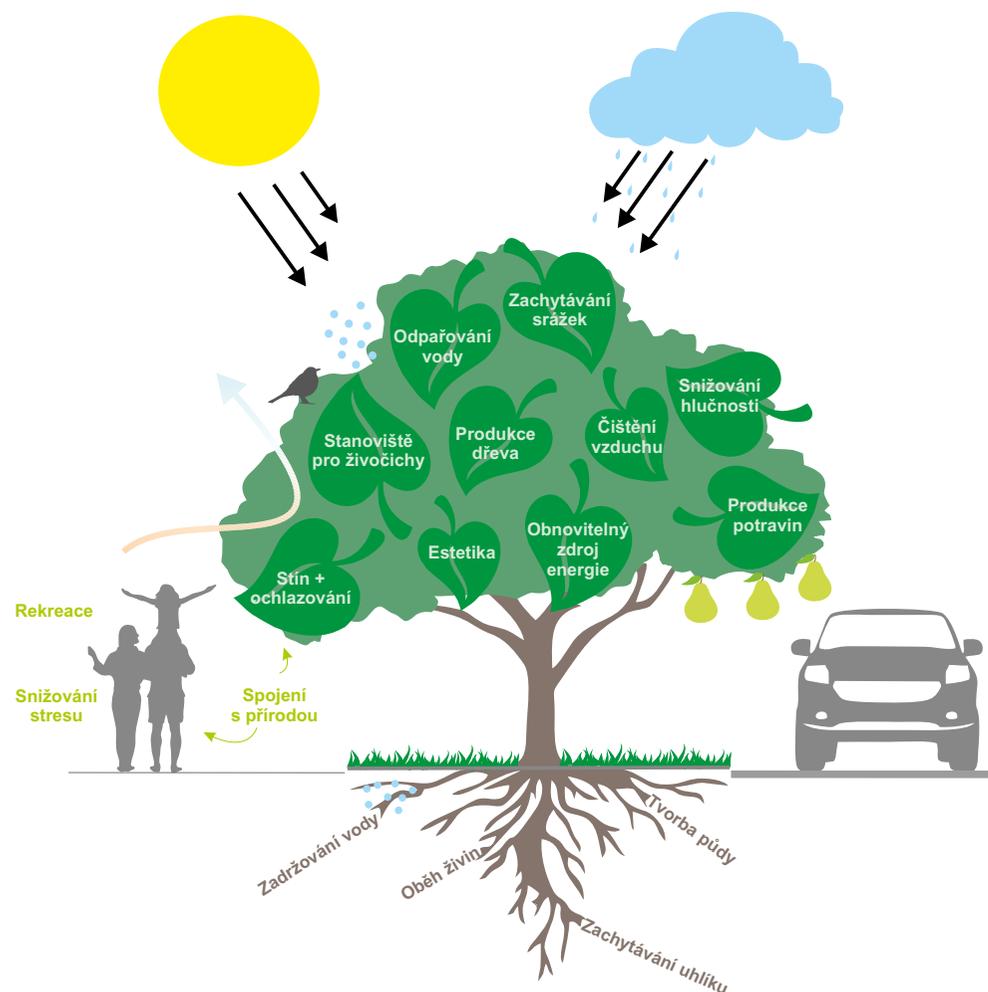
Stromy ve městě – více než jen doprovodná kulisa

Bez stromů si lze kvalitní městské životní prostředí jen těžko představit. Zdobí ulice i křižovatky, přidávají barvu a život smutnému šedému městu. Stromy však dokáží mnohem více, než jen učinit ulice nebo náměstí atraktivnějšími: poskytují širokou škálu ekosystémových služeb, a proto pro nás mají velký význam.

Například svými listy zachycují znečišťující látky a prach z ovzduší, absorbují hluk, tvoří stín ve slunečných horkých dnech. Díky odparu vody ovlivňují teplotu ve městě a v létě tak usnadňují každodenní život (viz také strana 22). Stromy v Liberci nabízejí zázemí mnoha rostlinám a zvířatům. Aleje a stromořadí podél silnic jsou proto důležitou spojovací cestou stejně tak pro hmyz, ptáky a malé savce, jako pro lidi, aby se mohli procházet mezi parky a městskými lesy.

Pomocí růstu rostlin a související absorpcí oxidu uhličitého (CO_2) z atmosféry stromy ukládají uhlík (C) ve své biomase (viz str. 23). Tím přispívají ke zmírnění globálního skleníkového efektu. Produkují také kyslík (O_2), který je pro nás všechny životně důležitý. Ale je toho mnohem více.

Obrázek ukazuje, jaké služby může takový strom v Liberci poskytovat.



Ekosystémové služby stromů

Parky a plochy zeleně – neocenitelné hodnoty

Parkové a parkově upravené plochy ve správě města Liberce jsou důležitou součástí zeleně ve městě. Plní mnoho ekologických funkcí, byť se jedná převážně o formálně upravené plochy s vysokou intenzitou údržby. Přírodní rozmanitost je na takových plochách nižší než ve volné přírodě a rostou zde často nepůvodní druhy rostlin a dřevin. I ty se ale stávají domovem pro mnoho živočichů, kteří by v jinak zastavěném území neměli mnoho prostoru k životu. Kromě dříve zmíněných veverek, ježků a zajíců můžeme uvést i sojky a strakapoudy nebo mnoho druhů hmyzu.

V současné době spravuje město Liberec 21 ploch parků o celkové rozloze 145 095 m² a 18 menších parkově upravených ploch o celkové rozloze 20 572 m². Dětská hřiště jsou součástí těchto ploch nebo sídlištní zeleně. Na území města se nachází 56 volně přístupných městských dětských hřišť. Občané města mají možnost zjistit umístění hřiště a jeho vybavení pomocí veřejně přístupného mapového portálu (viz str. 38).

Další hřiště jsou součástí zahrad mateřských a základních škol a jsou přístupná pouze pro školní kolektivy nebo jen v určitém vymezenou dobu.

Důležitou součástí zeleně ve městě jsou i hřbitovy. Město Liberec má ve správě 8 hřbitovů.

Všechny výše uvedené plochy zeleně jsou významné pro život ve městě. Nacházejí se zde staré vzrostlé stromy, kvetoucí keřové výsadby a květinové záhony. Jsou vybaveny mobiliářem (lavičky, koše). Slouží ke krátkodobé a střednědobé rekreaci místních obyvatel a kromě ekologických funkcí plní funkci estetickou.

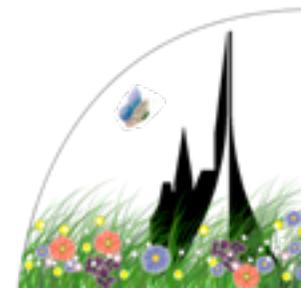
Jedním z problémů v Liberci však dlouhou dobu byla absence velkého centrálního parku v srdci města. V roce 2014 proto začaly připravovat k propojení parků a zámecké zahrady u Libe-

reckého zámku. V roce 2016 se od soukromého majitele podařilo vedení města vypůjčit zahrady u zámku a propojit je s okolními městskými parky. Vznikl tak ucelený prostor, který zahrnuje několik typů parkově upravených ploch.

Nakonec jedna zajímavost o přínosech centrálních parků: V USA vyhodnotili celkovou hodnotu všech ekosystémových služeb poskytovaných Central Parkem v New Yorku na 70 milionů dolarů ročně. [9]



Park na Sukově náměstí, tzv. „Dubák“



Brownfieldy – divočina uprostřed města

Brownfieldy jsou dočasně nebo trvale nevyužívané oblasti jakožto pozůstatek průmyslové, zemědělské, rezidenční, vojenské či jiné aktivity. Co je pro některé lidi přírodním rájem, jiní vnímají jako riziko pro svou vlastní bezpečnost. Půda v brownfieldech z průmyslových oblastí je totiž často znečištěna a vyžaduje nákladnou sanaci.

Průzkumy ukázaly, že tzv. brownfieldy jsou vnímány nejednoznačně. Převažují však negativní hodnocení. Zejména neudržované brownfieldy se spontánní divokou a náletovou vegetací jsou považovány za nevhledné. Na druhou stranu mladí lidé (ve věku 18 až 35 let) mají jednoznačně pozitivní reakce. Alespoň tedy v Drážďanech, kde probíhal výzkum na toto téma. Mladí lidé zde brownfieldy označili za zajímavé obohacení města. Více než čtvrtina dotazovaných uvedla, že navštěvují brownfieldy při procházkách, sportu, hrách nebo se zde rádi setkávají [10].

„Zelené“ brownfieldy, stejně jako jakákoli jiná příroda ve městě, mohou poskytovat různé ekosystémové služby, tzn. přinést obyvatelům výhody. V závislosti na minulém využití půdy, čase a rozloze, je brownfield pokryt mozaikou různých vegetačních stádií rostlin. Může být tedy plný hodnotných stanovišť pro rostliny a živočichy, kteří již nenacházejí útočiště v hustě zastavěném městě nebo ztratili

průchod do volné krajiny. Současně nabízejí prostor pro různé volnočasové aktivity, environmentální vzdělávání nebo výzkum městské ekologie. Spontánní hra v „divokých“ brownfieldech může být důležitější a zajímavější pro vývoj dětí i dospívajících, než hraní si na dětských hřištích. V prostoru brownfieldu není nic regulované, člověk není pozorován, je nerušený, navíc divoká příroda přispívá kreativitě.

Vzhledem k rostoucí poptávce po obytných a komerčních prostorech se města často soustředí na revitalizaci oblastí brownfieldů. Proto množství oblastí označených jako brown-



Opičák - přírodně hodnotná lokalita na místě dřívějšího brownfieldu

field v mnohých městech klesá. Brownfieldy by však měly být využity i k posílení zelené infrastruktury města.

Na území města Liberce je evidováno více než 100 ploch označovaných jako brownfieldy o celkové rozloze přesahující 100 hektarů. Některé historické brownfieldy byly již úspěšně přeměny na přírodně hodnotné lokality. Příkladem může být oblast bývalé cihelny, zvaná též Opičák (mezi letištěm a prodejnou Globus). Tamní lesík s několika tůňkami je významným útočištěm obojživelníků a drobného ptactva.



Brownfield v oblasti bývalé Textilany

Zelené střechy a zelené fasády – trend s pozitivním ekologickým a ekonomickým dopadem

Zelené střechy a fasády budov nabízejí nejen vizuálně atraktivní a inovativní design, ale jsou také útočištěm pro řadu drobných živočichů a poskytují mnoho užitků nejen majitelům budov, ale i celé společnosti.

Zelené střechy rozdělujeme na 2 hlavní typy. **Extenzivní zelená střecha** se vyznačuje nižší vrstvou substrátu do 15 cm, osazena je většinou různými druhy mechů, rozchodníků nebo trvalek. Výhodou jsou nízké náklady na její údržbu. **Intenzivní zelená střecha** může mít hloubku substrátu přesahující 1 m, což umožňuje osadit ji i vzrostlými stromy. Proto se tento typ zelené střechy někdy označuje i jako střešní zahrada. Ať už se jedná o zelené střechy nebo fasády porostlé rostlinami, vždy přispívají ke zlepšování mikroklimatu, regulaci teploty a vlhkosti, snižování hlukové zátěže, k čištění vzduchu atd.

Zejména střešní zahrady však poskytují rovněž kulturní ekosystémové služby v podobě estetických užitků a jsou místem pro setkávání lidí a relaxaci.

Odborníci z Institutu pro ekonomickou a ekologickou politiku na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně provedli ekonomickou analýzu vybudování intenzivní zelené střechy, a to na příkladu střechy na garážích administrativní budovy v Brně.

Do analýzy jsou kromě přímých finančních nákladů a užitků (např. investiční náklady nebo ušetřené náklady díky prodloužení životnosti střešní krytiny) zahrnuty i další finančně vyjádřené užitky (úspory energie díky zvýšené izolaci, rekreační funkce -střecha je volně přístupná obyvatelům města, kteří zde mohou pobývat, ale především retence srážkové vody a regulace odtoku do městské kanalizace).

Ekonomická analýza ukázala, že investice do takovéto zelené střechy je z celospolečenského pohledu efektivní, protože výše užitků převyšuje hodnotu nákladů.

V rámci dalších případových studií se hodnotila rovněž extenzivní zelená střecha na rodinném domě. Ukázalo se, že i tato investice ekonomicky přínosná, a to i z pohledu samotného investora. Podrobnosti a příklady hodnocení dalších tzv. přírodě-blízkých adaptačních opatření, které slouží ke zmírňování negativních projevů změny klimatu, se můžete dočíst v publikaci Ekonomické hodnocení přírodě blízkých adaptačních opatření ve městech [11], která je volně ke stažení zde:

<http://www.ieep.cz/ekonomicke-hodnoceni-prirode-blizkych-adaptacnich-opatreni-ve-mestech-vysledky-pripadovych-studi-realizovanych-opatreni-v-cr/>



Intenzivní zelená střecha se vzrostlými stromy na střeše garáží administrativní budovy v Brně slouží jako park pro zaměstnance i veřejnost. Rozloha je 1100 m².



Liberec má svoji zelenou střechu, která slouží široké veřejnosti. Nachází se na obchodním domě v samotném centru města. Slouží především k rekreaci, neboť je součástí DinoParku.



System sídelní zeleně v Liberci dostupný online všem

System sídelní zeleně v Liberci je nově vzniklou mapovou vrstvou v mapovém portálu města Liberce, která je dostupná i z mobilních telefonů a vznikla na základě projektu BIDE LIN. V současné době vrstva zobrazuje veřejně dostupné plochy zeleno-modré infrastruktury větší než 1000 m² a dětská hřiště. Postupně jsou doplňovány i menší plochy parků a parkově upravené zeleně. Každá ze zobrazených ploch obsahuje i doplňující informace, které jsou určeny pro její potenciální uživatele (název plochy, rozloha, dostupnost, vybavenost, základní fotografie apod.).

Mapová vrstva bude postupně doplňována ze strany města Liberce o další podklady. V současnosti vzniká např. pasport zeleně, který bude do mapy po dokončení doplněn. Dále budou po každé revitalizaci ploch zeleně (např. dětských hřišť, parků, přírodních lokalit) aktualizovány veškeré podklady. Stejně jako u mapové vrstvy dětských hřišť, která je součástí Systému sídelní zeleně, bude postupně možné zjistit, jaké konkrétní prvky se na ploše nacházejí (dřeviny, lavičky, koše, herní prvky apod.) a pro jakou cílovou skupinu je plocha určena.

Součástí Systému sídelní zeleně je i vrstva majetku města, protože ne všechny plochy veřejně přístupné zeleně ve městě jsou vlastněny městem, krajem nebo jinou veřejnou institucí. Z mapy bude zřejmé, které pozemky je potřeba

vykoupit pro scelení lokalit (což je nezbytné pro jejich další revitalizaci). Mapová vrstva se tak může stát podkladem pro budoucí městské projekty výkupů a revitalizace území a reálné tvorby funkční zeleno-modré infrastruktury města.

System sídelní zeleně naleznete na webové stránce: <http://marush-kapub.liberec.cz/default.aspx?Themeld=25a>



Informace o systému sídelní zeleně

Název:	Libové sady
Stupeň lokality:	2. stupeň - místní park
Číslo lokality:	X
Ochrana plochy:	WKP
gps(S-JTSK):	600616.34,872006.00
Katastr:	Liberec, Ruprechtice
Přecení (sta):	
Rozloha plochy (m ²):	41215,95
Travnatý povrch (%):	0
Zapojený porost dřevin:	90
Významné solitéry:	
Vodní plocha:	ANO
Vodní tok:	ANO
Celkový přírodní stav:	Dobry
Dostupnost lokality:	Po zpevněné komunikaci, Po nezpevněné komunikaci, Dostupnost M-HD (zastávka do 5 minut pěší chůze)
Koň:	ANO
Lavičky:	ANO
Hřiště:	NE
Fitness:	NE
Sportoviště:	NE

O projektu BIDE LIN a dalších partnerských městech

Tato brožura byla vytvořena jako součást projektu BIDE LIN (podrobnosti vpravo). Dalšími materiály pro veřejnost jsou např. naučné stezky v Drážďanech a Děčíně (str. 41 a 43) nebo video (str. 44).

Vědecké podklady, které vznikly v rámci projektu, slouží pro hodnocení služeb poskytovaných přírodou ve městě. Lze je použít ve třech zapojených městech (Liberci, Děčíně a Drážďanech), ale i mimo ně. Projekt doprovázelo mnoho dalších aktivit.

Na odborných akcích byli v obou zemích o tématu informováni obyvatelé, zástupci úřadů, odborníci specializující se na územní plánování, ochranu přírody, městskou zeleň, ale také studenti vysokých škol i zástupci neziskových organizací. Každoroční kurzy na univerzitách a letní škola pomohly integrovat téma přírody ve městech do programu vzdělávání mladých lidí.

Obecní úřady, odborníci zabývající se plánováním a politici by měli být schopni při svém zvažování a rozhodování lépe zohlednit otázky přírody ve městě. Kvůli tomu byly s aktéry vedeny rozhovory, z kterých vyplynuly konkrétní doporučení (viz str. 47)



Projektové zasedání v Liberci



Mapování zeleně



Exkurze v Děčíně

Název projektu: Hodnoty ekosystémových služeb, biodiverzity a zeleno-modré infrastruktury ve městech na příkladu Drážďan, Liberce a Děčína

Období realizace: 3/2017 – 6/2020

Financování: Podpořeno Evropskou unií z Evropského fondu pro regionální Rozvoj v rámci programu Interreg V-A Program spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko 2014–2020

Partneři projektu:

- Leibnizův institut pro ekologický územní rozvoj (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung – IÖR) – koordinátor projektu
- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (UJEP)
- Zemské hlavní město Drážďany
- Statutární město Liberec
- Statutární město Děčín

Cílová skupina:

- obyvatelstvo, podnikatelé a návštěvníci měst Drážďany, Liberec a Děčín
- úřady obou zemí na místní i regionální úrovni

Webové stránky: www.bidelin.ioer.eu



Projektové město Drážďany

Hlavní město a politické centrum Svobodného státu Sasko je dobře známé zejména díky zrekonstruovanému starému městu s památkami Frauenkirche (kostel Panny Marie), Zwinger, Semperoper, atd. Vzhledem ke svému specifickému umístění na Labi bývá také nazýváno polabskou Florencií, svojí rozlohou je čtvrtým největším městem v Německu. Drážďany se řadí mezi nejzelenější města Evropy, neboť přes 60 % území je pokryto zelení a lesy, jako je např. městský les „Dresdener Heide“. Návštěvníky také přitahují široké Labské louky, které se rozkládají po obou březích Labe v samém centru města a spolu se slepým ramenem řeky tvoří chráněnou krajinnou oblast. Další informace a zajímavá fakta o městské přírodě v Drážďanech naleznete v brožurce BIDE LIN „Příroda v Drážďanech“.



Počet obyvatel	560 641 (prosinec 2018)
Rozloha	328,28 km ²
Hustota obyvatel	1 707 obyv./ km ²
Spolková republika	Sasko

Vybrané výsledky projektu v Drážďanech

Drážďany protéká 30,5 km Labe a dalších 520 km malých potoků. Průzkum v rámci projektu BIDE LIN ukázal, že vodní plochy a prvky významně přispívají k blahobytu obyvatel města.

Zahrádkářské osady v Drážďanech mohou ročně vyprodukovat až 3100 tun zeleniny a 2300 tun ovoce. To představuje snížení dopravní zátěže o 110 kamionů zeleniny a 80 kamionů ovoce ročně.

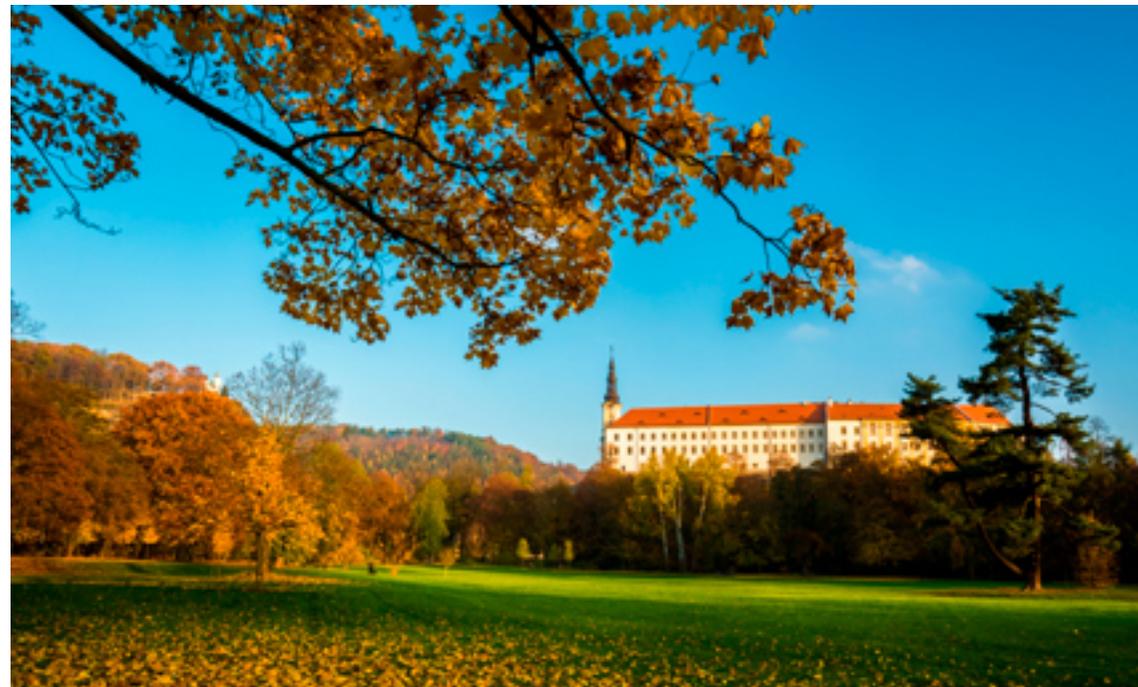
Podle odhadů roste v Drážďanech okolo 4,7 milionů stromů, z toho jich je přibližně 53 500 zapsáno v registru městské zeleně. Na základě těchto dat bylo možné spočítat, že stromy rostoucí v ulicích Drážďan dokážou ročně uložit na 12,5 tuny uhlíku.

Naučná stezka umožňuje lidem poznat ekosystémové služby městské přírody v Drážďanech a zároveň na vybraných místech ilustruje vlivy přírody na kvalitu života ve městě.



Projektové město Děčín

Nejnižše položené město na Labi (a v celé ČR) je ideálním místem pro relaxaci a volný čas. Díky své poloze v těsném sousedství národního parku České Švýcarsko nabízí dobrodružné výpravy za překrásnou přírodou s četnými vyhlídkami, velkolepými skalními masivy i historickými památkami. Děčín, rozdělený řekou Labem, se rozprostírá v široké Děčínské kotlině, v údolích řeky Ploučnice a Jílovského potoka a také na svazích vrchů, které kotlinu obklopují. Podél Labu vede městem jedna z nejrozmanitějších cyklostezek v Evropě – Labská stezka. Děčín je také nejzelenějším okresním městem v ČR. Zeleň zde můžete pozorovat např. při lezení na největším českém komplexu via ferrat Pastýřská stěna, odkud je také krásný výhled na největší dominantu města – zámek s nejdelší přístupovou cestou v Česku.



Počet obyvatel 48 809 (leden 2019)

Rozloha 117,7 km²

Hustota obyvatel 415 obyv./km²

Kraj Ústecký

Vybrané výsledky projektu v Děčíně

Na území města se nachází desítky různých biotopů. Mezi ty nejvýznamnější patří jehličnaté a smíšené lesy, které na území města produkuje přibližně polovinu kyslíku a zadržují polovinu skleníkových plynů. Zeleň na území města navíc zásadním způsobem pomáhá ochlazovat městské prostředí.

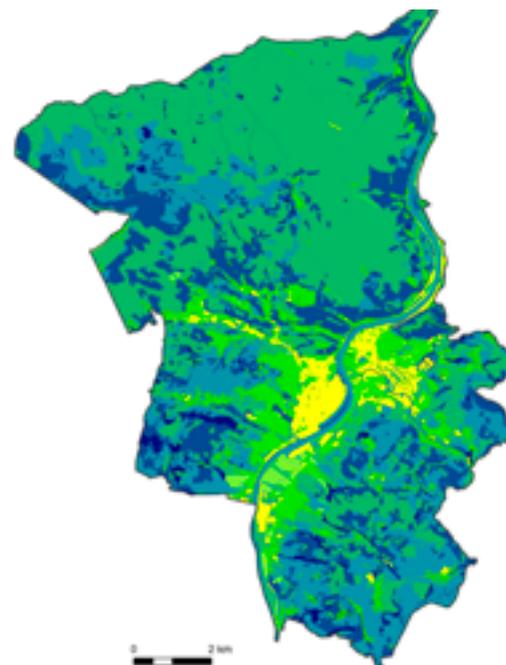
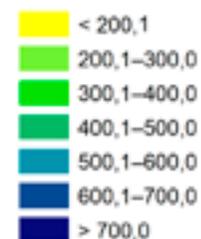
Z údržby městské zeleně v Děčíně (bez lesů) se vyprodukuje přes 161 tun biomasy ročně. V průměrné bioplynové stanici by z takového množství bioodpadu bylo možné vyrobit až 42,5 tis. kWh elektřiny a 31,5 tis. kWh tepla. Tedy teplo a elektřinu pro cca 15 rodin.

Jednou z hlavních dominant města je Pastýřská stěna - skalnatý hřbet v severní části města (Podmokly). Přírodu této oblasti návštěvníkům nově přiblíží naučná stezka s informačními tabulemi. Ta je doplněná webovou aplikací (kvízem) pro chytré telefony. V rámci kvízu si mohou příchozí otestovat své znalosti o místní fauně a flóře ale i ekosystémových službách.

Kvíz je dostupný po načtení QR kódu níže, ale vyplňovat jej lze jen přímo na Pastýřské stěně. Za správné odpovědi čeká na návštěvníky v informačním centru města drobná odměna.

Odpařování vody vegetací (evapotranspirace) pomáhá ochlazovat město

evapotranspirace [$\text{l}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$]



<http://bidelin.ioet.eu/wissemweg/>



Video „Zeleň a voda ve městě“

Jakou roli hrají parky, řeky, stromy a další prvky tzv. zelené a modré infrastruktury při zlepšování kvality života ve městech? Jaké ekosystémové služby nám zeleň a voda ve městech přináší a proč jsou pro město důležité? Mohou tyto prvky být důležité i ve vašem městě?

Příběh:

Město se rozhodlo udělat něco pro zlepšení kvality života ve městě. Bylo proto vypsáno výběrové řízení na odborníky, kteří mají nápady, jak situaci ve městě zlepšit. K pohovoru se přihlásily jednotlivé prvky městské zelené, modré i šedé infrastruktury, které byly následně pozvány přímo na radnici (např. paní Řeka nebo pan Náměstí). Předkládají zde návrhy, jak mohou sami přispět ke zlepšení životních podmínek ve městě.

Odborníci přihlášení do výběrového řízení:

pan Park, paní Řeka, paní Zahrada, pan Parkoviště, pan Náměstí (a dále paní Stojatá voda, pan Stromořadí – nejsou zobrazení)

Závěr:

K podpoře přírody ve městě a zlepšení kvality života obyvatel jsou potřeba všichni pozvaní odborníci a jejich dovednosti. Z pohovoru vyplývá, že nejlepších výsledků mohou dosáhnout, pokud všichni pracují „ruku v ruce“, pokud spolupracují a chytře navzájem kombinují své přednosti. Např. proti letnímu přehřívání panu Náměstí pomůže, když mu pan Stromořadí poskytne pár stromů. Na druhé straně musí být některým odborníkům (městským prvkům) dán dostatečný prostor, aby mohly své přínosy poskytovat v maximální možné míře (např. paní Řeka).

Tvůrci:

Námět a scénář: Jiří Louda, Lenka Dubová, David Izaj, Lucie Římáková

Animace: David Izaj

Obrazová postprodukce: Lucie Římáková, Peter Shaw

Zvuk: Jan Ondra

Délka: cca 5 minut

Jazyk: 2 verze – česká a německá

Ke zhlédnutí: www.bidelin.ioer.eu/video



Poselství: zohledňovat ekosystémové služby v každodenním rozhodování

V souvislosti se změnou společenského vnímání významu kvalitního životního prostředí pro život měst a se stále výraznějšími projevy změny klimatu se přístup k důležitosti tématu přírody ve městě v posledních letech významně mění. Většina lidí si uvědomuje, že rozvoj měst budoucnosti musí více zohledňovat otázku životního prostředí a služeb poskytovaných přírodou, a že všichni obyvatelé by měli mít v okolí svého bydliště přístup ke kvalitním prvkům přírody. Pro dobré zacházení s přírodním prostředím je informovanost veřejnosti a jejich zapojení do veřejného života v této oblasti základním předpokladem.

Jak je ukázáno na mnoha příkladech v této brožuře, zúčastnění projektoví partneři chtějí upozornit na význam zeleno-modré infrastruktury a biodiverzity pro zvýšení kvality života ve městech. Koncept ekosystémových služeb

(str. 15) toto umožňuje. Díky tomuto konceptu je možné poukázat na přínosy, kterými příroda, ve všech svých aspektech, přispívá k blahobytu lidí (nejen materiálnímu), zejména pak ve městech. Osobám s rozhodovací pravomocí pomáhá zohlednit hodnotu těchto přínosů při svých rozhodováních.

I když již existuje mnoho zákonů a nástrojů na ochranu přírody ve městě, přístup založený na ekosystémových službách nabízí příležitost vyjádřit přínosy přírody nejen v biofyzikálních jednotkách, ale také v jednotkách peněžních. Představuje průnik mezi přírodními a společenskými vědami a umožňuje tak plánovat rozvoj městského prostředí komplexněji. Společenské hodnoty, které nám konkrétní území nebo realizace opatření na tomto území poskytnou, mohou být jednoduše zohledněny v rozhodovacích procesech.



Voda a zeleň ve městě (zeleno-modrá infrastruktura) poskytují širokou škálu ekosystémových služeb, které jsou základním předpokladem pro kvalitní život obyvatel.

Zohlednění přírody a hodnocení jí poskytovaných užitků je ve veřejné debatě stále důležitější. Může poskytnout pádné argumenty pro revize územně plánovacích dokumentů nebo environmentální politiky i na místní úrovni a pro jejich přeměnu v užitečnější nástroje pro společnost. Ekosystémy jsou významnou součástí národního bohatství, proto jejich vyčerpávání již nemůže být zaměňováno s růstem, prosperitou nebo zdrojem příjmů. Tento přístup vyžaduje přesné znalosti o městských ekosystémech, jejich rozsahu, proměnách v čase a pokud možno i dalších parametrech. Následně je vhodné i hodnocení ekosystémových služeb (tedy přírodou poskytovaných užitků ve prospěch lidí) na základě biofyzikálních proměnných a ve vybraných případech i finančně.

Příroda ve městě:

- je „zeleno-modrou“ infrastrukturou nutnou pro život,
- ovlivňuje kvalitu života a zdraví obyvatel,
- má pro člověka vysokou hodnotu (což se odráží i v cenách nemovitostí v blízkosti přírodních prvků),
- nabízí mnohé možnosti využití,
- je součástí biologické rozmanitosti,
- zlepšuje stav městského klimatu a kvalitu ovzduší,
- je důležitá pro hospodaření s vodou ve městě,
- nabízí veřejné prostory pro pohyb a odpočinek a může podporovat soudržnost společnosti.



Správa města: mezioborový rozvoj měst zohledňující životní prostředí

Díky svému komplexnímu a mezioborovému charakteru je koncept ekosystémových služeb vhodným přístupem pro podporu budování společenských hodnot městského prostředí a přírody. Využití najde zejména v agendách Odboru ekologie a veřejného prostoru, Kanceláře architektury města, Odboru územního plánování nebo Odboru životního prostředí, ale i v činnostech dalších odborů.

Všechny hodnoty a služby přírody ve městě je vhodné zapojit do komunikačního procesu při plánování a rozhodování o dalším rozvoji města.

Znalost konceptu ekosystémových služeb a společenských přínosů městské přírody může zejména:

- podpořit úpravu stávajících a navrhování nových zelených a vodních ploch s využitím hodnocení společenských přínosů a nákladů městské zelené a modré infrastruktury, a pomoci tak stanovit priority dalšího rozvoje,
- zdůraznit environmentální, společenské i ekonomické aspekty přírodě-blízkých opatření (např. v oblasti regulace kvality ovzduší, městského mikroklimatu, ochrany před povodněmi, boji proti suchu atd.),
- pomoci efektivně rozvíjet společně zeleno-modrou a šedou infrastrukturu jako celek;
- přispět k ekologickým řešením v nové (bytové) zástavbě,

- poskytnout další (nejen ekonomické) argumenty pro ochranu přírody a zachování ekosystémů pro živočišné a rostlinné druhy i jejich genetické zdroje v souladu s rozvojem měst,
- poukázat na společenské, pedagogické a zdravotní přínosy přírody ve městě (setkávání, osvěta, rekreace a sport),
- podporovat komunikaci témat souvisejících s přírodou (vizualizace, proměny městské přírody v prostoru a čase atd.),
- pomoci zvyšování environmentální uvědomělosti občanů,
- podpořit zapojení občanů do procesu plánování rozvoje města,
- poskytnout přehled specifických hodnot pro konkrétní přírodní lokality ve městě: identifikace a kvantifikace hodnot poskytovaných ekosystémových služeb zelené infrastruktury mohou mít význam při rozhodování o využití území a ochraně zeleně.



Koncept ekosystémových služeb může podpořit společenskou diskusi o budoucí podobě města

Východiska pro začleňování ekosystémových služeb do územního plánování a rozvoje

Územní plánování a rozvoj dnes zohledňuje již celou řadu různých aspektů a společenských výzev. Zahrnutí služeb poskytovaných přírodou do plánovacích procesů může být užitečné v následujících oblastech:

Revize, plánování, realizace opatření

- Územní plánování již velmi dobře popisuje nabídkovou stranu z hlediska potenciálu krajiny a jejích funkcí. Je však třeba ho doplnit i o poptávku po konkrétních ekosystémových službách.
- Jednotlivé aspekty územního/krajinného plánování mohou být pomocí konceptu ekosystémových služeb analyzovány podrobněji.
- Ekosystémové služby podporují výzkum v oblasti životního prostředí, dopadů na zdraví obyvatel a jeho ochranu.
- Hodnocení sektorového plánování jednotlivých oblastí může být zahrnutím ekosystémových služeb posíleno, což lze využít např. při návrhu nových městských částí nebo při revitalizaci brownfieldů.
- Společenské přijetí nových opatření lze posílit účastí veřejnosti při návrhu a tvorbě nových ploch a celých čtvrtí formou komunitního plánování. Koncept ekosystémových služeb lze využít pro komunikaci přínosů opatření.
- Ekosystémové služby pomáhají ospravedlňovat různá politická rozhodnutí, stanovy a vyhlášky (např. o ochraně stromů, terénních úpravách apod.).

Navrhování a správa zelených ploch

- Při integraci zelených a vodních ploch do šedé infrastruktury je nabídka a poptávka po ekosystémových službách úzce propojena.
- Ekosystémové služby mohou pomoci odvodnit zachování přírody a otevřené krajiny ve městě (podpořit zamezení nepříznivých změn ve využívání území) díky odborné podpoře politických argumentů proti nekontrolovatelnému rozrůstání měst. I v nově budovaných rozvojových oblastech je nutné zachovat koncepci systému zeleno modré infrastruktury.
- Umožnění provedení analýzy nákladů a přínosů specifických opatření (např. výstavba nových parků, revitalizace říčních koryt atd.) a zajištění tak společenské efektivity.

Informovanost a práce s veřejností

- Ekosystémové služby poskytují podklad pro rozhodování o vhodném využití přírodních zdrojů na základě ekonomických výpočtů; poskytují informace o přínosech a nákladech (včetně ušlého zisku) a naléhavosti zavedení opatření, které lze dále komunikovat s veřejností.
- Veřejnost může lépe porozumět společenskému přínosu konkrétních opatření.
- Prostřednictvím konceptu ekosystémových služeb lze zlepšit povědomí a komunikaci o významu i o prostředcích ochrany přírody.



Přínosy projektu BIDE LIN pro město Liberec

Projekt BIDE LIN není pouze jednoúčelový, ale reaguje na mnoho potřeb. Jeho přínosy tak můžeme rozdělit do třech kategorií:

Přínosy pro magistrát města

- zmapování veškeré zeleně v katastru města
- aktualizace pasportu zeleně na městských pozemcích
- vytvoření karet ploch zeleně
- využití karet ploch zeleně pro přípravu projektových žádostí a komunitního plánování = zásobník projektů, kam lze jednoduše „sáhnout“ hned po zveřejnění dotačních výzev (plochy pro sport, ochranu přírody, cestovní ruch, komunitní plánování pod.)
- vytvoření systému ploch s různým využitím (umísťování různých aktivit rovnoměrně v rámci města – sport, rekreace, ochrana přírody, dětská hřiště apod.)
- seznam ploch vhodných pro vykoupení do majetku města – scelení ploch zeleně
- sestavení priorit při budování systému sídelní zeleně s ohledem na stav ploch zeleně v jednotlivých čtvrtích

Přínosy pro občany města

- zajištění dostupné zeleně v každé části města (odpočívky a místní parky) i do budoucna
- rozvržení funkčního využití ploch tak, aby v jedné čtvrti byla nejenom dětská hřiště, ale i např. sportoviště nebo volná plocha pro jiné aktivity
- vytvoření veřejně přístupné mapové vrstvy (viz str. 38), která zobrazí na vyžádání různé typy ploch a klidnou cestu, jak se k nim dostat
- možnost zapojit se aktivně do plánování veřejného prostoru v okolí svého bydliště

Přínosy pro partnery projektu a další města

- přenositelnost postupu vzniku systému sídelní zeleně

V projektu vytvořená veřejná mapová vrstva (viz str. 38) umožní lidem rychleji najít park, dětské hřiště nebo sportoviště, kde mohou trávit volný čas



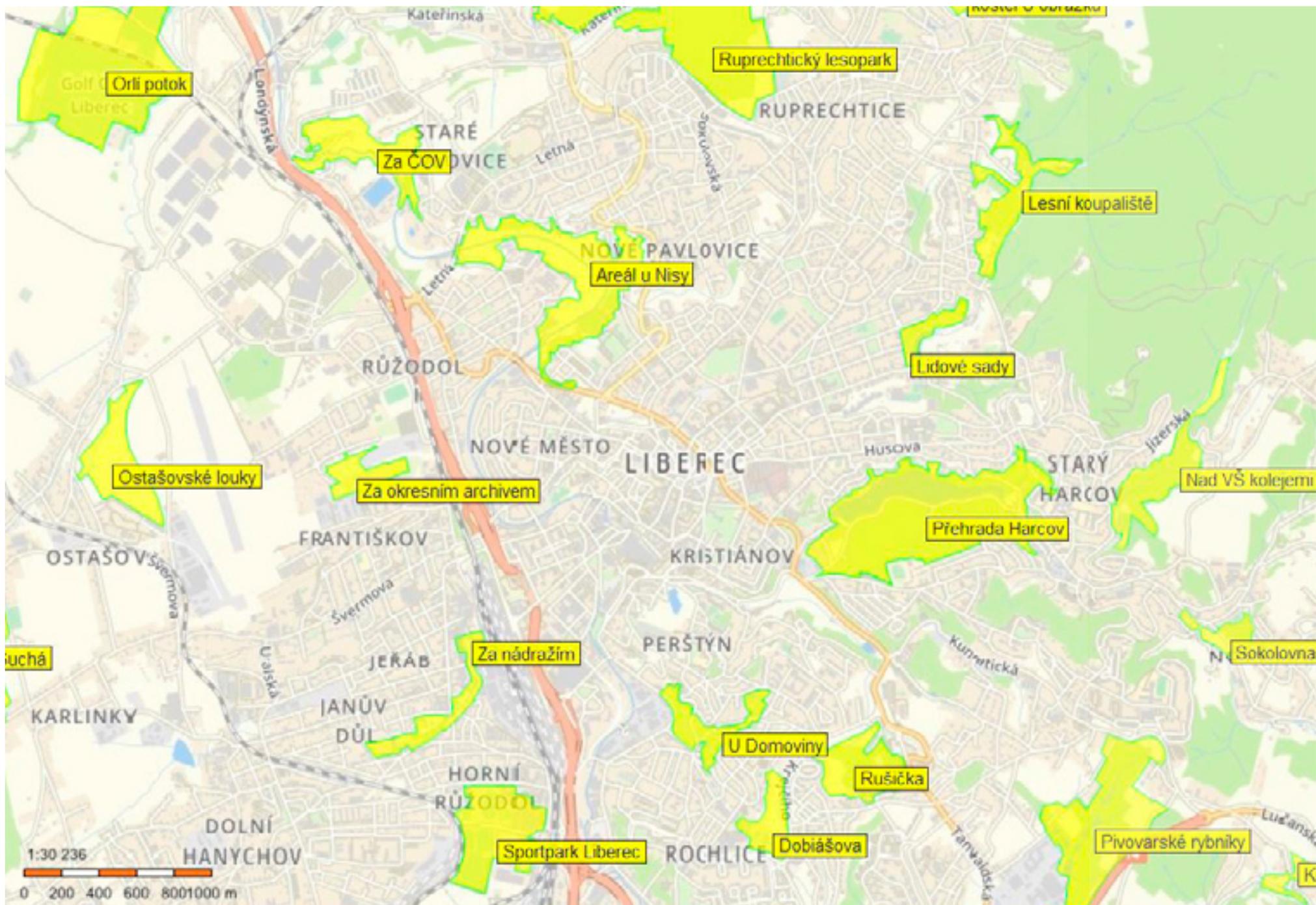
Zdroje použité literatury

- [1] Seják, J., Dejmal, I. et al. 2003: Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav, 422 p. ISBN 80-85087-54-5
- [2] Gantioler, S., Rayment, M. et al. (2010) Costs and socio-economic benefits associated with the Natura 2000 network. Final report to the European Commission, DG Environment. Institute for European Environmental Policy/GHK/Ecologic, Brussels
- [3] Government of Canada. 2016. Statistical Overview of the Canadian Honey and Bee Industry and the Economic Contribution of Honey Bee Pollination 2013-2014. ISSN 1925-380X.
- [4] Devkota, K., Dhakai, S., Thapa, R. 2016. Economics of bee-keeping as pollination management practices adopted by farmers in Chitwan district of Nepal. *Agriculture & Food Security*, 5:6. DOI 10.1186/s40066-016-0053-9
- [5] Hein, L. 2009. The Economic Value of the Pollination Service, a Review Across Scales. *The Open Ecology Journal*, 2, 74-82
- [6] BeeSpotter.org. 30. ledna 2017. Dostupné z: <https://beespotter.org/topics/economics/>
- [7] Třešňák, P. 2008. Včely na vyměnění. *Respekt* 13/2008.
- [8] Hansjürgens, B., Schröter-Schlaack, C., Settele, J. (2019) Zur ökonomischen Bedeutung der Insekten und ihrer Ökosystemleistungen. *Nat. Landschaft* 94 (6/7): 230 – 235
- [9] Sutton, P.C., Anderson, S.J. (2016) Holistic valuation of urban ecosystem services in New York City's Central Park. *Ecosystem Services* 19(C): 87-91
- [10] Banse, J., Mathey, J. (2013) Wahrnehmung, Akzeptanz und Nutzung von Stadtbrachen. Ergebnisse einer Befragung in ausgewählten Stadtgebieten von Dresden. In: *CONTUREC 5. Schriftenreihe des Kompetenznetzwerkes Stadtökologie*: 39-56
- [11] Macháč, J.; Dubová, L.; Louda, J.; Vacková, A. 2018. Ekonomické hodnocení přírodně blízkých adaptačních opatření ve městech. Výsledky případových studií realizovaných opatření v ČR. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku (IEEP) 63 str.
- [12] Barton, J., Pretty, J. 2010. Was ist die beste Dosis von Natur und grünen Übungen zur Verbesserung der psychischen Gesundheit? Eine Multi-Studie-Analyse. *Umwelt Sci. Technol.*, 44, 3947-3955.
- [13] Zapletal, M. 2019. Hodnocení záchytu O₃ a částic PM₁₀ vegetací ve vybraných lokalitách města Liberec. Studie zpracovaná pro účely projektu BIDE LIN. <http://www.ieep.cz/bidelin-hodnoty-ekosystemovych-sluzeb-biodiverzity-a-zeleno-modre-infrastruktury-ve-mestech-na-prikladu-drazdan-liberce-a-decina/>
- [14] Včeláková, R., Purkyt, J., Pechanec, V., Štěrbová, L., Cudlín, O. 2018. Vypracování vrstvy poskytování vybraných ekosystémových služeb v zájmovém území měst Liberec a Děčín. Studie zpracovaná pro účely projektu BIDE LIN. <http://www.ieep.cz/bidelin-hodnoty-ekosystemovych-sluzeb-biodiverzity-a-zeleno-modre-infrastruktury-ve-mestech-na-prikladu-drazdan-liberce-a-decina/>
- [15] Nowak, D.J. 1994. Air pollution removal by Chicago's urban forest. General technical report NE-186. In: McPherson, E.G. (Ed.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. United States Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experimental Station, Randnor, PA, pp. 63–81.
- [16] Beckett, P., Freer-Smith, P., Taylor, G., 2000. Effective tree species for local air-quality management, *Journal of Arboriculture* 26(1), 12-19.
- [17] Litschke T., Kuttler W. 2008. On the reduction of urban particle concentration by vegetation – a review. *Meteorologische Zeitschrift*, Volume 17, Number 3.
- [18] Lovett, G.M., 1994. Atmospheric deposition of nutrients and pollutants in North America: an ecological perspective. *Ecological Applications*, 4, 629–650.
- [19] Powe, N.A., Willis, K.G., 2004. Mortality and morbidity benefits of air pollution (SO₂ and PM₁₀) absorption attributable to woodland in Britain. *Journal of Environmental Management* 70, 119-128.
- [20] Kiss, M., Takács, Á., Pogácsás, R., & Gulyás, Á. (2015). The role of ecosystem services in climate and air quality in urban areas: Evaluating carbon sequestration and air pollution removal by street and park trees in Szeged (Hungary). *Moravian Geographical Reports*, 23(3), 36–46.
- [21] Nowak, D.J., Heisler, G.M., 2010. Air Quality Effects of Urban Trees and Parks. National Recreation and Park Association, Ashburn.

Zdroje použitých fotografií, obrázků a map

(strana v brožůře/zdroj)

Cover foto © K. Hrbková	S. 22	Mapa 1 (souvislá zeleň na území Liberce): © Petr Meyer, IEEP	S. 44	Grafika: © D. Izaj
S. 1 Foto: © K. Hrbková		Mapa 2 (evapotranspirace): © CzechGlobe [14], Zpracováno v ArcMap 10. 2. 1 (Esri, 2018).	S. 45	Foto: © SML
S. 2 Foto: © J. Jandourek	S. 23	Mapa: © CzechGlobe [14], Zpracováno v ArcMap 10. 2. 1 (Esri, 2018).	S. 46	Foto 1: © J. Louda, IEEP
S. 3 Foto: © K. Hrbková	S. 24	Foto: © K. Hrbková		Foto 2: © K. Hrbková
S. 4 Foto: © Statutární město Liberec (dále jen SML)	S. 25	Mapa: © M. Zapletal [13]	S. 47	Foto: © K. Hrbková
S. 5 Mapy: © SML	S. 26	Mapy: © M. Zapletal [13]	S. 48	Foto: © K. Hrbková
S. 6 Foto: © SML	S. 27	Foto 1 + 2: © www.zahradaliberec.cz		Vnitřní strana obálky: © SML
S. 7 Mapa: © SML	S. 28	Foto: © H. Voigt		
S. 8 Foto 1 + 2: © K. Hrbková	S. 29	Mapa: © SML		
Foto 3: © SML	S. 30	Grafika: © AviGrafik na základě podkladů J. Loudy, IEEP		
Foto 4: © J. Louda, Institut pro Ekonomickou a ekologickou politiku, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (dále jen IEEP)	S. 31	Foto: © J. Louda, IEEP		
S. 9 Grafika: © U Schinke, IÖR-Media, úprava: M. Bělohoubková	S. 32	Foto 1: © K. Hrbková		
S. 10 Foto 1 + 2 + 5 + 6: © M. Schrack	S. 33	Foto 2: © J. Louda, IEEP		
Foto 3 (mihule): © Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod (ilustrace: R. Bošková)	S. 34	Foto 1: © J. Macháč, IEEP		
Foto 4 (mlouk): © J. Louda	S. 35	Foto 2: © Capri23auto (www.pixabay.com)		
S. 11 Foto 1 + 2 (srny + zajíc): © M. Schrack	S. 36	Grafika: © O. Bastian, Stadt Dresden; K. Ludewik, IÖR-Media		
Foto 3 + 4 (ježek a veverka): © D. Mikešová	S. 37	úprava: M. Bělohoubková		
Foto 5 + 6 + 7: © K. Hrbková	S. 38	Grafika: © AviGrafik na základě http://nataliedstem.blogspot.com/2018/08/what-is-ecosystem.html		
S. 12 Foto: © K. Hrbková	S. 39	Foto: © K. Hrbková		
S. 13 Karty: © IEEP (vlastní zpracování)	S. 40	Foto 1 + 2: © J. Louda, IEEP		
S. 14 Diagram s výsledky: © IEEP (vlastní zpracování)	S. 41	Foto 1: © P. Dostál, GreenVille, s.r.o		
S. 15 Grafika: © L. Dubová, IEEP	S. 42	Foto 2: © J. Louda, IEEP		
S. 16 Foto: © SML	S. 43	Mapa: © SML		
S. 17 Foto 1 (kulík): © M. Walter	S. 44	Foto 1 + 2 + 3: © J. Louda, IEEP		
Foto 2 (ropuchy): © K. Hrbková	S. 45	Foto: © R. Vigh, IÖR-Media		
Foto 3 (netykavka): © O. Bastian, Stadt Dresden	S. 46	Grafika: © OSM; BIDE LIN; S. Witschas, IÖR		
S. 18 Mapa: © CzechGlobe [14], Zpracováno v ArcMap 10. 2. 1 (Esri, 2018).	S. 47	Foto: © Statutární město Děčín		
S. 19 Mapa: © Petr Meyer, IEEP	S. 48	Mapa (evapotranspirace): © CzechGlobe [14], Zpracováno v ArcMap 10. 2. 1 (Esri, 2018).		
S. 20 Mapa: © SML		Mapa (naučná stezka): OSM; N. Kochan		
S. 21 Grafika: © L. Dubová, IEEP				



Partneři projektu



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



Liberec



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

ISBN 978-80-7561-242-7



9 788075 612427