

ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY

Od funkce až po indexy modrozelené infrastruktury



Ing. Jiří Vítek
JV PROJEKT VH s.r.o.

Definice modrozelené infrastruktury (MZI)

MZI je soubor na sebe navazujících technických a přírodě blízkých **opatření**, jimiž jsou obce a města schopné významně **snižovat negativní dopady změny klimatu** a zajistit tak pro své obyvatele bezpečné a zdravé životní prostředí.

Úkolem MZI je chránit **území proti záplavám**, snížením povrchového odtoku v místě, kam srážková voda dopadne a spolu s tím vytvářet pro **sídelní zeleň** takové podmínky, aby mohla **zmírňovat účinky sucha**, přehřívání staveb a poskytovala městům další cenné ekosystémové služby.

MZI je **důmyslně propojený systém**, který zavádí do stavebnictví novou funkci, což v některých ohledech **mění podobu samotných staveb**.

Zavedení funkční MZI je podmínkou udržitelného rozvoje obcí a měst.

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – její základní funkce

... které to jsou?

Nenech Brno na suchu?

nebo

Nenech Brno zaplavit?

retence vs. akumulace
předčištění přírodní vs. technologické

Základní funkce MZI:

- prevence proti záplavám
- prevence proti suchu

Odklizení následků bleskových povodní
v Německu (20. 7. 2021) Reuters



MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – její základní funkce



BEFORE:
Extensive Flooding

02 July 2011: > 150mm
RAIN fell in 2 HOURS.

**2. 7. 2011 spadlo na Kodaň
za 2 hodiny více než 150mm vody**

**Město Kodaň vyčíslilo
hodnotu:**

- **přímých škod na 800 mil. EUR
(22 mld. Kč)**
- **nepřímých a sociálních škod
na 600 mil. EUR
(16 mld. Kč)**
- **celkových škod 1,4 mld. EUR
(38 mld. Kč)**

*Strategický protipovodňový generel od Herberta
Dreiseitla pro 8 městských obvodů
o celkové rozloze 34 km² vznikl o 2 roky později!*

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – její základní funkce

Letošní záplavy v Německu, Belgii,
Nizozemí, Lucembursku
– 07/2021



Záplavami poničená silnice u města Berchtesgaden v Německu
(19. 7. 2021), foto: ČTK



Škody způsobené záplavami
v Erfstadt (15.7.2021) | Reuters

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – motivace k její aplikaci

... jak to zařídit?

Vůle k aplikaci adaptačních opatření je závislá na nastavení ekonomicko-sociálních podmínek a na rozdělení pravomocí a rizik mezi občany, obce a stát.

*Zdroj: publikace „Povodňové škody a nástroje k jejich snížení“
(Lenka Čamrová, Jiřina Jílková a kol.,
Institut pro ekonomickou a ekologickou
politiku Fakulty národohospodářské,
VŠE v Praze, Praha 2006)*

*Přírodě se nedá poručit
– je nutné ji respektovat*

*Majitelé nemovitostí
ignorují rizika – přitom
individuální přístup k
ochraně je nejúčinnější*

*Zvyšuje-li se solidarita
s postiženými, klesá
efektivnost systému
ochrany, podporuje se
nezodpovědné chování
majitelů nemovitostí*

Podstata ekonomického přístupu při aplikaci MZI:

Role města:

- **nastavit majitelům nemovitostí míru ochrany a vyžadovat ji - nepřehlížet nedbalosti v aplikaci plnohodnotných systémů MZI**
- **nastavit pravidla a koncepci MZI**
- **připravit podmínky pro aplikaci MZI – doprava, inženýrské sítě, finanční motivace pro MZI (zelené střechy ...)**
- **spolupráce s veřejností – informace o adaptaci prostřednictvím MZI**
- **jít příkladem**

EKONOMIKA ÚČINNOSTI OCHRANY

Ekonomický přístup k ochraně před povodněmi – závěry a doporučení:

Povodně jsou přírodní události s rozsáhlými dopady na životy a majetek postižených lidí. Jedná se však rovněž o katastrofu, která postihuje pouze některá území, a proti které je možné se v současné době bránit diverzifikací rizika na základě soukromoprávního pojištění. Na úrovni jednotlivce proto existují dostupné nástroje, které mu umožňují vyhnout se povodňovým rizikům nebo je zmírnit. Jedná se zejména o umístění majetkových hodnot mimo potenciálně postižené (záplavové) území a komerční pojištění majetku proti příchodu povodně.

Zůstávají-li lidé bydlet nepojištěni v ohrožených oblastech, hovoříme v ekonomické terminologii o skutečnosti, že jejich **averze k riziku je nízká** – preferují současné užitky (v období klidu) **bez ohledu na riziko budoucích vysokých ztrát** (v období příchodu povodně).

Systém ochrany před povodněmi, který umožňuje jednotlivcům rozhodovat se podle své individuální averze k riziku na základě minimalizace vnějších podnětů, můžeme označit za maximálně efektivní.

Rozhodne-li se stát či jiné orgány, které se podílejí na tvorbě systému ochrany před povodněmi, nízkou averzi jednotlivců k riziku „napravovat“ (např. kompenzací povodňových škod, realizací protipovodňových opatření aj.), dochází ke snížení individuální odpovědnosti obyvatelstva vůči následkům povodňových událostí. **Zvyšuje se solidarita, ale zároveň nutně klesá efektivnost systému ochrany před povodněmi.**

Vysoce solidární systémy v konečném důsledku způsobují, že se obyvatelé (a tudíž i společnost jako celek) z povodňových událostí dostatečně nepoučí a přispívají tak ke konzervaci aktuálního stavu. Např. **poškozený majetek je za pomoci dotací obnovován na stejných místech, lidé se nepojistí, budované protipovodňové hráze jsou mylně chápány jako absolutní ochrana proti budoucím škodám.**

Z ekonomického pohledu musí být hlavním cílem systému ochrany před povodněmi postupné zvyšování efektivnosti a snižování solidarity. Tento požadavek je legitimní vzhledem k nebezpečí zvýšení frekvence povodní v dalších desetiletích a omezeným zdrojům společnosti.

Aktualizace Vyhlášky 501/2006 Sb.

=> **povoleno KONVENČNÍ ODVODNĚNÍ do povrchových vod resp. dešťové kanalizace**

(5) Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno

a) umístění odstavných a parkovacích stání pro účel využití pozemku a užívání staveb na něm umístěných v rozsahu požadavků příslušné české technické normy pro navrhování místních komunikací, což zaručuje splnění požadavků této vyhlášky,

b) nakládání s odpady a odpadními vodami podle zvláštních předpisů¹³⁾, které na pozemku vznikají jeho užíváním nebo užíváním staveb na něm umístěných,

c) hospodaření se srážkovými vodami jejich

1. akumulací s následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky,

2. odváděním do vod povrchových prostřednictvím dešťové kanalizace, pokud jejich akumulace s následným využitím, vsakováním nebo výparem není možná, nebo

3. regulovaným odváděním do jednotné kanalizace, není-li možné odvádění do vod povrchových.

Aktualizace zákona 254/2001 Sb. (vodní zákon)

Stavební zákon a Vodní zákon jsou nezkoordinované, ale naopak se významově rozešly ...

§ 5

(3) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání je stavebník povinen podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním odpadních vod kanalizací k tomu určenou. Není-li kanalizace v místě k dispozici, odpadní vody se zneškodňují přímým čištěním s následným vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních. V případě technické neproveditelnosti způsobů podle vět první a druhé lze odpadní vody akumulovat v nepropustné jímce (žumpě) s následným vyvážením akumulovaných vod na zařízení schválené pro jejich zneškodnění. Dále je stavebník povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda“) akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění

těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.

§ 5a

Vodoprávní úřady jako dotčené orgány ve svých stanoviscích k návrhům územně plánovací dokumentace zohledňují cíle ochrany povrchových a podzemních vod, jejich hospodárné využívání a vytváření podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha v zastavěných a zastavitelných územích. Vodoprávní úřady poskytují orgánům územního plánování údaje a podklady pro vymežování ploch vhodných k omezování a zadržování odtoku srážkových vod a realizaci vodních prvků.

**... problém:
většina státní správy nepovažuje objekty
HDV za vodní díla a při povolování na ně
nebudou vztahovat jeho nařízení.**

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA – její míra účinnosti, ochrany

... jak to změřit, nastavit?

Účinnost proti záplavám - HDV

- **GOMB** - efektivita HDV vyjádřená matematickým modelem

Adaptační indikátory MZI

- **index MZI** (i_{MZI}) - vyjádření evapotranspirační efektivity zeleně a účinnosti HDV
- **mapa i_{MZI}** - nastavení min. efektu MZI - každá ulice bude mít svůj **min. i_{MZI}**
- **smart city** - vyhodnocování účinnosti MZI v čase

Index modrozelené infrastruktury (i_{MZI})		
<i>typ povrchu</i>	i_{MZI}	<i>aplikace, konstrukce, materiál</i>
nepropustné zpevněné plochy	0,0	vozovky a chodníky z živice, betonu, vyspávané dlažby nebo v betonovém loži
zpevněná plocha s polopropustným krytem umožňující částečné vsakování	0,1	dlažba na štěrkovém loži, mlatové povrchy, MZK
zpevněná plocha s propustným krytem	0,3	propustné asfalty, dlažba se širokou spárou
propustné nezpevněné plochy bez rostlinného krytu	0,4	propustné dlažby, štěrkové a pískové povrchy
plocha se souvislým porostem zeleně, kde není možné přímé spojení s hlubší vrstvou půdy, s vegetační vrstvou zeminy do 300 mm	0,5	zelen na střešní konstrukci podzemních objektů (např. podzemní parkoviště)

Příklad aplikace adaptačních indikátorů MZI

Strategická průmyslová zóna Ostrava–Mošnov

Hodnocení stavu MZI

- před zastavěním
- stávající zastavěný stav
- návrhová opatření (variantně)

Index MZI (I_{MZI}) reprezentují tři základní ekosystémové služby:

- prevence proti záplavám
- prevence proti suchu
- zlepšení mikroklimatu

Výchozí hodnotou je index MZI před zástavbou. V případě brownfieldů bude index nastaven podle místa a typu okolní zástavby nebo krajiny.

Příklad aplikace adaptačních indikátorů MZI

Strategická průmyslová zóna Ostrava-Mošnov

areál firmy Plakor

Mošnov
Plakor - Před zastavěním



Před zastavěním

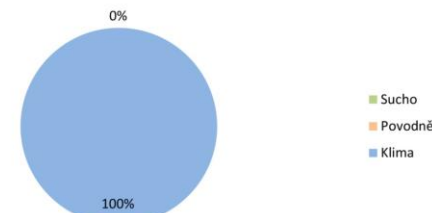
Vyvažování	Podíl bodů [%]
Sucho	0
Povodně	0
Klima	100

I_{MZI} - výpočet

Celková plocha "Plochy X"	137692
Celkový počet bodů pro plochu (Y):	114549
Celkový počet za kvalitu (Kx):	3200
CELKEM (ekologická efektivita)	117749

I_{MZI} : **0,86**

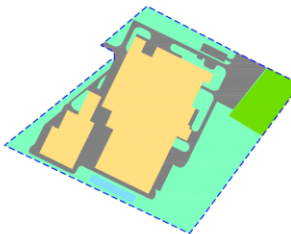
Poměry - ekosystémové služby
PŘED ZASTAVĚNÍM



Příklad aplikace adaptačních indikátorů MZI

Strategická průmyslová zóna Ostrava-Mošnov

Mošnov Plakor - Stávající stav



Stávající stav

Vyvažování	Podíl bodů [%]
Sucho	75
Povodně	7
Klima	18

I_{MZ} - výpočet

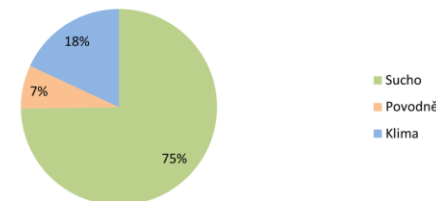
Celková plocha "Plochy X"	137692	
Celkový počet bodů pro plochu (Y):	66864	68
Celkový počet za kvalitu (Kx):	31161	32
CELKEM (ekologická efektivita)	98025	

I_{MZI} : **0,71**

Přehled použitých opatření

Ozn.	Opatření	Výměra
G	Průleh	1595 m ²
CH	Rýha	1595 m ³

Poměry - ekosystémové služby STÁVAJÍCÍ STAV



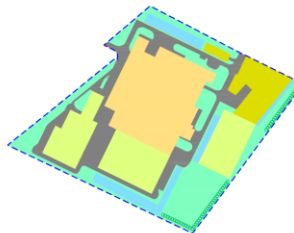
areál firmy Plakor

Příklad aplikace adaptačních indikátorů MZI

Strategická průmyslová zóna Ostrava-Mošnov

areál firmy Plakor

Mošnov Plakor - Návrh_4



Návrh_4

Vyvažování	Podíl bodů [%]
Sucho	39
Povodně	24
Klima	37

I_{MZI} - výpočet

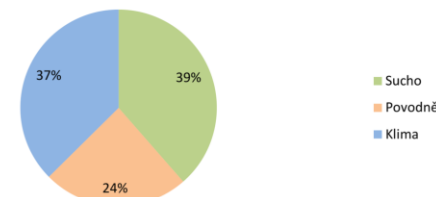
Celková plocha "Plochy X"	137692
Celkový počet bodů pro plochu (Y):	74193
Celkový počet za kvalitu (Kx):	48609
CELKEM (ekologická efektivita)	122802

I_{MZI}: **0,89**

Přehled použitých opatření

Ozn.	Opatření	Výměra
B	Parkoviště TTE	10024 m ²
C	Trávník - udržovaný	36911 m ²
D	Keřový záhon	127 m ²
F	Akumulace	850 m ³
G	Průleh	8335 m ²
CH	Rýha	50 m ³
J	Extenzivní vegetační střecha	27319 m ²
S	Stromy střední velikosti	60 ks

Poměry - ekosystémové služby NÁVRH_4





PF 2021

*Děkuji za pozornost
Jiří Vítek
JV PROJEKT VH s.r.o.*