

Hodnocení přínosů přírodě blízkých řešení pro implementaci Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu

David Vačkář & Eliška Krkoška Lorencová, Adam Emmer, Jan Daněk

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.

Oddělení společenského rozměru globální změny

Úvod

- **Přírodě blízká (ekosystémová) opatření poskytují vícenásobné přínosy společnosti**
- **Tyto přínosy můžeme kvantifikovat různým způsobem (biofyzikální, ekonomická a společenská hodnota) za použití různých metod**
- **Analýza přínosů a nákladů (CBA) umožňuje porovnat přínosy opatření s vloženými náklady**



Ekologicky inteligentní města: využití ekosystémových služeb



Ekosystémové služby ve městě



SLUŽBY EKOSYSTÉMŮ

Podpůrné

- OBĚH ŽIVN
- TVORBA PŮDY
- PRIMÁRNÍ PRODUKCE
-

Zásobovací

- POTRAVA
- SLADKÁ VODA
- DŘEVO A VLÁKNA
- PALIVO
- ...

Regulační

- REGULACE PODNEBÍ
- REGULACE ZÁPLAV
- REGULACE NEMOCÍ
- ČIŠTĚNÍ VODY
- ...

Kulturní

- ESTETICKÉ
- DUCHOVNÍ
- VZDĚLÁVACÍ
- REKREAČNÍ
- ...

ŽIVOT NA ZEMI - BIOLOGICKÁ ROZMANITOST

SLOŽKY BLAHOBYTU

Jistoty

- OSOBNÍ BEZPEČNOST
- JISTÝ PŘÍSTUP KE ZDROJŮM
- BEZPEČÍ PŘED POHROMAMI

Základní materiál pro dobrý život

- POSTAČUJÍCÍ ŽIVOBYTÍ
- DOSTATEČNÁ VÝŽIVNÁ STRAVA
- PŘÍSTŘEŠÍ
- PŘÍSTUP KE ZBOŽÍ

Zdraví

- SÍLA
- POCIT ZDRAVÍ
- PŘÍSTUP K ČISTÉMU VZDUCHU A VODĚ

Dobré společenské vztahy

- SPOLEČENSKÁ SOUDRŽNOST
- VZÁJEMNÁ ÚCTA
- SCHOPNOST POMÁHAT OSTATNÍM

Svoboda volby a činu

PŘÍLEŽITOST MOCI DOSÁHNOUT TO, CO JEDINEC POVAŽUJE ZA HODNOTNÉ DĚLAT A BÝT

Zdroj: Millennium Ecosystem Assessment



Oddělení
společenského rozměru
globální změny



Analýza přínosů a nákladů (Cost-benefit analysis, CBA)

Analýza přínosů a nákladů je ekonomickým nástrojem pro zhodnocení společenské přijatelnosti jednotlivých typů investic. Analýzou celkových nákladů a přínosů CBA stanovuje dopady investic na blahobyt, při zohlednění celospolečenských nákladů a přínosů.

CBA vyžaduje hodnoty na společném měřítku nebo jmenovateli (obvykle peněžní / monetární hodnoty). To umožňuje přímé srovnání nákladů a přínosů spojených s projektem

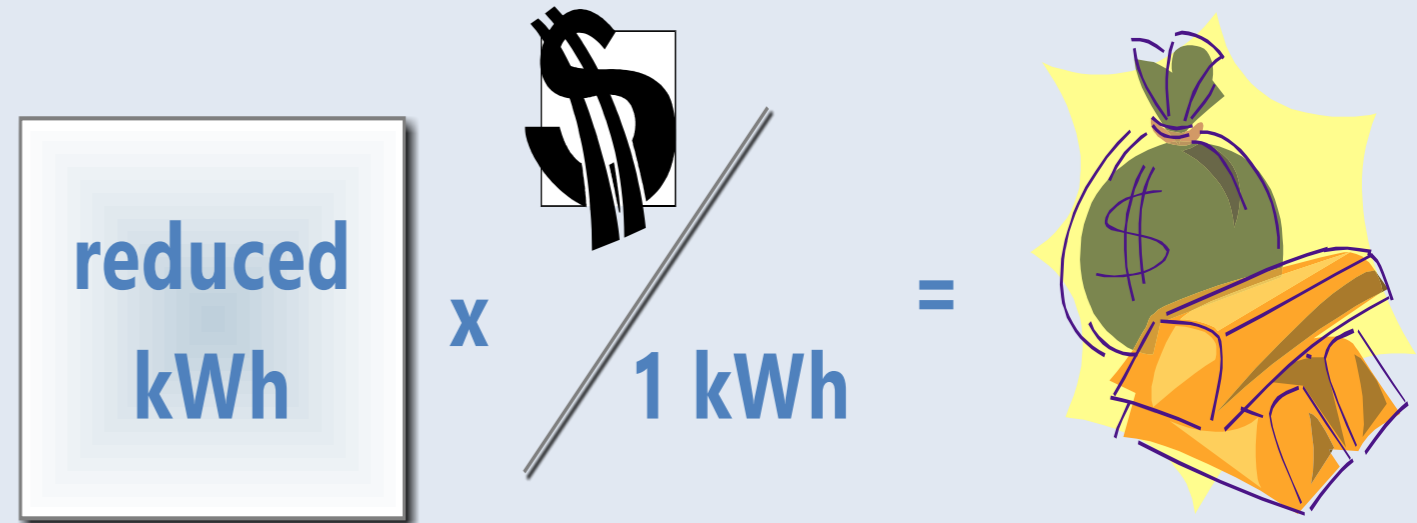
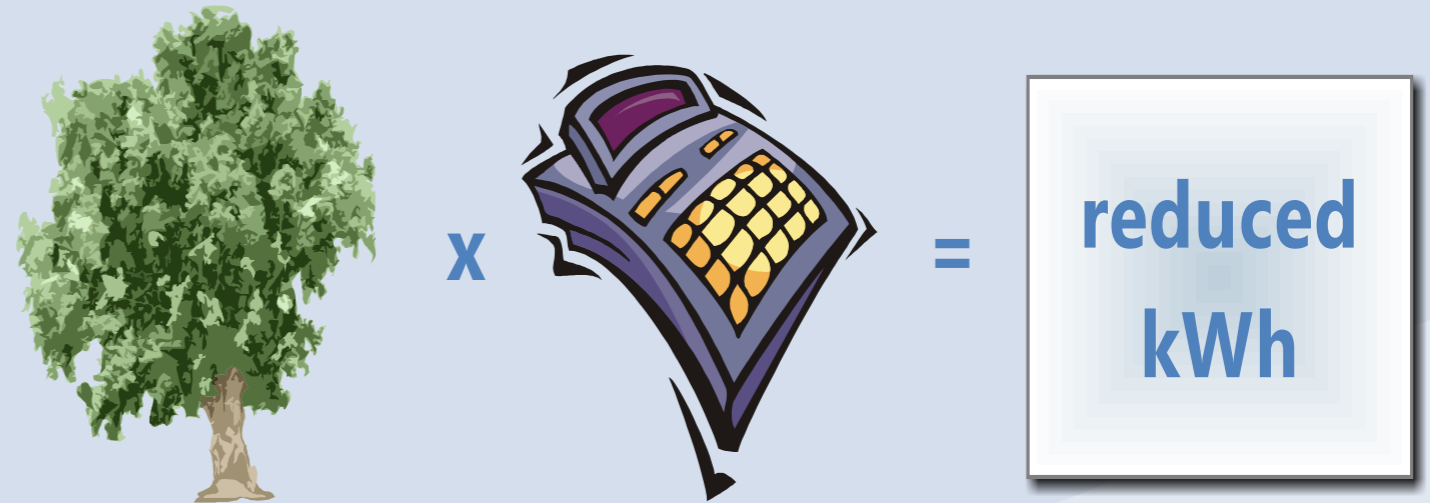
Analýza přínosů a nákladů

1. Alternativní řešení
(scénáře)

2. Kvantifikace dopadů

3. Ekonomické zhodnocení

4. Doporučení a závěr



CBA Analýza přínosů a nákladů

V CBA se obvykle počítá několik indikátorů, Ekonomická čistá současná hodnota (ENPV), Ekonomická míra návratnosti (ERR) a poměr zisku / nákladů (poměr B / C).

- Ekonomická čistá současná hodnota (ENPV): rozdíl mezi diskontovanými celkovými sociálními přínosy a náklady;
- Ekonomická míra návratnosti (ERR): míra, která vytváří nulovou hodnotu pro ENPV;
- Poměr B / C, tj. poměr mezi diskontovanými ekonomickými přínosy a náklady.

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{B_t - C_t}{(1 + \delta)^t}$$

CBA Analýza přínosů a nákladů

Přínos	Metoda hodnocení
Zlepšený zdravotní stav	Stanovené preference Projevené preference (metoda hedonické mzdy) Náklady na nemocnost
Zvýšená rekreační hodnota	Metoda cestovních nákladů Přenos hodnot
Zachování biodiverzity a biotopů	Stanovené preference (podmíněné hodnocení) Přenos hodnot
Snížení rizika poškození nemovitostí	Zamezení poškození Pojistné škody
Zvýšení hodnoty nemovitostí	Hedonické oceňování Stanovené preference

Přínosy zelené infrastruktury

Jeden strom může ročně ušetřit
39 kWh elektřiny a 460 kWh plynu

Odstranit 42 – 210 kg ha⁻¹
znečišťujících látek za rok (PM₁₀, SO₂,
NO₂, O₃)

Uložit 2 – 5 tun uhlíku na hektar za
rok

Zadržet vodu v objemu 167 – 850 m³
ha⁻¹ za rok.



Oddělení
společenského rozměru
globální změny



Ekonomická hodnota ekosystémových služeb

Služba	Kč na m ² za rok (2016)
1. Regulace kvality ovzduší a znečištění	1,60
2. Ukládání uhlíku (roční tok)	0,98
Zásoba uhlíku (celková)	7,74
3. Snížení přívalového odtoku	2,28
4. Regulace teploty a úspory energie	3,50
5. Rekreace a další kulturní služby	15,66
6. Pozitivní zdravotní efekty	46,72
Celkem (bez zásoby uhlíku a zdravotních efektů)	24,02

WEBOVÁ APLIKACE pro adaptační opatření (www.opatreni-adaptace.cz)

Cílem aplikace je poskytnout informace o vhodných přírodě blízkých adaptačních opatřeních v návaznosti na hlavní rizika změny klimatu.

Aplikace může podpořit rozhodovací procesy ve městech poskytnutím uceleného souboru informací o vlastnostech a přínosech těchto opatření

CzechGlobe Home Přehled opatření O projektu Zajímavé odkazy Vysvětlení pojmů Kontakt

WWW.OPATRENI-ADAPTACE.CZ

Domů

INFORMACE O APLIKACI

Tato aplikace představuje přírodě blízká adaptační opatření ve městech, která přispívají ke zvýšení odolnosti urbánních oblastí vůči dopadům změny klimatu. Přírodě blízká adaptační opatření zvyšují kvalitu života obyvatel měst a vedle vlastní adaptační funkce poskytují širokou škálu dalších přínosů, jako je zlepšení odtoku srážkové vody, kvality vody a ovzduší, zlepšení mikroklimatu, zvýšení biodiverzity, snížení hluchosti či regulaci eroze půdy. Cílem této aplikace je podpořit rozhodování při výběrů výhodných přírodě blízkých adaptačních opatření ve městech. Aplikace charakterizuje jednotlivá přírodě blízká řešení, přehlednou formou shrnuje přínosy daných opatření z hlediska zmírňování dopadů změny klimatu, jejich časové náročnosti opatření, či dalších vedlejších přínosů. Pro vybrané příklady opatření je zpracována ekonomická analýza nákladů a přínosů. Adaptační opatření je možné vyhledávat na základě výběru parametrů opatření. U vybraných opatření je možné provést kalkulaci biofyzikálních a monetárních přínosů.

Hrozby spojené se změnou klimatu

Cílem přírodě blízkých adaptačních opatření ve městě je reagovat na dopady projevů změny klimatu. Hrozby spojené se změnou klimatu ve městě souvisí zejména s: (i) vlnami horka a rozvojem městského tepelného ostrova, (ii) přivalovými srážkami, nedostatečnými zasakováním

Ekosystémové služby

Přírodě blízká adaptační opatření přináší celou řadu přínosů z hlediska ekosystémových služeb. Pro konkrétní adaptační opatření tato aplikace představuje přehled užitků plynoucích z jejich realizace. U vybraných opatření je možné v rámci aplikace provést kalkulaci přibližných biofyzikálních a monetárních přínosů.

Další přínosy opatření

Kromě ekosystémových služeb, přírodě blízká adaptační opatření mají řadu dalších přínosů. Jedná se zejména o úspory energií, nárůst hodnoty okolních nemovitostí, či pozitivní vliv na lidské zdraví.

WEBOVÁ APLIKACE – databáze opatření

Přírodě blízká opatření relevantní v podmínkách prostředí měst ČR
Jednotlivá opatření ve formě tzv. karet opatření

Vyhledávání v databázi opatření:

- **Hrozby spojené se změnou klimatu** (vlny horka a UHI; říční povodně; přívalové srážky, nedostatečné zasakování srážkové vody a bleskové povodně; nedostatek vody, sucho)
- **Hlavní přínosy opatření** (regulace teploty; retence srážkové vody; regulace kvality ovzduší; protihluková funkce; protierozní funkce; produkce plodin ...)
- **Časová náročnost** realizace (krátkodobá; střednědobá; dlouhodobá)
- **Realizace opatření z hlediska úrovně realizujícího subjektu** (individuální – občan, firma, NGO; obecní; krajská a národní)

PŘÍRODĚ BLÍZKÁ ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ VE MĚSTECH

Domů / Přírodě blízká adaptační opatření ve městech

Výběr parametrů adaptačních opatření

Hrozby spojené se změnou klimatu

- Vlny horka a městský tepelný ostrov (15)
- Říční povodně (3)
- Přivalové srážky, nedostatečné zasakování a bleskové povodně (15)
- Nedostatek vody, sucho (9)

Hlavní přínosy opatření

- Produkce plodin (10)
- Produkce biomasy (15)
- Regulace teploty a mikroklimatu (16)
- Ukládání uhlíku (15)
- Retence srážkové vody a regulace odtoku (14)
- Protihluková funkce (10)
- Protierozní funkce (9)
- Zvyšování kvality vody (12)
- Regulace kvality ovzduší (13)



Budování polderů

Budování polderů (tzv. „suchých“ či „polosuchých“ nádrží) je realizováno primárně za účelem protipovodňové ochrany. Jedná se ...

» Další informace



Extenzivní a semi-intenzivní zelená zeď

Zelená zeď je definována jako svisle orientovaný element, který je z části nebo zcela tvořen, pokryt nebo osázen vegetací. Ze...

» Další informace



Extenzivní zelená střecha

Zelená střecha je definována jako povrch střechy, který je z části nebo zcela pokryt hydroizolační membránou, pěstebními medie...

» Další informace



Fontány

Budování fontán ve městě představuje



Infiltrační plochy

Do kategorie infiltrační plochy řadíme



Intenzivní zelená střecha

Zelená střecha je definována jako

KARTY OPATŘENÍ

Celkem 19 karet

Každá karta obsahuje:

- **Popis opatření**
- **Požadavky na realizaci**
- **Náklady na realizaci a údržbu**
- **Užitky plynoucí z realizace opatření (hledisko ekosystémových služeb, další užitky / úspory)**
- **Biofyzikální hodnoty vybraných užitků**
- **Bariéry a omezení realizace**
- **Odkazy na relevantní literaturu**

MĚSTSKÉ PARKY

Domů / Přírodě blízká adaptační opatření ve městech / Městské parky

Popis opatření

Do kategorie městské parky řadíme parky ve městě i na jeho rozhraní (tzv. příměstské parky), zelené prostory mezi bloky domů, multifunkční areály se zelení, botanické a zoologické zahrady, arboreta apod. V současnosti vzrůstá význam městské zeleně v souvislosti s adaptačními opatřeními na klimatickou změnu. Různé typy vegetace (stromy, keře, trávnik apod.) mají schopnost vypařovat zachycenou vodu, díky čemuž významně přispívají ke zlepšení mikroklimatu města – parky ochlazují městské prostředí a tím přispívají ke snížení tepelného ostrova města. Vegetace v parcích zadržuje vodu, snižuje podíl znečisťujících látek a skleníkových plynů (zejména CO₂) v ovzduší, snižuje teplotní extrém a poskytuje útočiště pro mnohé druhy fauny a flóry, čímž podporuje zachování městské biodiverzity. Městské parky poskytují prostor pro rekreaci, mají významnou estetickou funkci a příznivý vliv na zdraví obyvatel města.

Užitky plynoucí z realizace opatření

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Retence srážkové vody a regulace odtoku | <input type="checkbox"/> Produkce biomasy |
| <input type="checkbox"/> Zvyšování kvality vody | <input type="checkbox"/> Produkce plodin |
| <input type="checkbox"/> Regulace teploty a mikroklimatu | <input type="checkbox"/> Rekreční funkce |
| <input type="checkbox"/> Regulace kvality ovzduší | <input type="checkbox"/> Nárůst estetické hodnoty |
| <input type="checkbox"/> Protierozní funkce | <input type="checkbox"/> Nárůst hodnoty okolních nemovitostí |
| <input type="checkbox"/> Protihluková funkce | <input type="checkbox"/> Tvorba biotopu a podpora biodiverzity |
| <input type="checkbox"/> Ukládání uhlíku | <input type="checkbox"/> Pozitivní vliv na zdraví |

plně poskytován částečně poskytován

Požadavky na realizaci opatření



Náklady na realizaci a údržbu opatření



Popis užitků plynoucích z realizace opatření



Bariéry a omezení realizace opatření



Náhled opatření



Zařazení opatření

Hrozby spojené se změnou klimatu

- » Vlny horka a městský tepelný ostrov
- » Přivalové srážky, nedostatečné zasakování a bleskové povodně

Časová náročnost realizace

- » střednědobá (1-3 roky)
- » dlouhodobá (3 roky více)

Realizace opatření

- » Obecní



Děkuji za pozornost

**Konference k přípravě Implementačního plánu ke
Strategii adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu**