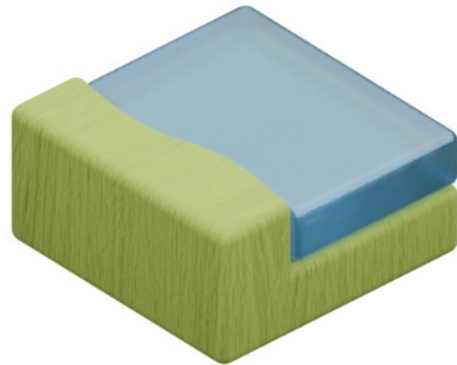
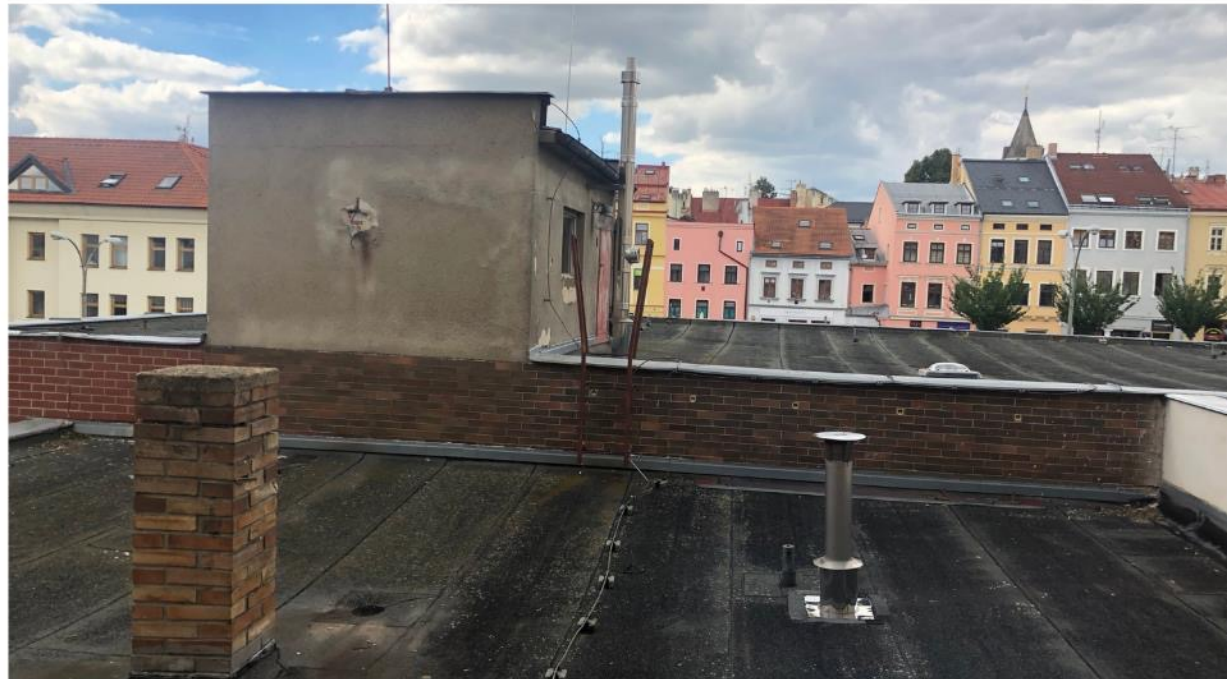


MODRO-ZELENÁ MĚSTA:

Metodika Ekosystémových služeb a hodnocení finančního přínosu adaptačních opatření



Ing. Marek Hekrlé
Ing. Jan Macháč, Ph.D.
Ing. Jiří Louda, Ph.D.







V čem je rozdíl?

Ekosystémové služby a obdobné přínosy

Ekosystémové služby =

- *„přínosy, které lidé získávají z ekosystémů“* (MEA, 2005)
- *„přímé a nepřímé příspěvky ekosystémů k lidskému blahobytu“* (TEEB, 2010)

Schéma přínosů modrozeleného města v podobě poskytovaných ekosystémových služeb

EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

1. Produkční

Díky modrozelené infrastruktuře máme možnost využít například dřevo, biomasu, ovoce atd.

2. Regulační

Existence modrozelené infrastruktury reguluje například hlukovou zátěž, kvalitu ovzduší, odtok vody atd.

3. Kulturní

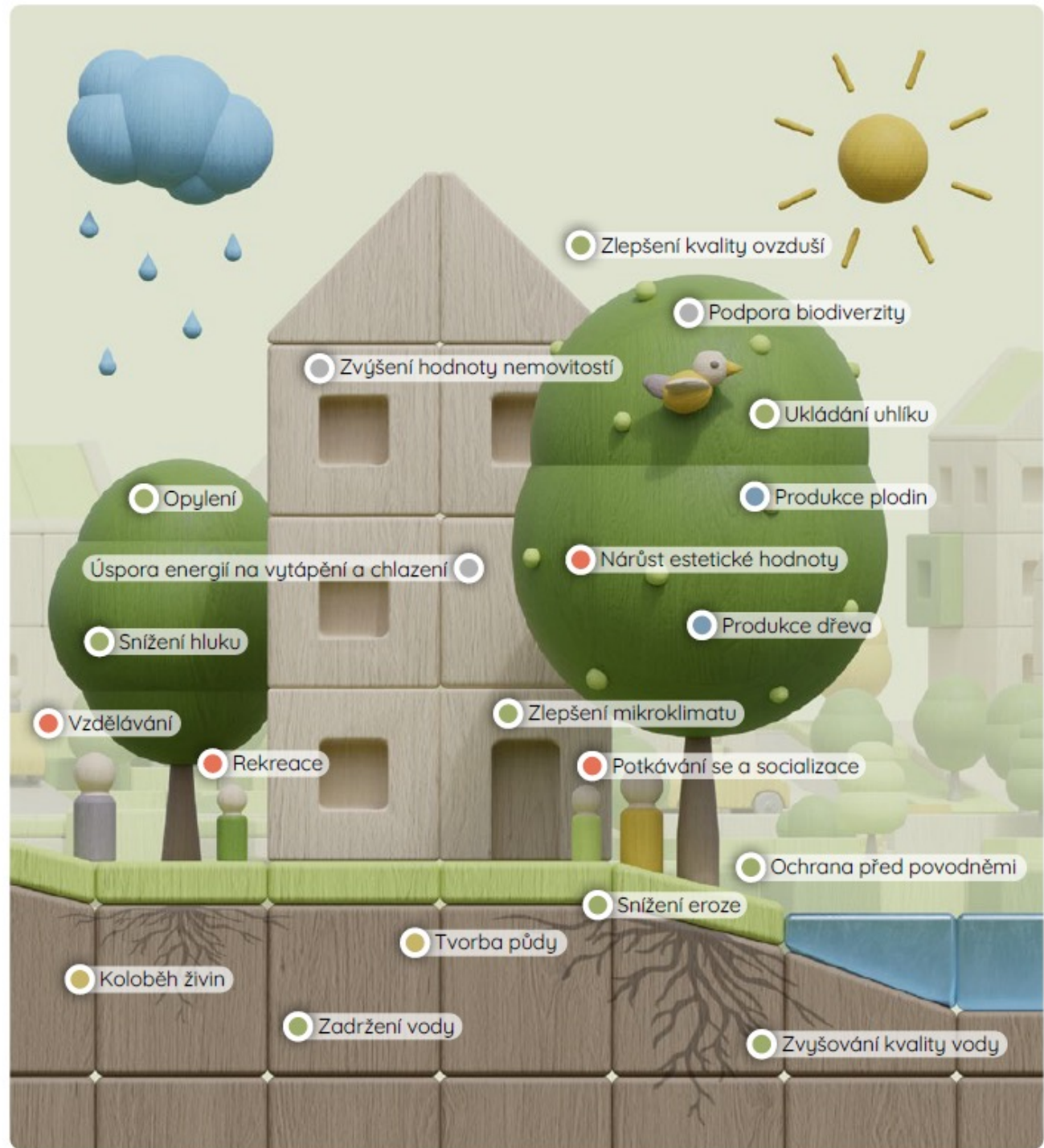
Díky přítomnosti modrozelené infrastruktury máme možnost např. rekreace, estetických zážitků, socializace atd.

4. Podpůrné

Modrozelená infrastruktura má dlouhodobě vliv např. na tvorbu půdy, koloběh živin a vody v přírodě atd.

OSTATNÍ PŘÍNOSY

Nárůst biodiverzity nebo cen nemovitostí patří mezi ostatní přínosy nad rámec ekosystémových služeb.



Metodika pro hodnocení ekosystémových služeb

Metodika pro hodnocení adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu z pohledu ekosystémových služeb



Jan Macháč
Marek Hekrlé
Jiří Louda
Jan Brabec
a kol.

IREAS | Praha, 2022



Využití:

Posuzování adaptačních opatření s ohledem na jejich potenciál poskytovat jednotlivé služby a další užitky

Obsahuje:

Popis ekosystémových služeb
20 skupin různých opatření
Matice, podle čeho opatření hodnotit s ohledem na ekosystémové služby

Ke stažení:

<https://adaptacepraha.cz/metodiky/>
www.ireas.cz

Identifikace ekosystémových služeb a přínosů

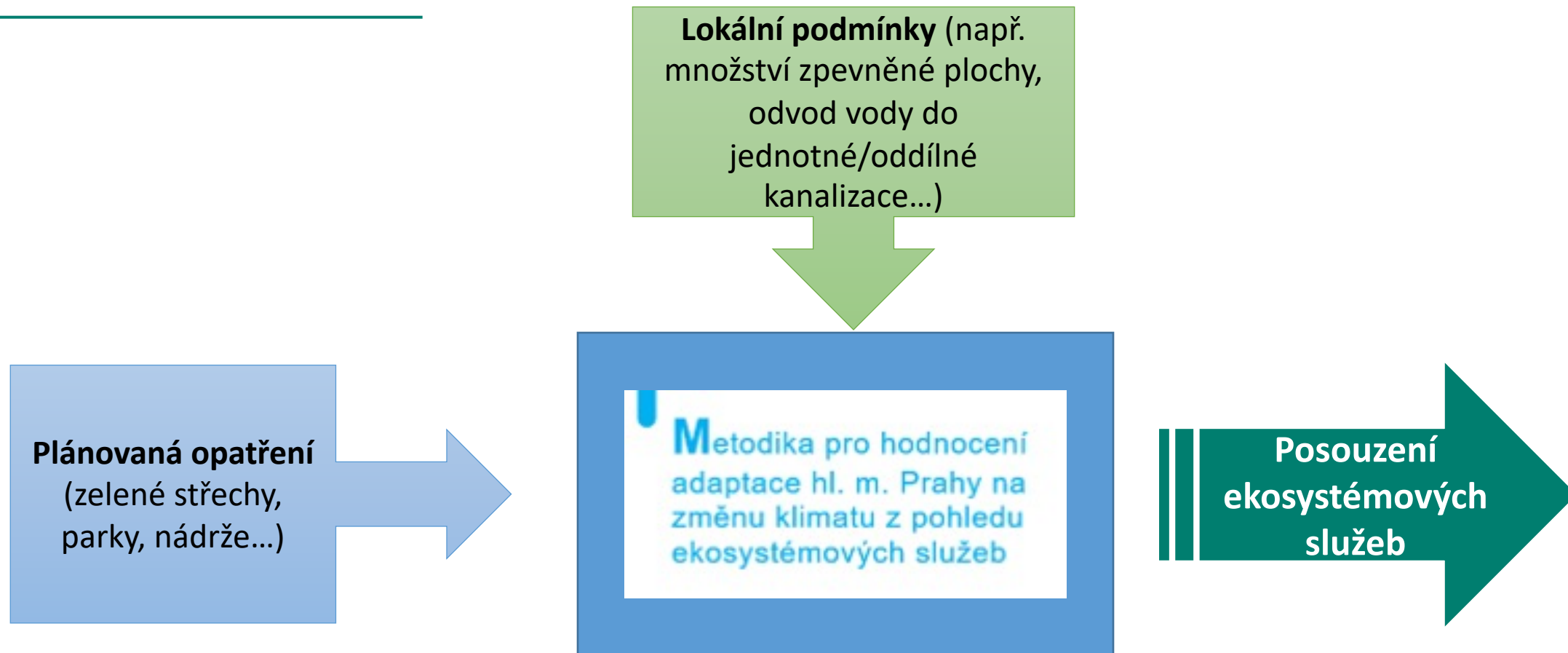
Regulační služby	
Regulace odtoku	Dochází k retenci vody, případně zpomalení odtoku. Důsledkem toho je snížení odvodu srážkové vody z území. Současně dochází taktéž ke snižování objemu vod odváděných prostřednictvím kanalizace. V případě jednotné kanalizace dochází k eliminaci odvodu srážkové vody na čistírnu odpadních vod.
Redukce povodňového rizika	Úzce souvisí s regulací odtoku. Je spojena především s retencí vody, která vede k snížení škod v případě přívalových dešťů nebo říčních povodní.
Kvalita vody	Řada opatření má pozitivní dopad na kvalitu vody prostřednictvím jejího filtrování/samočištění. Dochází k odbourávání řady znečišťujících látek. Spolu s regulací odtoku dochází taktéž k tomu, že nedochází na jednotné kanalizaci k odlehčování vod, tedy přepadu vod z kanalizace při nadměrných objemech přímo do vodoteče.
Redukce hluku	Přispívá k pohlcení, zachycení hluku z okolního prostředí (např. z dopravy), případně přímo jako zvuková izolace na dané budově.
Kvalita ovzduší	Dochází k zachytávání škodlivých látek z ovzduší, jako jsou prachové částice, oxidy dusíku, síry a ozón.
Eroze půdy	Opatření přispívá k eliminaci erozní činnosti prostřednictvím zpevnění půdy kořeny, zatravněním apod. Případně prvek slouží k zachycení sedimentu.
Redukce CO₂	Dochází k ukládání CO ₂ z atmosféry.
Regulace mikroklimatu	Regulace teploty, vlhkosti a proudění vzduchu na lokální úrovni.
Opylení	Zvyšuje míru opylení, vytváří prostor pro včely a další opylovače.
Regulace nemocí	Podpora zdravého prostředí, díky kterému dochází k eliminaci řady chorob či jejich zmírňování (astma, civilizační nemoci, srdeční příhody apod.).

Identifikace ekosystémových služeb a přínosů

Karta	Zahrnutá adaptační opatření
1. Propustné povrchy	mlatové povrchy, propustné dlažby, lité povrchy, zatravnovací dlažby a štěrkové plochy
2. Trávníky	parterové, parkové a luční trávníky
3. Kvetoucí záhony	kvetoucí/květinové záhony
4. Keře	okrasné keře, ovocné keře
5. Stromy	solitéry, aleje, stromořadí, parky, lesoparky,
6. Ovocné sady	veřejně přístupné sady ovocných stromů, produkční sady, arboreta ovocných dřevin
7. Dešťové záhony	dešťové záhony, dešťové zahrady, bioklimatické zahrady
8. Zelené střechy extenzivní	zelené/vegetační střechy extenzivní (ploché, šikmé)
9. Zelené střechy intenzivní	zelené/vegetační střechy intenzivní, střechy s intenzivní zelení umístěnou bodově, mokřadní střechy fungující jako kořenová čistírna odpadních vod, intenzivní biosolární střechy
10. Zelené fasády	extenzivní zelené/vegetační fasády (popínavé rostliny rostoucí z volné půdy nebo z nádoby), intenzivní zelené/vegetační fasády (realizované způsobem vertikálního záhonu), zelené/vegetační fasády fungující jako kořenové čistírny odpadních vod
11. Cílené zasakování	vsakovací průlehy, svejly, průlehy s retenční rýhou, průlehy s retenční rýhou a regulací odtoku

12. Vsakovací retenční nádrže	objekty s větším retenčním objemem pro postupné vsakování (při zaplavení s dočasnou vodní hladinou)
13. Suché retenční dešťová nádrže	poldry
14. Nádrže se stálou hladinou vody	retenční dešťové nádrže, umělá jezírka, přírodě blízká jezírka, rybníky s extenzivní produkcí ryb, rybníky s intenzivní produkcí ryb
15. Retenční dešťové nádrže podzemní	betonové/plastové podzemní nádrže/bloky, potrubí velké kapacity s dočasným zadržením vody
16. Malé vodní plochy	umělé mokřady, přírodě blízké mokřady, tůně
17. Akumulační nádrže na dešťovou vodu	podzemní/nadzemní nádrže na zálivku / splachování; betonové/plastové akumulaciční nádrže/barely apod.
18. Městské zahradničení	zahrádkářské osady, komunitní zahrady, komunitní pěstování
19. Vodní prvky	kašny, fontány, vodní trysky, mlhoviště
20. Revitalizace vodních toků	odtrubnění toku, úpravy břehové zeleně, změkčení vodního toku a vytvoření přirozeného rozlivového území, obnovení přirozené délky trasy (meandry), vybudování nových tůní, slepých ramen, ponechání „mrtvého dřeva“, zvýšení členitosti profilu toků, odstranění pevných (betonových) koryt

Postup hodnocení



Příklad využití: Extenzivní zelená střecha

- střecha na budově Pedagogické fakulty (Ústí n.L.)
- budova z roku 1986, střecha v rekonstrukci
- extenzivní zelená střecha s tloušťkou substrátu 8-10 cm
- rozloha střechy 125 m²
- především rozchodníky
- není pohledová
- měření teplot povrchů – rozdíl 30 °C



Postup hodnocení

Karta 8: Zelené střechy extenzivní


Posuzovaná kritéria (podle nich konkrétní střecha hodnocena):

- Celoroční využívání prostor pod střechou
- Množství zpevněných/zastavěných ploch v okolí
- Mocnost substrátu
- Možnost úkrytu pro živočichy
- Pestrost druhového složení
- Poskytnutí informací o smyslu opatření
- Přístupnost střechy
- Přítomnost prvků podporujících setkávání
- Přítomnost vybavení pro trávení volného času
- Viditelnost střechy
- Způsob dosavadního odvodnění území (napojení do kanalizace)
- Způsob využití prostorů pod střechou



Postup hodnocení

Hodnocení pomocí škály 0 až 3 dle potenciálu poskytovat ES

Regulační služby – zadržení vody

Míra poskytování		Kritérium: mocnost substrátu
0 (není relevantní)		✓ výchozí (není-li splněna podmínka pro 1)
1 (nízká míra)		✓ mocnost substrátu 5–15 cm

Regulační služby – snížení odtoku dešťové vody do kanalizace

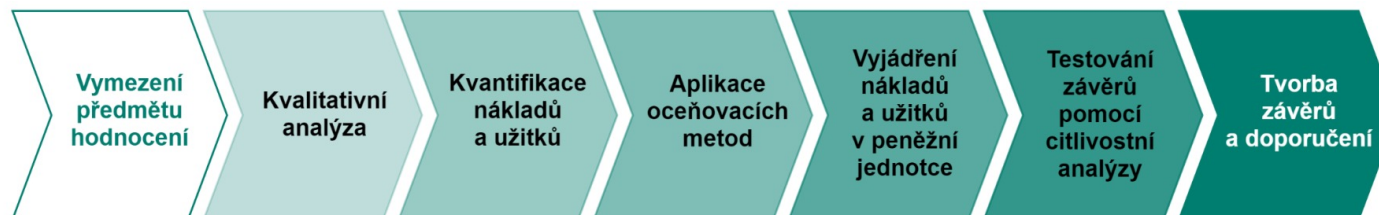
Míra poskytování		Kritérium: způsob dosavadního odvodnění území (napojení do kanalizace)
0 (není relevantní)		✓ výchozí (není-li splněna podmínka pro 1 nebo 2)
1 (nízká míra)		✓ voda jinak odváděna do oddílné kanalizace
2 (střední míra)		✓ voda jinak odváděna do jednotné kanalizace

Ekonomické hodnocení přínosů a nákladů adaptačních opatření



Ekonomické hodnocení opatření

- Využití ekonomických metod k vyjádření celospolečenských nákladů a přínosů opatření (vč. ekosystémových služeb)
- **Analýza nákladů a přínosů (Cost-benefit analysis)**
 - **Ocenění a porovnání přínosů a nákladů v rámci životního cyklu opatření**
 - **Peněžní ocenění konkrétních přínosů (a nákladů) opatření**
 - Náklady za čištění vody
 - Náklady alternativních (technických) opatření se stejným efektem
 - Studie o vlivu zeleně na ceny nemovitostí a další metody oceňování



Proč provádět ekonomické hodnocení?

- Poskytuje argumenty ekonomické povahy
 - Porovnání alternativ
 - Vyjednávání se zájmovými subjekty (např. developery)
 - Komunikace - prostředek pro popularizaci přínosů formou oceňování
 - Obhájení vynaložených nákladů na opatření
 - Nastavení politik na podporu opatření (výše pozitivní externality)

Ekonomické hodnocení adaptačních opatření

Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech



Certifikovaná metodika pro ekonomické hodnocení

Ke stažení:

<https://www.ieep.cz>

Jan Macháč
Lenka Dubová
Jiří Louda
Marek Hekrl
Lenka Zaišková
Jan Brabec

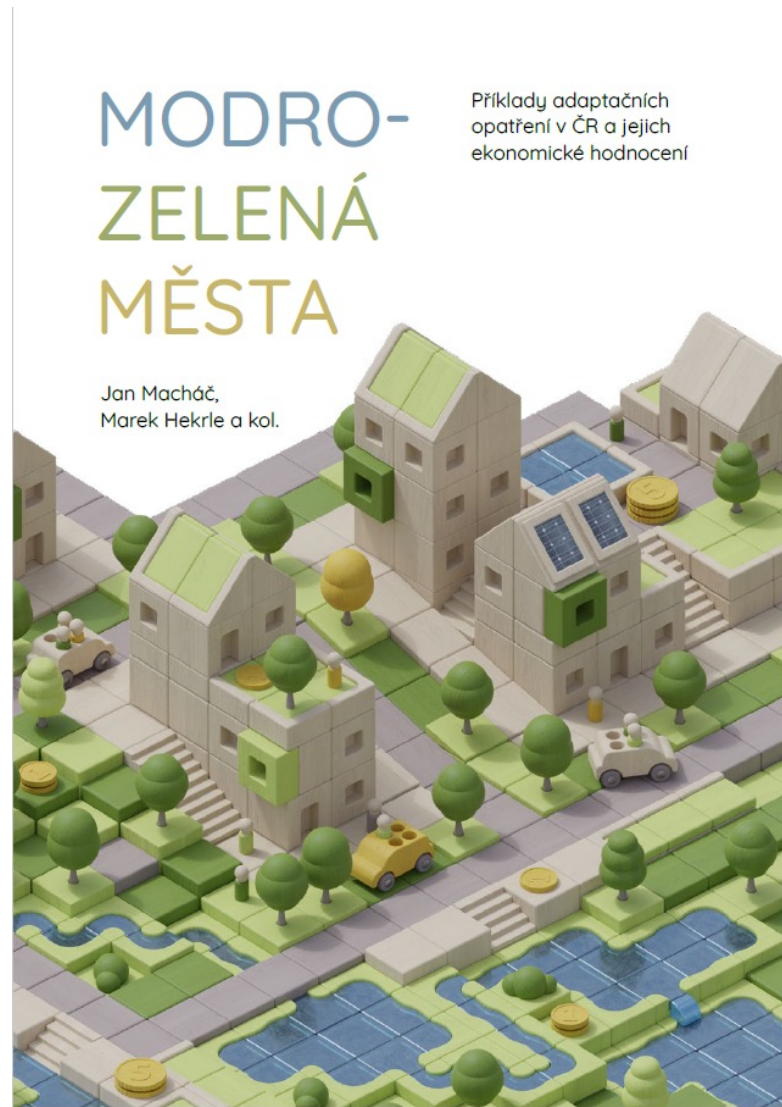
Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku | V Ústí nad Labem, 2019



IEP Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku



Ekonomické hodnocení – publikace Modrozelená města



Vydáno na konci roku 2022








Příklady 15 adaptačních opatření v ČR a jejich ekonomické hodnocení

Ke stažení:

<https://www.ieep.cz>

MODRO-ZELENÁ MĚSTA

1	Květnatá louka	Květnatá louka Antala Staška	
2	Dešťový záhon	Dešťový záhon v křižovatce	
3	Propustné parkovací plochy	Parkoviště u Sokolské plovárny	
4	Ozelenění tramvajové trati	Ozelenění tramvajové trati na ulici Dr. Martíňka	
5	Městské zahradničení - komunitní zahrada	Komunitní zahrada Krásné sousedění	
6	Městské zahradničení - zahrádkářská osada	Zahrádkářská osada Čankov	
7	Stromy	Výsadba stromů na Masarykově náměstí	

9	Městský park	Farská zahrada	
10	Zelená střecha extenzivní	Experimentální zelená střecha na Univerzitě J. E. Purkyně	
11	Zelená střecha extenzivní	Extenzivní zelená střecha na Poliklinice	
12	Zelená fasáda a střecha a akumulční nádrž	Zelená fasáda a střecha na budově Ombudsmana	
13	Zelená fasáda a střecha a retenční nádrž	Zelená výrobní hala LIKO-VO	
14	Mokřadní zelená střecha	Mokřadní kořenová čistírna	
15	Nádrž se stálou hladinou vody	Retenční nádrž Na Bahně	

Mělo z pohledu ekonomie smysl budovat
park nebo dešťový záhon?

Městský park Farská zahrada (Ostrava)

- nově revitalizovaný park
- centrum města
- revitalizováno cca 5000 m² parku a jeho okolí
- doplnění zeleně, mobiliáře, herních prvků, travnatých ploch
- ovocný sad, propustné povrchy



Poskytované služby a užitky

	míra poskytování	oceněno
Zadržení vody	○ ● ●	
Snížení odtoku dešťové vody do kanalizace	○ ● ●	
Ochrana před přívalovými dešti a záplavami	○ ○ ●	
Zvyšování kvality vody	○ ○ ●	
Regulační	Regulace vodní a větrné eroze	○ ○ ●
	Regulace místního klimatu	○ ● ●
Regulace kvality ovzduší	○ ● ●	
Ukládání uhlíku	○ ● ●	
Regulace hluku	○ ○ ●	
Opylení	○ ● ●	

Zásobovací	Produkce plodin a potravin	○ ○ ○	
	Produkce vody	○ ○ ○	
	Produkce dřeva a ostatní biomasy	○ ○ ●	
Kulturní	Nárůst estetické hodnoty	● ● ●	
	Rekreační funkce	● ● ●	
	Socializační funkce	● ● ●	
	Vzdělávací funkce	○ ○ ●	
Biodiverzita	Tvorba biotopu a podpora biodiverzity	○ ● ●	
Ostatní	Hodnota okolních nemovitostí	○ ● ●	

Dešťový záhon v křižovatce (Roudnice)

- dešťový záhon v křižovatce o ploše 75 m²
- součást celkové revitalizace ulice
- vsak vody z komunikací
- podpořeno štěrkovým podložím, trvankami a keři



Zdroj: Markéta Šindlarová, 2022

Poskytované služby a užitky

	míra poskytování	oceněno
Regulační	Zadržení vody	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 
	Snížení odtoku dešťové vody do kanalizace	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 
	Ochrana před přívalovými dešti a záplavami	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
	Zvyšování kvality vody	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
	Regulace vodní a větrné eroze	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
	Regulace místního klimatu	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
	Regulace kvality ovzduší	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 
	Ukládání uhlíku	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 
	Regulace hluku	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Opylení	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>

Zásobovací	Produkce plodin a potravin	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	Produkce vody	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	Produkce dřeva a ostatní biomasy	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
Kulturní	Nárůst estetické hodnoty	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
	Rekreační funkce	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	Socializační funkce	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	Vzdělávací funkce	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
Biodiverzita	Tvorba biotopu a podpora biodiverzity	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	
Ostatní	Hodnota okolních nemovitostí	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	

Výsledky – celospolečenské náklady a užitky

- **komplexní celospolečenské ekonomické hodnocení**



Časový horizont 25 let

Celková současná hodnota NÁKLADŮ: 365 000 Kč

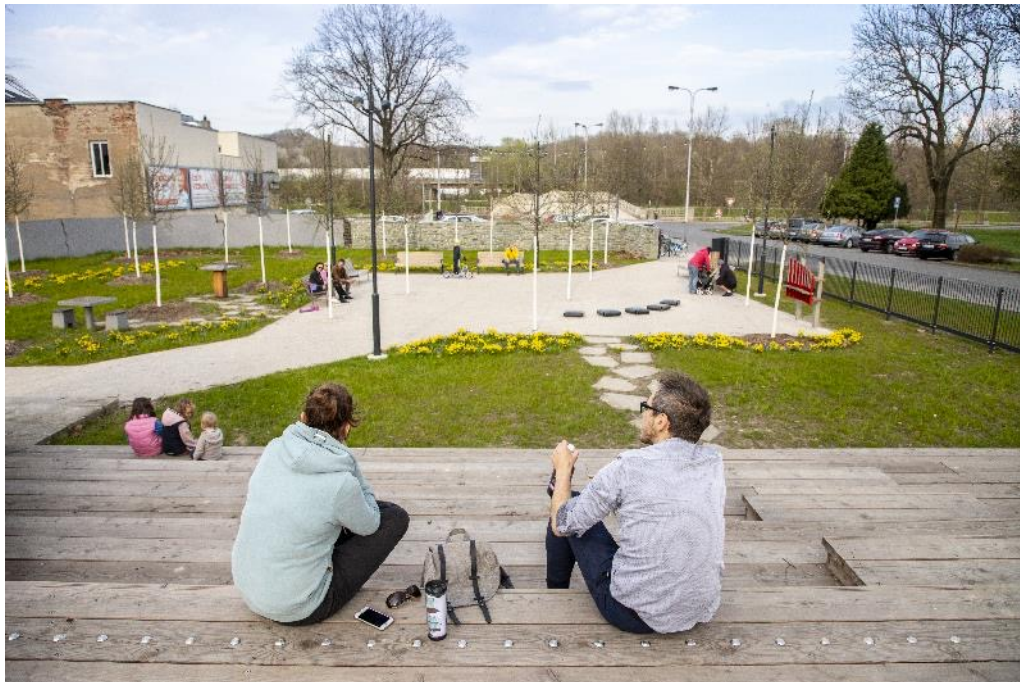
Celková současná hodnota PŘÍNOSŮ: 451 000 Kč

ZHODNOCENÍ jedné investované Kč: 1,2 Kč

Celospolečenská NÁVRATNOST opatření: 1 rok

Výsledky – celospolečenské náklady a užitky

- **komplexní celospolečenské ekonomické hodnocení**



Časový horizont 25 let

Celková současná hodnota NÁKLADŮ: 13 951 000 Kč

Celková současná hodnota PŘÍNOSŮ: 73 299 000 Kč

ZHODNOCENÍ jedné investované Kč: 5,3 Kč

Celospolečenská NÁVRATNOST opatření 3 roky

Shrnutí

- **Má (nejen ekonomický) smysl podporovat adaptační opatření**
 - celospolečenské užitky >> náklady na opatření
 - **zvýšení kvality života ve městech**
- **Pro podporu rozhodování**
 - ekonomické hodnocení jako podpůrný argument
- **Pro komunikaci opatření**
 - výsledek hodnocení jako součást komunikace opatření ve všech fázích (plánování, příprava, realizace, údržba)

→ **Hodnocení jako důležitá součást současných projektů (vč. dotací IROP – viz povinná příloha Prověřování zranitelnosti s ohledem na klimatickou změnu)**



Den modrozelených
měst 2023:
Efektivní komunikace
a potravinová
soběstačnost

19. ŘÍJNA 2023

PRAHA 1 – STAROMĚSTSKÁ RADNICE:
SÁL ARCHITEKTŮ

Více informací, aktualizovaný
program a přihlášení na konferenci:



Děkuji za Vaši pozornost

Ing. Marek Hekrle

Hekrle@e-academia.eu

www.ieep.cz

www.e-academia.eu

