

METODIKA PRO EKONOMICKÉ HODNOCENÍ ZELENEJ A MODRÉ INFRASTRUKTURY V LIDSKÝCH SÍDLECH

V rámci *Politiky architektury a stavební kultury ČR a naplňování jejího opatření Ústavem územního rozvoje*, jsou soustředovány vybrané výsledky výzkumů, které se zaměřují na vliv kvality prostředí na člověka. Jedním z vybraných výsledků výzkumů je **Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech**. Metodika vznikla v rámci projektu TAČR „Rozvoj metod ekonomického hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech“. Jejími autory jsou Ing. Jan Macháč, Ph.D., Ing. Lenka Dubová, Ing. Jiří Louda, Ph.D., Ing. Marek Hekrl, Ing. Lenka Zaňková a Ing. Jan Brabec z Institutu pro ekonomickou a ekologickou politiku, Fakulty sociálně ekonomické Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Cílem metodiky je tvorba jednotného komplexního nástroje pro ekonomické hodnocení jednotlivých prvků zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech, podle které bude možné ekonomicky posuzovat (dle analýzy nákladů a užitků – CBA) konkrétní opatření využívající zelenou a modrou infrastrukturu.

Změna klimatu se v posledních letech stále častěji projevuje nejen obdobím sucha a vlnou veder, ale i intenzivními srážkami nebo extrémním větrem. Tím se zhoršují podmínky v zemědělství, vznikají tepelné ostrovy ve městech, ale i bleskové povodně. Všechny tyto jevy negativně ovlivňují kvalitu našeho života a mají i přímý dopad na zdraví populace. Obyvatelstvo mění své dosavadní návyky a více času tráví v místech pro krátkodobou rekreaci, jako jsou městské parky nebo okolí řek. Řadu těchto negativních jevů je schopna řešit anebo jim předcházet právě zelená a modrá infrastruktura. Příkladem městského prostředí, ve kterém můžeme pozitivně sledovat efekty zelené a modré infrastruktury, jsou parky, které zmírňují tepelné ostrovy a ochlazují městské prostředí, přispívají k zasaňování vody, zlepšují kvalitu ovzduší, snižují hluk a ve většině případů plní i funkci estetickou.

Zelená a modrá infrastruktura

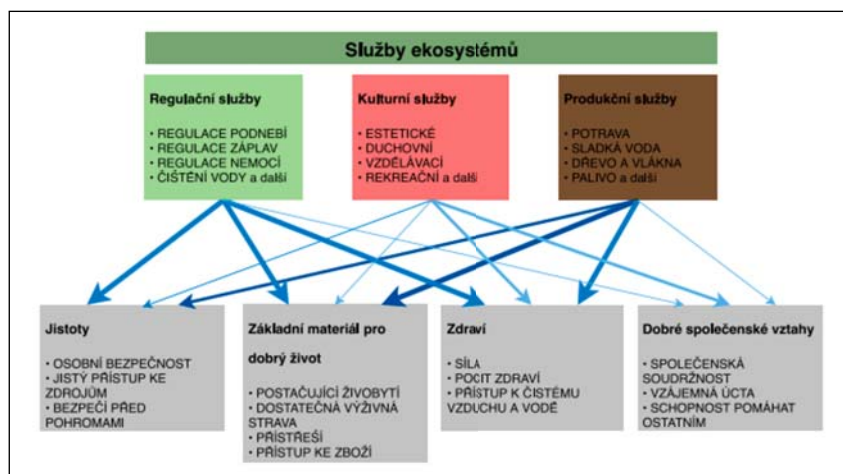
V městském prostředí, ve kterém dochází ke stále větší konkurenci, postupně ubývá zeleně a ekosystémů a díky tomu i poskytování ekosystémových služeb. Takové ekosystémy, které jsou nespojitě, již nefungují efektivně a díky rozšiřování zástavby dochází k negativním procesům jak z hlediska vody, tak i z hlediska teploty a čistoty ovzduší. Evropská komise definuje zelenou a modrou infrastrukturu jako „strategicky plánovanou síť přírodních a polopřírodních oblastí s rozdílnými environmentálními rysy, jež byla navržena a je řízena s cílem poskytovat širokou škálu ekosystémových služeb. Zahrnuje zelené plochy nebo modré plochy, pokud jde o vodní ekosystémy, a jiné fyzické prvky v pevninských (včetně pobřežních) a mořských oblastech. Na pevnině se zelná infrastruktura může nacházet ve venkovských oblastech i v městském prostředí.“ Pro potřeby metodiky jsou zelenou a modrou infrastrukturou myšleny „všechny vodní prvky a prvky zeleně v urbánním prostředí, které lidem poskytují širokou škálu užitků v podobě ekosystémových služeb“.

Prvky a opatření zelené a modré infrastruktury mohou být přírodní, polopřírodní i umělé. Jedná se například o **vodní plochy**, kterými mohou být **fontány, rybníky, mokřady, tůňe i slepá ramena řek**. Dále se jedná o **břehové poros-**

ty, poldry, příkopy a infiltrační pásy, stromy a stromořadí, zelené střechy a zelené stěny, komunitní zahrádky, předzahrádky, parky a lesoparky ale i **kořenové čistírny odpadních vod**. Právě v městském prostředí je budování zelené a modré infrastruktury velmi důležité. Bohužel je na zelené plochy v městech často nahlíženo jako na nezastavěné území, které je potřeba rozvíjet a posléze zastavit. Mělo by tedy dojít k postupné **identifikaci prvků** a opatření zelené a modré infrastruktury, jejich obnovování, ochraně a propojování. Tento přístup zajistí posilování poskytování ekosystémových služeb, tedy zajištění užitků a blahobytu z nich vycházejících.

Ekosystémové služby

Přírodní prvky přispívají ke zvýšení kvality života ve městech nejen obyvatelům, ale i pracujícím a návštěvníkům. Tyto užitky a příspěvky jednotlivých ekosystémů se nazývají ekosystémové služby. Definice tohoto pojmu se dá vysvětlit jako přínosy, které lidé od ekosystémů získávají a které mají pozitivní vliv na jejich životní úroveň (blahobyt). Tato životní úroveň pak slouží jako měřítko k posouzení kvality lidského života. Mezi nejznámější příklady ekosystémových služeb patří ochlazování městských center, regulace vody – zadržování, za-



Vazba mezi službami a jejich dopadem na blahobyt

sakování a protipovodňová ochrana, snižování hluku, zlepšování kvality ovzduší a vytváření místních biosystémů.

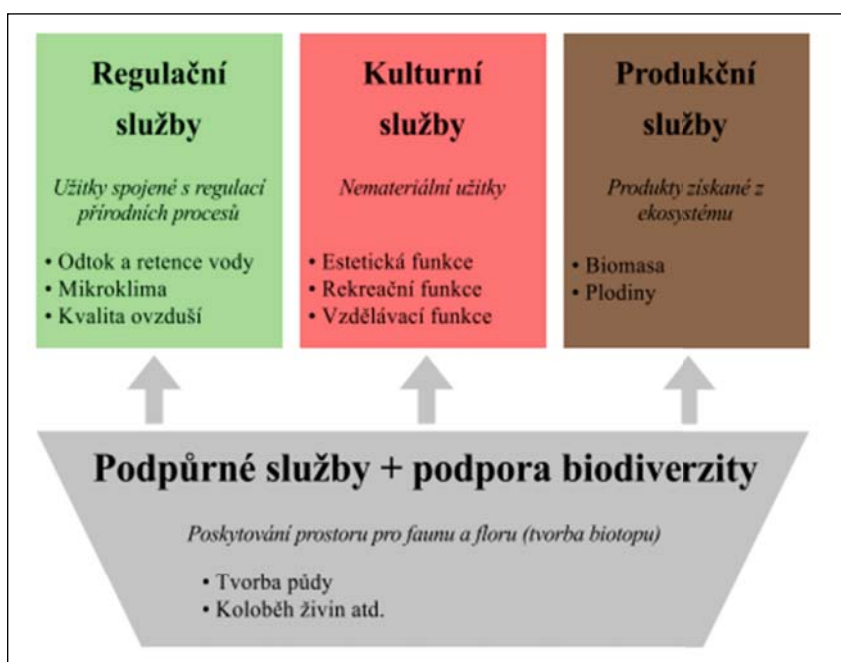
Přínosy ekosystémových služeb bývají často velmi podhodnocovány z důvodů, že jejich hodnota není tržně stanovena a nejsou tržně obchodovány. Navíc se v čase jejich hodnota nebo působení mohou zvyšovat a ze začátku tyto jevy nemusejí být zřejmé. Proto se v posledních letech ekosystémové služby ohodnocují a zohledňují při důležitých strategických a politických rozhodováních.

Ekosystémové služby se pro snadnější interpretaci dělí do čtyř kategorií. Jedná se o regulační, kulturní, produkční a podpůrné služby.

Regulační služby: Poskytují ochranu před nepříznivými vlivy životního prostředí. Tyto ekosystémové služby regulují kvalitu ovzduší (vstřebávají CO₂, snižují množství prachových částic), množství i kvalitu vody (regulují odtok a přispívají k zasakování), hluk, erozi půdy, choroby a škůdce nebo lokální i globální podnebí (regulace teploty, vlhkosti a proudění vzduchu). Regulační služby jsou charakteristické tím, že klesá-li jejich poskytování přírodou, rostou společností náklady na odstraňování či zmírňování škod způsobených přírodními vlivy (povodňové škody a protipovodňová opatření), případně může vznikat i ekonomická ztráta (nižší zemědělská produkce).

Kulturní služby: Poskytují společností rekreační přínosy, estetické hodnoty či duchovní a náboženské hodnoty. Mají i vzdělávací funkci nebo se projevují na hodnotách nemovitostí v okolí. Tento typ služeb je důležitý hlavně v městském prostředí, kde obyvatelstvo vyhledává místa každodenního odpočinku, jako jsou parky, příměstské lesy či zahrady. Hodnota těchto služeb se těžko vyčísľuje, ale lidé jsou ochotni zaplatit nemalé částky, aby mohli přírodní krásy obdivovat a rekreovat se.

Produkční služby: Hlavní službou je produkce potravin, dřeva, biomasy či vody. Výstupy těchto ekosystémových služeb jsou převážně obchodovány na trhu a hodnotu tedy určuje trh.



Členění ekosystémových služeb

Podpůrné služby: Na společenský blahobyt mají podpůrné služby nepřímý vliv a změny v jejich produkci se projevují v dlouhodobém horizontu. Podpůrné jsou proto, že podporují produkci všech ostatních služeb poskytovaných ekosystémy. Jedná se o tvorbu půdy, koloběh živin a vody v přírodě nebo fotosyntézu. Služby se již v peněžních jednotkách neocenoňují, neboť jsou obsaženy v ocenění všech předchozích typů služeb.

Kvalita a množství poskytovaných ekosystémových služeb jsou závislé nejen na velikosti jednotlivých zelených a modrých ploch, ale také na jejich stavu a vzájemné propojenosti. Proto se začal používat termín zelená a modrá infrastruktura jakožto komplexní systém vzájemně propojených prvků městských přírodních ploch. Dokáže tak nahradit ztrátu ekosystémových služeb v důsledku rozvoje zástavby a dopravy. Zelená a modrá infrastruktura by tak mohla v mnoha případech nahrazovat šedou infrastrukturu, která ve velké míře plní pouze jedinou funkci. Přírodní mokřady a retenční nádrže zadržují vodu z přívalových srážek, zasakují ji a ochlazují své okolí. Navíc poskytují přírodní biotop pro celou řadu druhů rostlin a živočichů a mohou sloužit i jako rekreační lokalita. Investice do zelené a modré infrastruktury tak může být výrazně efektivnější, než investice do šedé infrastruktury.

Postup ekonomického hodnocení

Ekonomické hodnocení je postaveno na analýze nákladů a užitků (CBA). Posuzuje nejenom finanční přínosy a náklady, ale bere v úvahu i ostatní celospolečenské náklady a užitky. Je tak důležité aplikování metod, které dokážou ekonomickou hodnotu užitků vyjádřit.

Klíčovým krokem je vymezení a identifikace prvků a opatření zelené a modré infrastruktury. Mnoho opatření poskytuje jak lokální celospolečenské přínosy, tak i přínosy na úrovni celého sídla a globální přínosy. Také je důležité vymezení výchozího stavu, ke kterému se hodnocení provádí.

Kvalitativní analýza nákladů a užitků

Prvotně se provádí základní identifikace a popis nákladů a užitků. Pod náklady se rozumí investiční náklady, provozní náklady, náklady obětované příležitosti a případné negativní dopady opatření (negativní externality). Užitky jsou veškeré pozitivní přínosy, které opatření přináší.

Kvantitativní analýza nákladů a užitků

Náklady je možné již v tomto kroku vyjádřit peněžními jednotkami či počty strávených hodin nebo množstvím spotřebovaného materiálu. Užitky vymezují objem poskytovaných ekosystémových služeb, jako je objem zadržené vody, za-

Redukce CO ₂		
Stromy ve městě	Redukce skleníkových plynů (CO ₂) na 1 strom	Malý strom (6,7 m x 6,4 m): 150 kg CO ₂ /rok
	Redukce skleníkových plynů (CO ₂) na 1 strom	Střední strom (12,2 m x 8,2 m): 200 kg CO ₂ /rok
	Redukce skleníkových plynů (CO ₂) na 1 strom	Velký strom (14,3 m x 11,3 m): 330 kg CO ₂ /rok
Extenzivní zelená střecha	Redukce skleníkových plynů (CO ₂)	až 700 kg CO ₂ /ha
Intenzivní zelená střecha	Redukce skleníkových plynů (CO ₂)	až 900 kg CO ₂ /ha

Ukázka z katalogu základních biofyzikálních hodnot

chycených látek, množství uspořené energie či snížení hlukové zátěže.

Volba a aplikace metod pro ocenění

Náklady se obvykle oceňují dle tržních cen. Při teprve naplánovaných opatřeních je nutné provést odhad nákladů na základě návrhů opatření nebo odvozením z obdobného projektu. Nezbytné je přizpůsobení odhadu nákladů lokálním specifikům, jako jsou ceny pozemků nebo rozsah prací. Metodika obsahuje také přehled průměrných investičních a provozních nákladů na vybraná opatření, která slouží pro získání představy o náročnosti realizace a údržby daných opatření. Ocenění užitků pomocí tržních cen je možné pouze u části ekosystémových služeb. I tady metodika nabízí přehled metod, kterými je možné jednotlivé ekosystémové služby ocenit.

Vyjádření nákladů a užitků v peněžní jednotce

Analýza se zpracovává pro předem stanovený časový horizont. Tím, že se hodnota peněžních prostředků v čase mění, doporučuje metodika využívat metodu současné hodnoty. Metoda je postavena na převodu budoucích nákladů a užitků na jejich kumulovanou hodnotu vyjádřenou v současné hodnotě peněz. Lze tak na základě současné hodnoty nákladů i užitků vyjádřit návratnost prvků a opatření z pohledu společnosti. Alternativním ukazatelem může být i poměr užitků a nákladů, který vyjadřuje, kolikrát poskytované peněžně

vyjádřené užitky převyšují vynaložené náklady v daném časovém horizontu.

Testování závěrů pomocí citlivostní analýzy

Výsledky analýzy nákladů a užitků je vhodné testovat pomocí metod citlivostní analýzy. Základem je testování vlivu diskontní míry. Testuje se tedy optimistický a pesimistický scénář.

Na základě předchozích kroků je možné formulovat závěry týkající se celospolečenské přínosnosti daného záměru. Postup je také možný pro porovnávání více různých způsobů realizace opatření s cílem vybrat nejefektivnější záměr. Ze závěrů a doporučení by mělo být patrné, v jakém období převyšují celkové užitky celkové náklady. Mezi časté chyby v hodnocení se řadí především vícenásobné zahrnutí stejného užitku nebo nákladu.

Popis uplatnění metodiky

Metodika je určena především jako podklad pro plánování, rozhodování, budování a údržby prvků zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech. Slouží k hodnocení zelené a modré infrastruktury pomocí peněžního vyjádření nákladů a užitků a díky tomu je v mnoha ohledech lépe uchopitelná a představitelná výsledná efektivita záměru. Na úrovni starostů a obcí mohou výsledky aplikace metodiky sloužit

jako podpůrný nástroj v rukou místní samosprávy nejen ke vhodnému výběru a plánování opatření, ale i k prezentaci a komunikaci směrem k občanům. Postupy a výsledky představují ekonomický argument také pro neziskové iniciativy a soukromé subjekty.

Je doporučeno využití metodiky světit těm, kteří již mají zkušenosti s obdobnými analýzami. Míra relevance výsledků závisí nejen na kvalitě vstupních dat, ale i na přístupu zpracovatele.

Originalita a novost řešení spočívá zejména ve vytvoření komplexního nástroje pro monetární vyjádření užitků plynoucích ze zelené a modré infrastruktury a jejich porovnávání s náklady. Vlivem vzrůstajícího zájmu o kvalitu života ve městech, rostoucí pozornosti vůči zelené a modré infrastruktuře a rozšiřování konceptu ekosystémových služeb je ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury důležitým procesem plánování městského prostředí. Vyžaduje uplatňování mezioborového přístupu, kdy je nutné shromáždit řadu rozdílných vstupních podkladů. Hlavním přínosem metodiky je ospravedlnění realizace opatření a jeho údržby. Dochází tak k tvorbě ekonomického argumentu zahrnujícího v sobě zlepšení kvality života ve městech.

Dostupnost:

Webové stránky Ústavu územního rozvoje, sekce Územní plánování a stavební řád – Politika architektury a stavební kultury České republiky – Téma 8 – Výzkum a vývoj.

Aktualizovaný seznam vybraných výsledků výzkumů I / Zdroj: Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

Použité zdroje:

MACHÁČ, J., DUBOVÁ, L., LOUDA, J., HEKRLE, M., ZAŇKOVÁ, L. et BRABEC, J. (2019). *Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech*. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku (IEEP).

Ing. Jakub Kotrla
Ústav územního rozvoje