

Metodika Ekosystémových služeb a hodnocení finančního přínosu adaptačních opatření

Ing. Jan Macháč, Ph.D.

Ing. Jiří Louda, Ph.D.

Ing. Marek Hekrle

Setkání městských částí HMP k adaptační strategii | 11. listopadu 2022 | Praha IPR



Projekt Rozvoj metod ekonomického
hodnocení zelené a modré
infrastruktury v lidských sídlech



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

SMART City
Region
Community



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)

Ekosystémové služby a obdobné přínosy

1. Ekosystémové služby

Regulační

Zásobovací

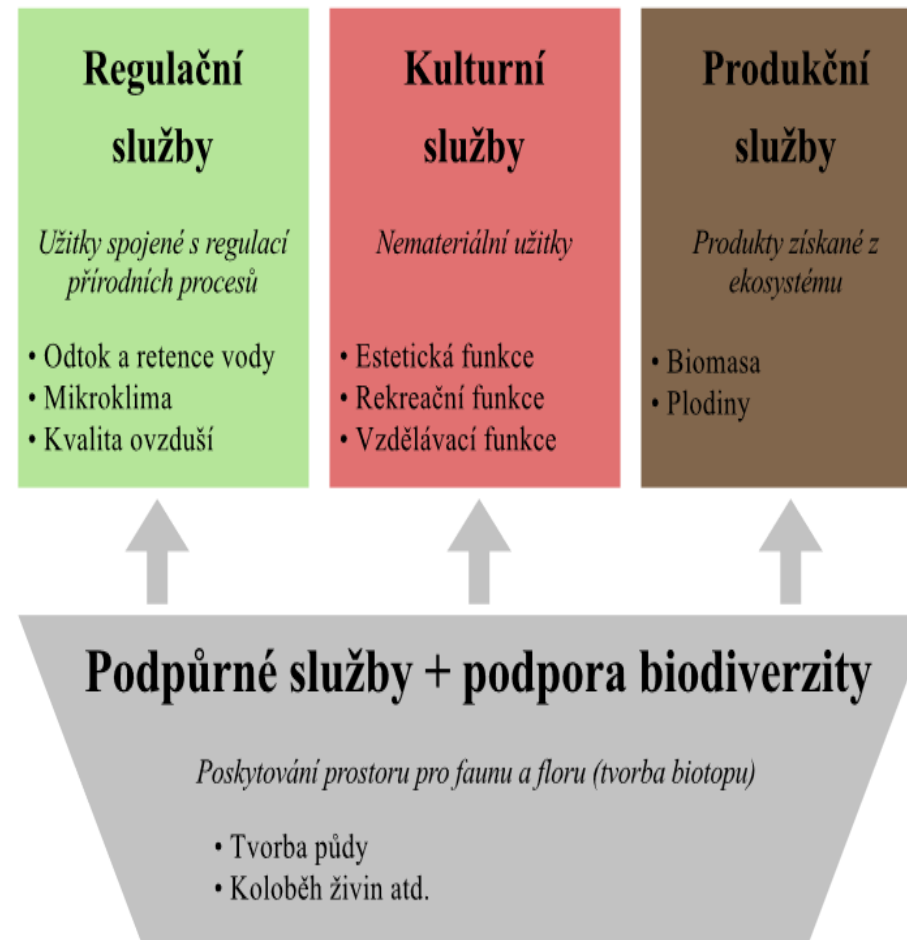
Kulturní

2. Podpora biodiverzity

3. Ostatní

Zvýšení hodnoty okolních nemovitostí

Úspora energií na vytápění a chlazení



Ekosystémové služby a obdobné přínosy

1. Ekosystémové služby

Regulační

Zásobovací

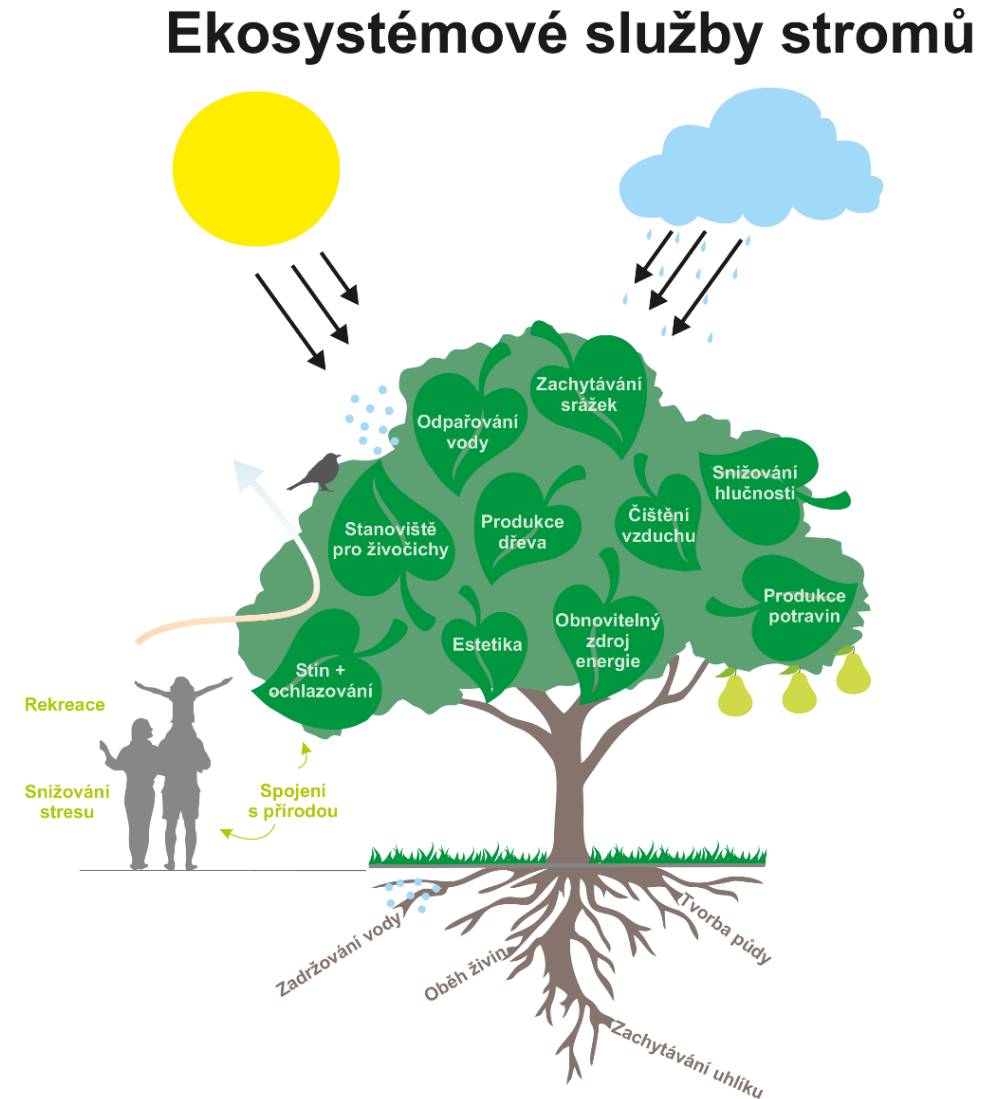
Kulturní

2. Podpora biodiverzity

3. Ostatní

Zvýšení hodnoty okolních nemovitostí

Úspora energií na vytápění a chlazení



Identifikace ekosystémových služeb a přínosů

IREAS
for smart
academia

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



Jan Macháček
Marek Hejriš
Jiří Louda
Jan Brábec
a kol.

IREAS | Praha, 2022




Regulační služby

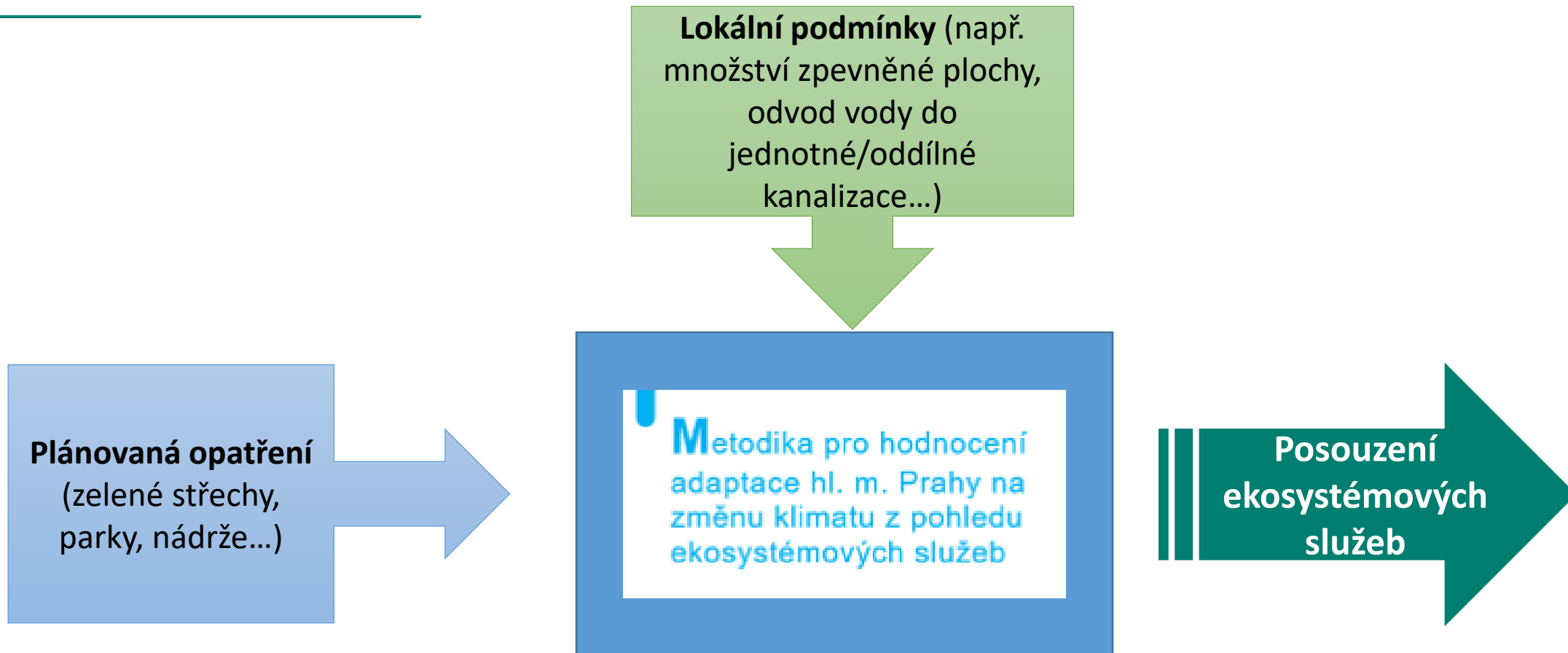
Regulace odtoku	Dochází k retenci vody, případně zpomalení odtoku. Důsledkem toho je snížení odvodu srážkové vody z území. Současně dochází taktéž ke snižování objemu vod odváděných prostřednictvím kanalizace. V případě jednotné kanalizace dochází k eliminaci odvodu srážkové vody na čistírnu odpadních 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

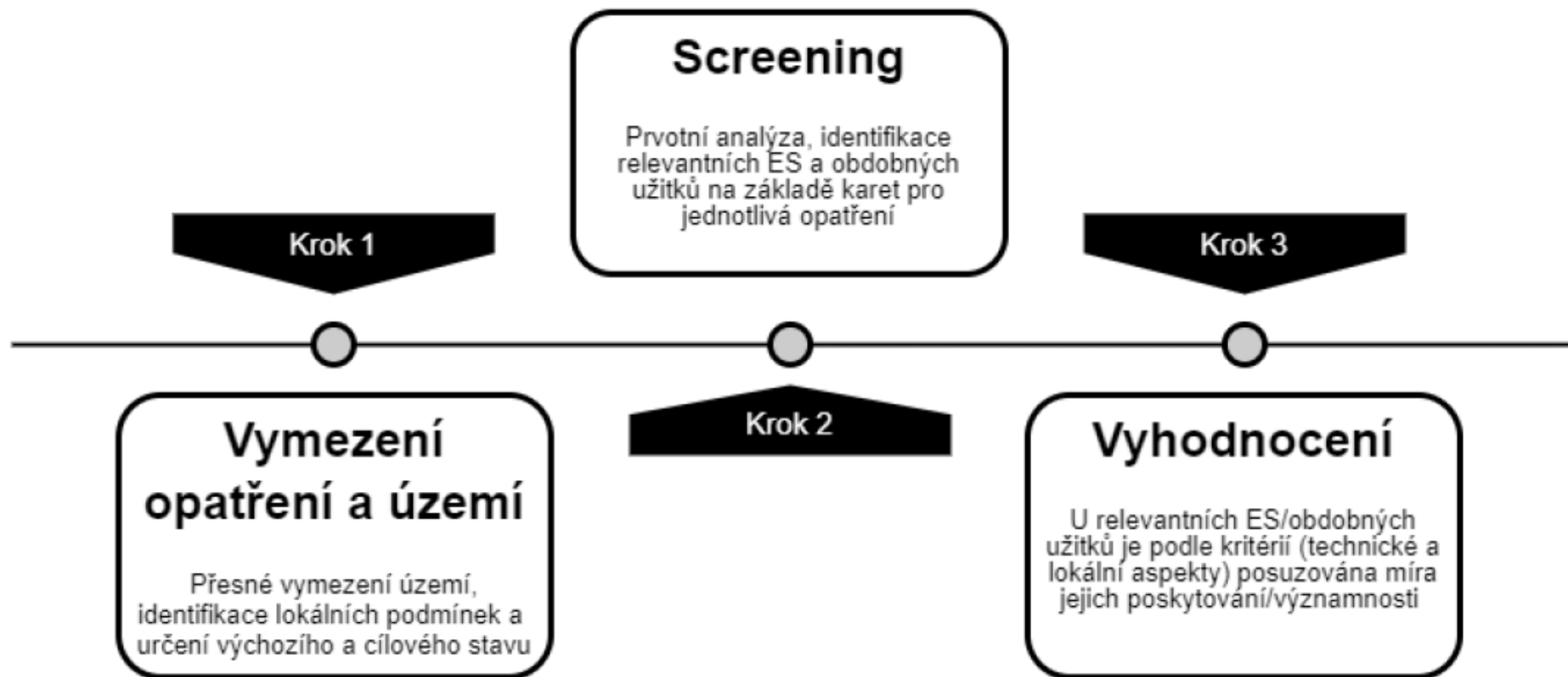
Karta	Zahrnutá adaptační opatření
1. Propustné povrchy	mlatové povrchy, propustné dlažby, lité povrchy, zatravnovací dlažby a štěrkové plochy
2. Trávníky	parterové, parkové a luční trávníky
3. Kvetoucí záhony	kvetoucí/květinové záhony
4. Keře	okrasné keře, ovocné keře
5. Stromy	solitéry, aleje, stromořadí, 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, sjevly, 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 akumulaci 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



Postup hodnocení



Pedagogická fakulta (Ústí n.L.) – extenzivní střecha

- univerzitní budova, střecha ve výstavbě
- budova z roku 1986, střecha v rekonstrukci
- extenzivní zelená střecha s tloušťkou substrátu 8-10 cm
- rozloha střechy 125 m²
- vegetaci tvoří 5 druhů (především rozchodníky)
- není pohledová



Postup hodnocení


Karta 8: Zelené střechy extenzivní

Posuzovaná kritéria:



- 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 - Karta 8: Zelené střechy extenzivní

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

Postup hodnocení - Karta 8: Zelené střechy extenzivní

Regulační služby – regulace vodní a větrné eroze

Míra poskytování		
0 (není relevantní)		✓ VŽDY

Regulační služby – regulace místního klimatu




Míra poskytování		Kritérium: množství zpevněných/zastavěných ploch v okolí
0 (není relevantní)		✓ výchozí (není-li splněna podmínka pro 1)
1 (nízká míra)		✓ velké množství zpevněných/zastavěných ploch v okolí

Regulační služby – regulace kvality ovzduší

Míra poskytování		
1 (nízká míra)		✓ VŽDY

Postup hodnocení - Karta 8: Zelené střechy extenzivní

Kulturní služby – vzdělávací funkce

Míra poskytování		Kritérium: viditelnost střechy, přístupnost střechy, poskytnutí informací o smyslu opatření
0 (není relevantní)		✓ výchozí (není-li splněna podmínka pro 1, 2 nebo 3)
1 (nízká míra)		✓ platí alespoň jedna z níže uvedených: - je viditelná z budovy nebo z okolí - je běžně přístupná uživatelům budovy/obyvatelům a široké veřejnosti - poskytnuty informace o smyslu opatření
2 (střední míra)		✓ platí alespoň dvě z níže uvedených: - je viditelná z budovy nebo z okolí - je běžně přístupná uživatelům budovy/obyvatelům a široké veřejnosti - poskytnuty informace o smyslu opatření
3 (vysoká míra)		✓ je viditelná z budovy nebo z okolí ✓ je běžně přístupná uživatelům budovy/obyvatelům a široké veřejnosti ✓ poskytnuty informace o smyslu opatření

vyhledat

titulní strana | zpravodajství | publicistika | zelená domácnost | kultura | kalendář akcí | fotobanka | partnerská sekce

příroda | rozhovory | eseje | názory a komentáře

Park pod Plachtami. Jezírko, zachycující dešťovou vodu ze střech paneláků, přinese během 25 let užitek za půl miliardy korun

5.8.2020 03:10 | PRAHA (Ekolist.cz) ▶ Diskuse: 24



Nejčtenější články



Lesy jako původní česká krajina? Omyl, upozorňují vědci

▶ Diskuse: 78

Roman Andres: Lživá cena dálnice jako argument pro její výstavbu?

▶ Diskuse: 14

Jiří Janota: Otevřený dopis veřejnému ochránci práv k tématu obor

▶ Diskuse: 88

Karel Zvářal: Architektonické pasti – tichý zabiják ptáků

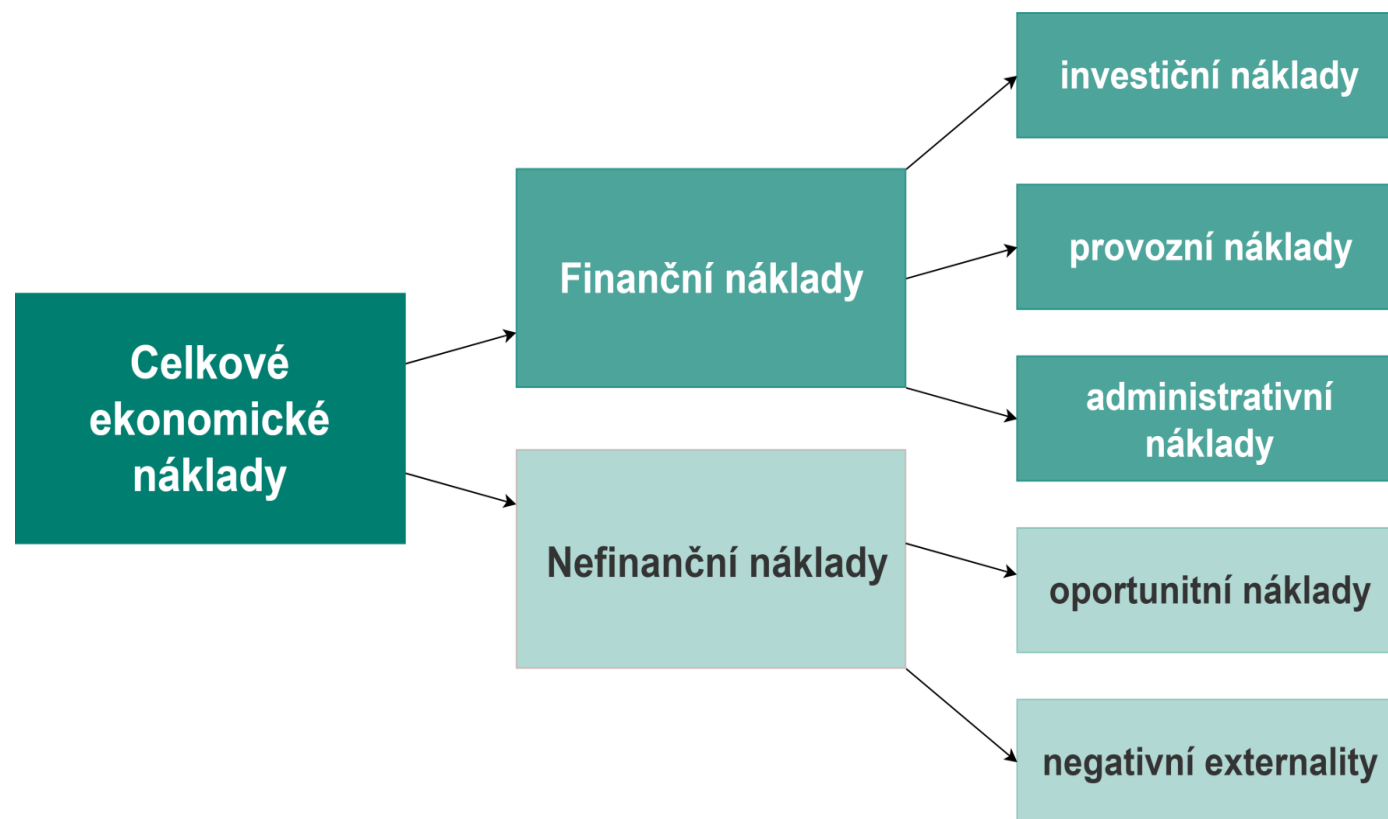
▶ Diskuse: 37

Jak snížit kolize ptáků s větrnými elektrárnami? V Norsku úspěšně otestovali natření listu rotoru

Postup hodnocení



Identifikace nákladů a jejich ocenění



Mělo z pohledu ekonomie smysl budovat
park nebo mokřadní střechu?

Park pod Plachtami (Brno) – multifunkční park

- nevyužité území uprostřed sídliště
- potenciální hrozba zahuštění zástavby
- využití srážkové vody ze střech
- kombinace různých typů zelených ploch
- ekonomicky hodnocena první etapa, postupně realizovány další fáze parku



Zdroj: Petr Förchtgott

Poskytované služby a užitky

Míra poskytovaných užitků

\$	Retence srážkové vody a regulace odtoku		Produkce biomasy
\$	Zvyšování kvality vody		Produkce plodin
	Regulace teploty a mikroklimatu	\$	Rekreační funkce
\$	Regulace kvality ovzduší	\$	Nárůst estetické hodnoty
	Protierozní funkce	\$	Nárůst hodnoty nemovitosti
	Protihluková funkce	\$	Tvorba biotopu a podpora biodiverzity
\$	Ukládání uhlíku		Pozitivní vliv na zdraví

Legenda



Plně poskytován



Omezeně poskytován



Neposkytován



zahrnuto monetárně



Zdroj: Petr Förchtgott

Dům s mokřadní střechou (Praha)

- jednopodlažní rodinný dům
- vnitroblok byl před výstavbou domu zanedbaný
- mokřadní střecha o ploše 80 m²
- kořenová čistírna (vícekomorový septik, čerpací jímka s provzdušňováním, přečerpávání na střechu)
- opětovné využití odpadní vody z domácnosti



Zdroj: Michal Šperling

Poskytované služby a užitky

Míra poskytovaných užitků

\$	Retence srážkové vody a regulace odtoku		Produkce biomasy
	Zvyšování kvality vody		Produkce plodin
\$	Regulace teploty a mikroklimatu		Rekreační funkce
\$	Regulace kvality ovzduší	\$	Nárůst estetické hodnoty
	Protierozní funkce	\$	Nárůst hodnoty přilehlých nemovitostí
	Protihluková funkce		Tvorba biotopu a podpora biodiverzity
\$	Ukládání uhlíku		Pozitivní vliv na zdraví
			Kulturní a vzdělávací funkce

Legenda



Plně poskytován



Omezeně poskytován



Neposkytován





zahrnuto monetárně



Zdroj: Jan Macháč



Výsledky – celospolečenské náklady a užitky

- komplexní celospolečenské ekonomické hodnocení

		Současná hodnota nákladů (25 let)	Současná hodnota užitků (25 let)	Čistá současná hodnota
Brno		102 mil. Kč	665 mil. Kč	563 mil. Kč
Praha		160 tis. Kč	2 004 tis. Kč	1 844 tis. Kč

Výsledky – soukromé náklady a užitky

- **finanční analýza**

		Současná hodnota nákladů (25 let)	Současná hodnota užitků (25 let)	Čistá současná hodnota
Brno		-	-	-
Praha		160 tis. Kč	1 048 tis. Kč*	889 tis. Kč*

Není opatření jako opatření

- Typ střechy/stěny
- Lokalita
- Umístění na budově
- Zdroj pro zavlažování,
- Zdroje energie na vytápění

- Přístupnost střechy – vizuální, reálná
- ...

→ Jako neexistuje univerzální řešení (podoba opatření), tak neexistuje ani univerzální ocenění

Proč provádět ekonomické hodnocení?

protože... I

- Motivace – popularizace, ocenění přínosů, finanční argumenty
 - ✓ Známe problém, známe opatření

protože... I

- Motivace – popularizace, ocenění přínosů, finanční argumenty
 - ✓ Známe problém, známe opatření
 - Je třeba opatření realizovat

protože... II

- Motivace – popularizace, ocenění přínosů, finanční argumenty
 - ? Hodnoty přínosů nebývají zohledňovány v rozhodovacích procesech
 - vychází z komplikovanosti hodnocení
 - ? Obtížné porozumění širokého spektra služeb (nejen tržních)
 - potřeba společné jednotky pro rozhodování
 - vyjádření hodnoty v člověku blízké hodnotě
 - ? Potřeby obyvatel reflektují především současnou (s)potřebu
 - je třeba zahrnout budoucí vývoj

→ **Je třeba opatření komunikovat s širokou veřejností i s politiky, k tomu lze ekonomický argument použít.**

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)

→ **Ekonomického hodnocení by mělo být součástí projektů**



„Doporučená literatura“



Platforma
pro zelenou
a modrou
infrastrukturu

ZPRÁVA PRO KLÍČOVÉ AKTÉRY č. 1



**Téma: Sázání stromů
ve městě a v krajině
- výsadbou to nekončí**

Úvodní popis:

Zprávy pro klíčové aktéry vydává Platforma pro zelenou a modrou infrastrukturu. Jsou výsledkem mezioborové diskuse aktuálních témat v rámci setkání Platformy. Jejich účelem je poskytnout praktická doporučení a zvýšit povědomí o tématech ve vazbě na klimatickou změnu, zelenou a modrou infrastrukturu a kvalitu života.

Klíčová sdělení Zprávy pro klíčové aktéry:

- Stromy a další prvky zelené a modré infrastruktury poskytují přínosy, které podporují kvalitu života. **Musíme o nich více mluvit.**
- Stromy jsou důležitou součástí lidských sídel i krajiny. **Kombinujme je s ostatní zelenou, modrou a šedou infrastrukturou.**
- Stromy sázíme na taková stanoviště a takovým způsobem, aby bylo zajištěno jejich užití a dlouhodobá existence na daném místě. Jen tak mohou plnit funkce a poskytovat přínosy, které od nich očekáváme. **Sázejme stromy smysluplně.**
- Výsadbou to ale nekončí. **Zajišťujeme i kvalitní následnou péči.**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

SMART



VODA VE MĚSTĚ

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou
ve vazbě na zelenou infrastrukturu

druhé rozšířené vydání

Martina Sýkorová, Jan Macháč,
Pavel Tománek, Lýdia Šušlíková a kol.



Metodika pro ekonomické
hodnocení zelené a modré
infrastruktury v lidských sídlech



Jan Macháč
Lenka Dubová
Jiří Louda
Marek Hekrlé
Lenka Zaňková
Jan Brabec

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



IOP Institut pro ekonomickou
a ekologickou politiku



UNIVERSITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

Aby se i ve městě žilo dobře ...



Ing. Jan Macháč, Ph.D. - machac@ieep.cz

www.ieep.cz

www.e-academia.eu

Děkuji za Vaši pozornost.

Setkání městských částí HMP k adaptační strategii | 11. listopadu 2022 | Praha IPR

T A
Č R

Projekt Rozvoj metod ekonomického hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

SMART
City
Region
Community