



Ostrava (TEAMS – 19. 11. 2024)

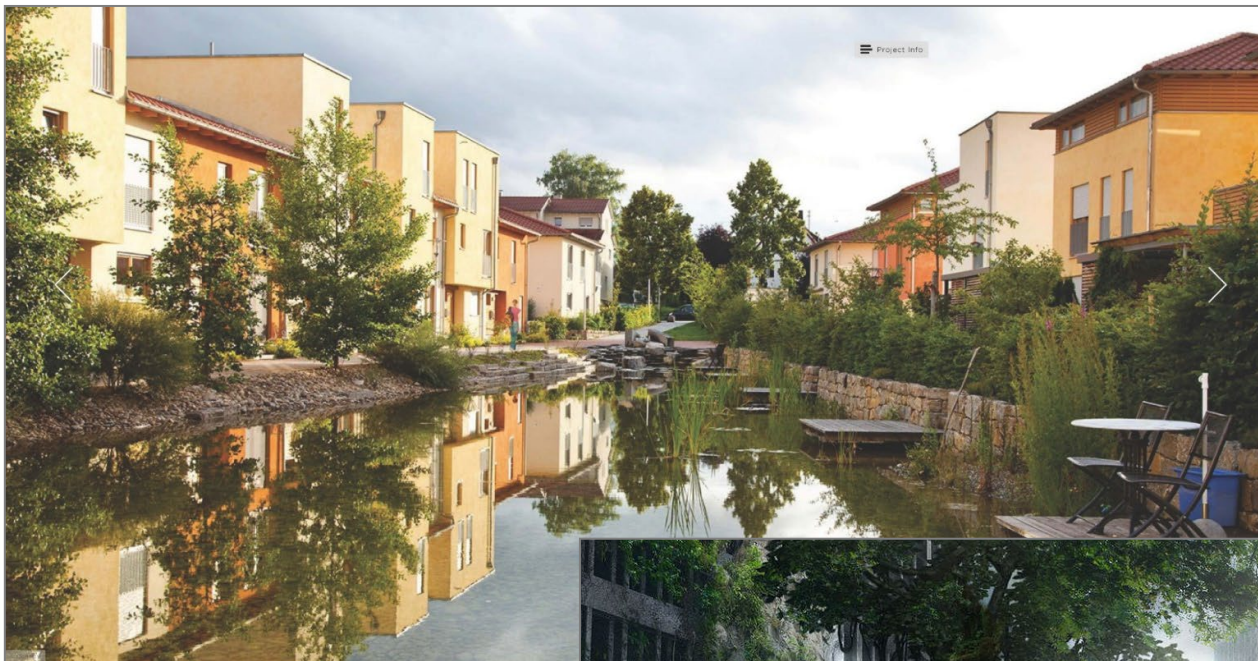
# MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA (MZI)

**V jakých souvislostech funguje  
vodohospodářská část MZI**



Ing. Jiří Vítek,  
JV PROJEKT VH s.r.o.





... k MZI, která je  
dílem člověka

... k MZI, která je  
dílem přírody





## PROMĚNA MĚST PO PRŮMYSLOVÉ REVOLUCI

Většina pozemšťanů žije ve městech,  
aby v nich byl život zdravý a bezpečný, je nutné je změnit.

Tisíce let města vznikala, aby nás chránila  
před divokou přírodou a jejími živly ...

... nyní musíme přírodu do měst pustit,  
aby nás zase ona chránila před městem.

Pokročilá zastavěnost krajiny způsobila,  
že z ní zmizel malý vodního cyklu.

O jeho nepostradatelnosti věděli vědci již  
v 18. století při nástupu průmyslové revoluce,  
víra v pokrok však byla příliš oslnivá.



Alexander von Humboldt

Negativní důsledky pokročilé urbanizace  
zcela odkryla globální změna klimatu.

Bez přírody ve městě dopad změny klimatu  
nelze vyřešit ... věříme tomu ale?

## DVA GLOBÁLNÍ PROBLÉMY ... ... MAJÍ V PRINCIPU JEDNODUCHÉ ŘEŠENÍ

A proč není důvod k radosti ?



Iain McGILCHRIST:  
*The Matter With Things - The Divided Brain and the Making of the Western World*  
(Mistr a jeho emisar - Rozdělený mozek a utváření západního světa)

... protože tomu řešení stojíme v cestě my - lidé,  
HOMO SAPIENS  
se způsobem uvažování  
ZÁPADNÍHO SVĚTA

příklad extrémní urbanizace: největší město na světě – Tokio s aglomerací má okolo 38 milionu obyvatel

## DVA GLOBÁLNÍ PROBLÉMY MĚST – JEDNO ZÁSADNÍ ŘEŠENÍ

### MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA = NEJÚČINNĚJŠÍ ŘEŠENÍ

#### Definice MZI

MZI je souhrn technický a přírodě blízkých opatření ke snížení negativních dopadů zastavěnosti území a změny klimatu na zdraví a bezpečnost obyvatel měst a obcí, kterým je v urbanizované krajině zaváděn nebo napodobován přirozený koloběh vody v přírodě.

MZI je systém důmyslně propojených opatření, kterými v zastavěném území poskytuje ekosystémové služby, které zajišťoval původní malý vodní cyklus.

#### Podstata MZI

MZI snižuje negativní vliv urbánní krajiny a účinky změny klimatu na obyvatele měst a obcí v jejich okolí zaváděním opatření simulující přirozenou hydrologii, která v území fungovala před zásahem člověka.

**MZI je systém** přírodních, technických i technologických vzájemně propojených opatření, kterými je snižován povrchový odtok srážkové vody jejím zdržováním v místě dopadu, předčištěním, vsakováním do podzemí, vypařováním do ovzduší do povrchového toku, resp. do jednotné kanalizace.

#### Financování MZI

Podpora státu adaptovat města a obce ČR na změnu klimatu je vyjádřena každoročními výzvami nabízejícími finanční spoluúčast státu s podporou EU na financování staveb veřejného významu:

- Realizace opatření ke zpomalení odtoku, pro vsak, retenci a akumulaci srážkové vody vč. jejího dalšího využití; realizace zelených střech; opatření na využití šedé vody; opatření pro řízenou dotaci podzemních vod.
- Podpora preventivních opatření proti povodním a suchu, zejména budování, rozšíření, zkvalitnění a obnova monitorovacích, předpovědních, hlásných, výstražných a varovných systémů; zpracování digitálních povodňových plánů, zpracování analýzy odtokových poměrů.



# KDE SE MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA NACHÁZÍ?

Schéma vřazení MZI do odvodňovacích systémů měst:

1. Odvodnění konvenční
2. Odvodnění decentrální – pouhé vřazení objektů MZI mezi odvodňované stavby a recipienty nestačí
3. Plně koordinovaný a propojený systém MZI – zásadní podmínkou je úprava odvodňovaných staveb i recipientů do důmyslného přírodně blízkého systému

Odvodňovací systémy v zastavěné krajině		Stavby a pozemky uvnitř katastru měst		
Odvodňovací systémy	Vliv MZI na odvodňovací systémy	MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA	Změny staveb, dle potřeb MZI	Odvodňované stavby
Jednotná stoková síť	vyhodnocení potenciálu stávající zástavby k přestavbě konvenčního odvodnění na decentrální - aplikace principů HDV  vyhodnocení efektu redukce přítoku srážkové vody po zavedení HDV do jednotné stokové sítě (kapacita, četnost přeпадů na OK, hydraulické a látkové zatížení vodních toků)		vhodné rozmístění novostaveb parkování v suterenních garážích dodržování vlastnického principu ve vztahu k MZI  vegetační a retenční střechy a omítky bez Zn, Cu, pesticidy atd.  využívání srážkové vody a šedé vody	Pozemní stavby a jejich stavební pozemky
Dešťová kanalizace	vyhodnocení efektu redukce přítoku srážkové vody do kanalizace po zavedení principů HDV		prostorové uspořádání IS v ulicích propustné komunikace  vyškové uspořádání komunikací - voda na povrchu trávníků - filtrace podzemní garáže a parkovací domy zimní údržba komunikací dle potřeb MZI	Dopravní stavby a jejich přilehlé plochy
Povrchové toky a nádrže	revitalizace koryt toků jejich rozvolněním, při této revitalizaci přehodnotit funkci OK - redukce odlehčování zaváděním MZI v povodí nad OK		prostorové uspořádání v ulici sdružování do společných kabelovodů  obsyp, které nebudou drenáží min. bariér - sloupy VO a trakční přivádění a odvádění srážkové vody na povrch trávníků a ke stromům zachytávání extravilánových vod  shrnovat sněh na travnaté plochy a ke stromům	Inženýrské sítě   Zeleň na veřejných prostranstvích a v parcích

## ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MZI

**Adaptace měst na změnu klimatu je proces**, ke kterému je nutné s ohledem na rychlost, s jakou klimatická změna postupuje, přistoupit

... systémově a systematicky,  
... profesionálně bez zbytečných omylů a ztrát finančních prostředků za levná polovičatá řešení  
... a včas.

**Adaptace měst na změnu klimatu** musí být proces cílevědomého zavádění principů udržitelného rozvoje do **městských předpisů, standardů a metodik** pro potřebu

**ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ  
a  
STAVEBNICTVÍ**

**Adaptace měst na změnu klimatu** je proces **změny myšlení** a změn v zaužívaných stereotypech s dopadem

... do organizačních a procesních postupů úřadů státní správy i samosprávy týkajících se územního plánování a výstavby  
... do správy a provozu městských nemovitostí – budov, komunikací, inženýrských sítí



## Kodaň - Strategický protipovodňový generel

**BEFORE:**  
Extensive Flooding  
02 July 2011: > 150mm  
RAIN fell in 2 HOURS.



Dne 2. 7. 2011 spadlo  
na Kodaň  
za 2 hodiny více než 150 mm  
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)

## PŘEHLED NÁSTROJŮ MZI

Funkci MZI je nutné zařadit do územního plánování a do stavebnictví systematicky

### MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA = OPATŘENÍ KOMUNÁLNÍHO CHARAKTERU

#### MZI v územním plánování

*Při rozmísťování funkcí po ploše měst je nutné správně vyhodnotit jak účinně eliminovat negativní dopady klimatu na předem nastavenou úroveň:*

**Metoda systémové  
proporcionální aplikace  
adaptačních opatření do  
územního plánování  
prostřednictvím indexů MZI ( $i_{MZI}$ )**

*Jak zajistit tradiční funkce ve městě  
a přitom respektovat principy  
udržitelného rozvoje?*

*např. pravidla pro parkování osobních  
aut, bicyklů – podzemní parkoviště,  
parkovací domy, střechy atd.*

#### MZI ve stavebnictví

*Města se bez standardů MZI neobejdou.  
Nejde jen o znalost toho, jak MZI funguje,  
jak se dimenzuje, projektuje, staví,  
kolauduje a provozuje ... ale jde o  
projednání pravidel MZI se všemi  
stakeholdery.*

**STANDARDY MZI  
STANDARDY PRO ZELENĚ  
STANDARDY PRO KOMUNIKACE A  
DOPRAVU  
ÚZEMNÍ PLÁN**

#### Změna organizace úřadů

*Většina MZI nebude vznikat tvorbou  
samostatné MZI, ale jako součást jiných  
staveb nebo zásahu do veřejného  
prostoru – jde o to, aby se soubory  
opatření MZI včas promítly do  
připravovaných dokumentů a  
dokumentací*

**ZÁMĚRY  
ÚZEMNÍ STUDIE  
PŘESTAVBY STAVEB  
NOVOSTAVBY  
REVITALIZACE, OBNOVA ZELENĚ**

**Využívat podpory státu  
adaptovat města a obce ČR na  
změnu klimatu**



## NÁSTROJ APLIKACE MZI – PRO ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Metoda systémové  
proporcionální aplikace  
adaptačních opatření do  
územního plánování  
prostřednictvím indexů MZI

### Nastavení účinnosti MZI:

- **index MZI ( $i_{MZI}$ )** - vyjádření evapotranspirační efektivity zeleně a účinnosti HDV
- **mapa  $i_{MZI}$**  - nastavení min. efektu MZI podle typu zástavby - každá ulice bude mít svůj min.  $i_{MZI}$
- **vyhodnocování účinnosti MZI** - podklad pro smart city

Index modrozelené infrastruktury ( $i_{MZI}$ )		
typ povrchu	$i_{MZI}$	aplikace, konstrukce, materiál
nepropustné zpevněné plochy	0,0	vozovky a chodníky z živice, betonu, vyspárované 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	zeleň na střešní konstrukci podzemních objektů (např. podzemní parkoviště)

## NÁSTROJ APLIKACE MZI – PRO STAVEBNICTVÍ

### Pravidla pro stavebnictví – STANDARDY MZI

Formulují pravidla pro zavádění nových stavebních prvků, které umožní aplikace odvodnění dle principů MZI:

- **pozemní stavby** – fasádní barvy bez pesticidů, nové střešní krytiny bez zinku, mědi, vegetační a retenční střechy atd.;
- **ZTI v pozemních stavbách** – využívání srážkové a šedé vody;
- **dopravní stavby** – přehodnocování dopravních tras a typů komunikací atd.;
- **komunikace** – zavádění přírodě blízkých opatření do tradičních technických a technologických postupů, propustné konstrukce komunikací, odstranění bariér pro vodu atd.
- nastavení **pravidel pro vymáhání a motivování**.





## NÁSTROJ APLIKACE MZI – PRO STAVEBNICTVÍ

### Pravidla pro stavebnictví – STANDARDY MZI

Je velmi důležité, **aby města** pro všechny stakeholdery **nastavila stejná pravidla**, aby měli všichni **stejný nástroj pro vznik a obnovu staveb** - která jim umožní:

- realizace opatření **MZI se stejnými prioritami a zásadami a ve stejné kvalitě**;
- zavádět MZI **systemově, systematicky a účinně**;
- státní správě **pochopit podstatu a smysl MZI** a jak by se na její zavádění měli připravit;
- efektivně postupovat při **schvalování, povolování a kolaudování staveb, přebírat stavby do užívání** v potřebné kvalitě,
- **budoucím správcům** objektů a opatření MZI **sledovat jejich přípravu a vznik**;
- nastavit **provozní smlouvy** s provozovateli a správci,
- využívat **plánovací smlouvy** mezi majiteli infrastruktury a developery.



# NÁSTROJ APLIKACE MZI – PRO STAVEBNICTVÍ

Městské standardy  
objektů HDV/MZI  
na veřejných  
prostranstvích

(Statutární město  
Olomouc)

64 | Město

**5.1.3.**  
**5.1.3.1.**

**POPL**  
Tvoří plochy v (6110), zejména šterkové plochy, kdy jsou například...

**PRÍK**  
Obrázek

**PRÍN**  
- Zvy  
- Meziob  
- Sniž  
- Zac

**OME**  
- Ned  
- Tm  
- Vhc

**FUN**  
- Sniž  
- Čas

**LEG**  
Eti  
Eti

Obrázek (zdroj: JV)

204 | Městské standardy objektů HDV a MZI na veřejných prostranstvích

**ULIČNÍ PROFIL 20,0 m**  
ULICE ZATÍŽENÉ MOTOROVOU DOPRAVOU  
SITUACE - MOŽNÝ NÁVRH ULICE SE ZAPOJENÍM MZI

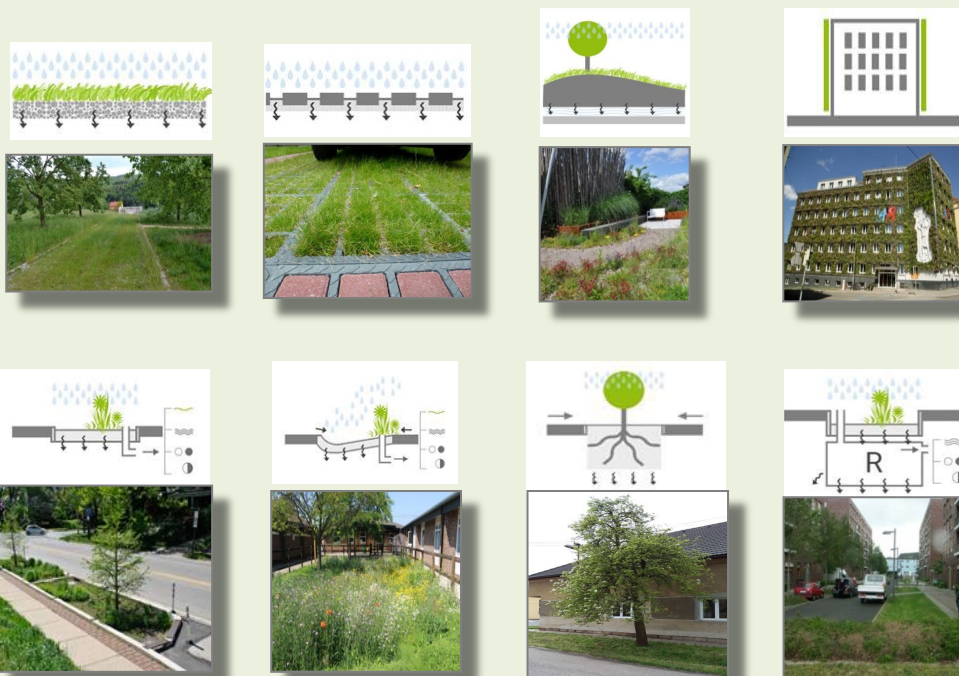
ULIČNÍ PROFIL - SCHEMA MZI A IS:

ULIČNÍ PROFIL - FUNKČNÍ A PROSTOROVÉ SCHEMA

Obrázek 105: Půdorys ulice zatížené motorovou dopravou – uliční profil 20,0 m (VARIANTA II) (zdroj: JV PROJEKT VH s.r.o.)

# Městské stavební standardy s integrací MZI

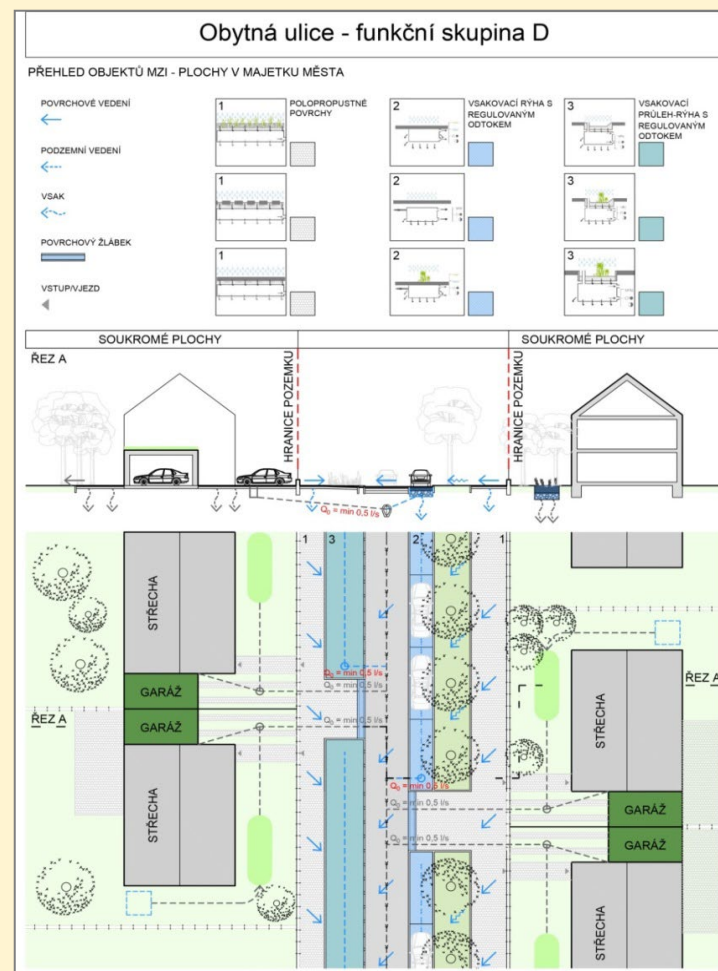
## Katalog opatření MZI



**Schéma odvodnění ulic**  
(zdroj: JV PROJEKT VH s.r.o.)



## Ukázka aplikace opatření MZI



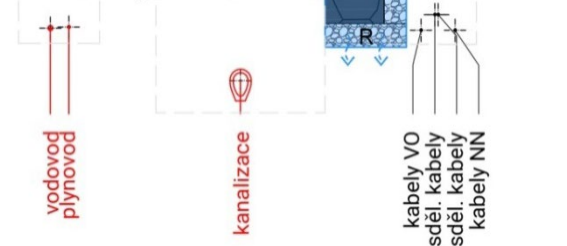
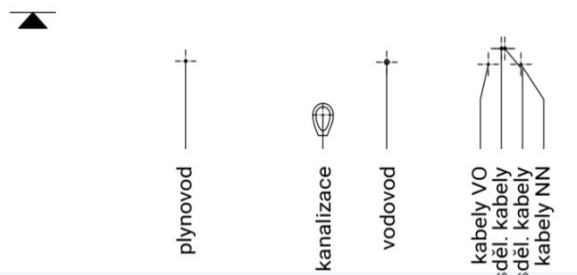
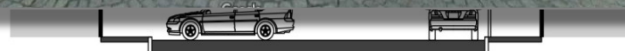


# Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

současnost

ul. Praskova

výhled



Ulice bez zeleně a schopnosti  
zadržovat srážkovou vodu

Příklad aplikace MZI  
- koordinace s šedou infrastrukturou

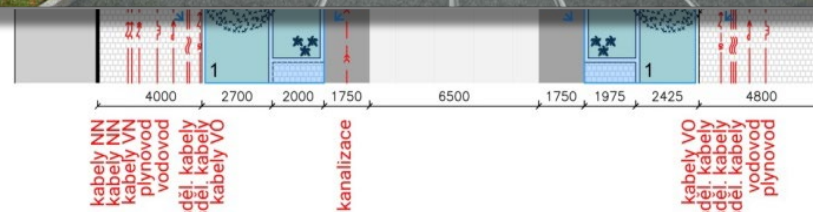
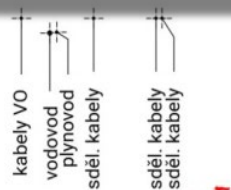
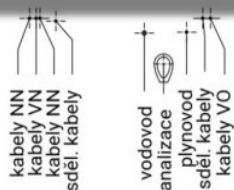
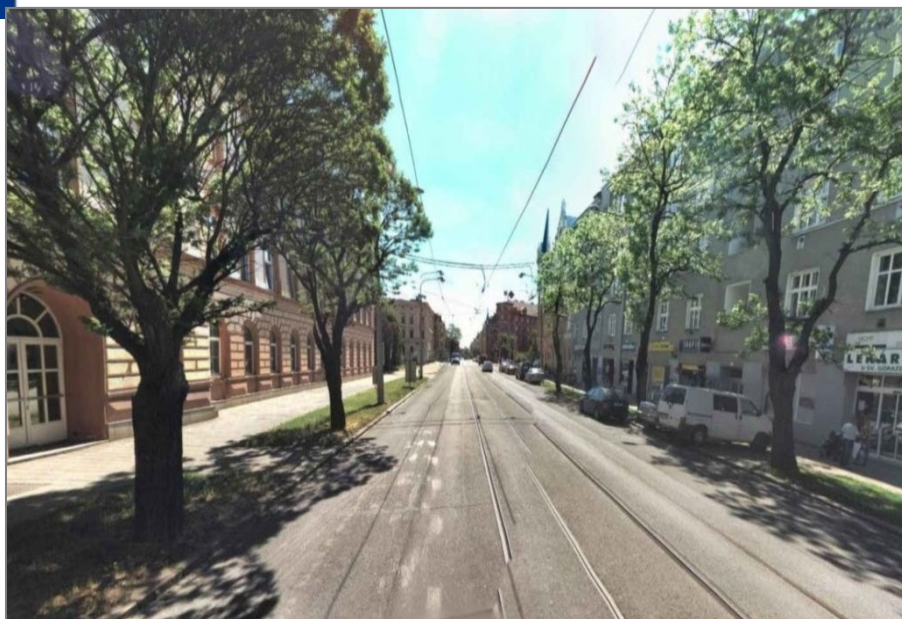


# Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

současnost

ul. Masarykova

výhled



**Příklad vyhodnocení potenciálu a aplikace MZI  
– podmínkou je koordinace s ostatní infrastrukturou**



# NÁSTROJ APLIKACE MZI – PRO STAVEBNICTVÍ

Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy







## NÁSTROJ APLIKACE MZI V ULIČNÍM PROFILU

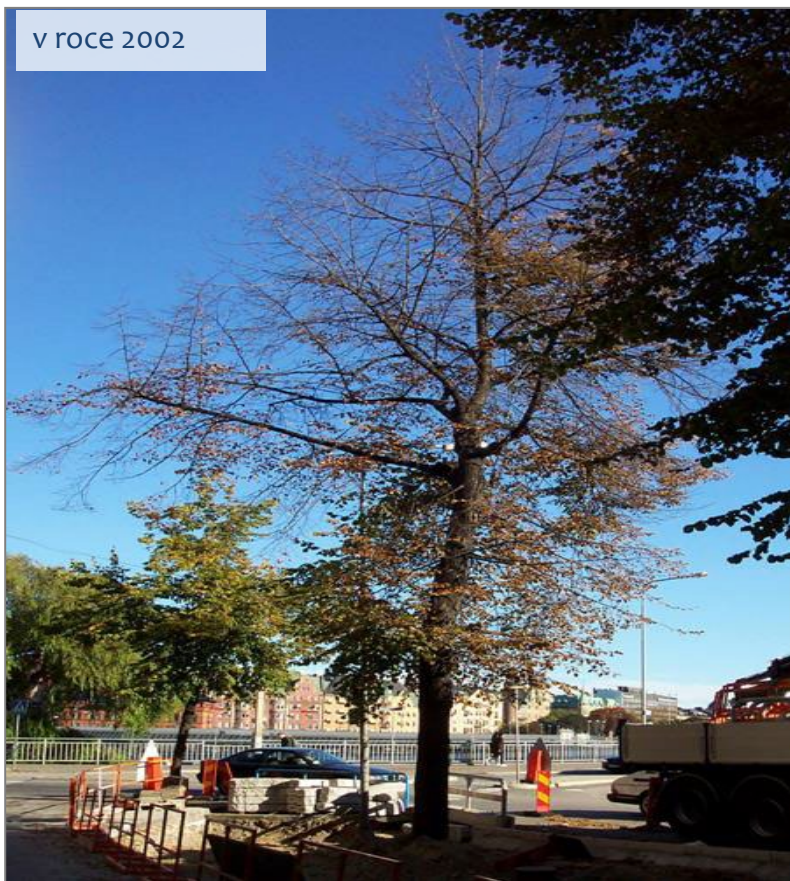


Björn Embrén, Stockholm, Sweden



## NÁSTROJ APLIKACE MZI V ULIČNÍM PROFILU

v roce 2002



v roce 2013 po osazení do strukturální půdy





# NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE



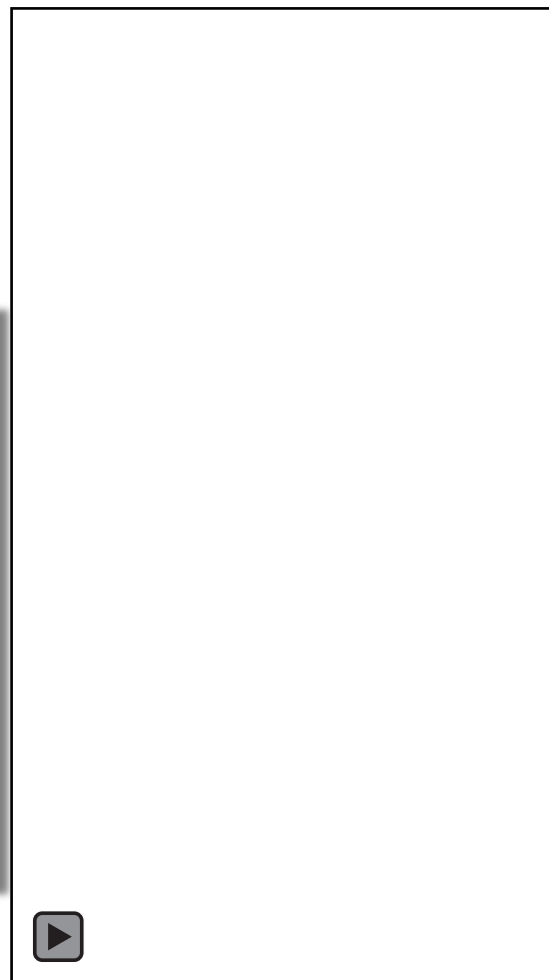
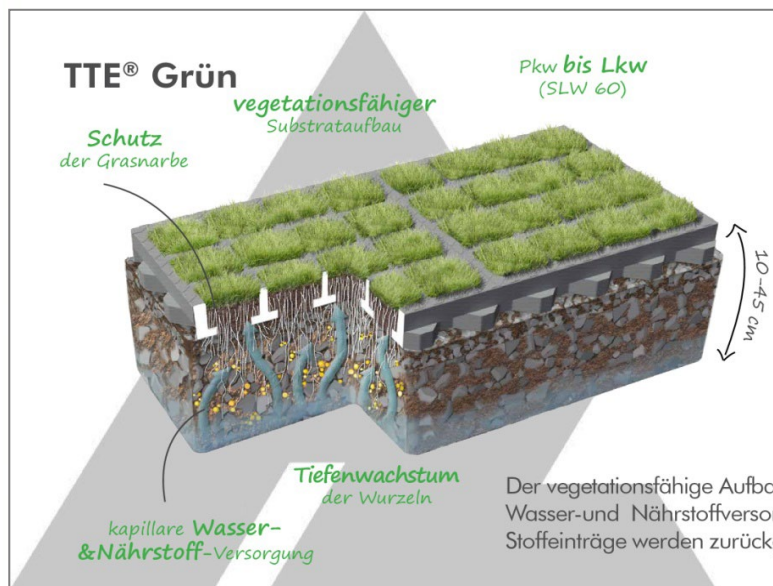


# NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

## Rošty TTE – účinnost a provozní spolehlivost

100% VERSICKERUNG MIT TTE

[https://www.youtube.com/watch?v=-S74XqlaBgg&ab\\_channel=ASIO%2Cspol.sr.o](https://www.youtube.com/watch?v=-S74XqlaBgg&ab_channel=ASIO%2Cspol.sr.o)

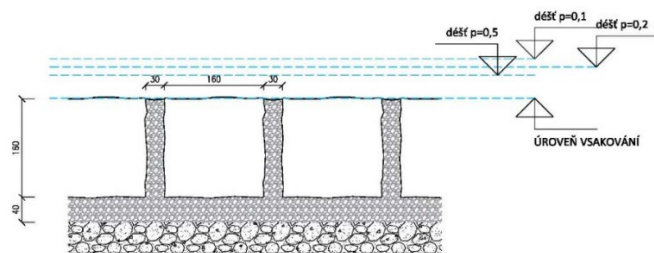


# NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

Výsledek posouzení dvou typů propustných povrchů

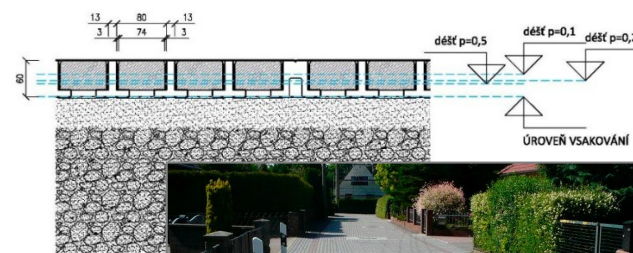
## KAMENNÁ A BETONOVÁ DÍLANČNÍ DLAŽBA

VELKOFORMÁTOVÁ ŽULOVÁ DLAŽBA 160/160 mm  
- SE SPÁRAMI 30 mm



## BETONOVÁ DLAŽBA V TTE ROŠTECH

TTE ROŠTY S DLAŽBOU Z BETONU, KAMENE,  
POLYMERBETONU

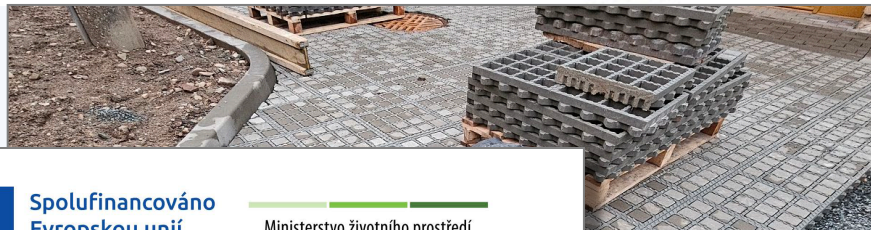


### PODSTATNÉ ROZDÍLY :

- VE SCHOPNOSTI ODVÉST PŘÍVALOVOU SRÁŽKU
- VE DLOUHODOBĚ SPOLEHLIVÉ PROPUSTNOSTI
- VE STABILITĚ POVRCHU



# Příklad - akce: Hospodaření se srážkovými vodami v lokalitě Za Humny Přísnovice



Spolufinancováno  
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí

Vršovická 1442/65

100 10 Praha 10

Rozhodnutí

vydané na základě § 14 odst. 4 zákona  
souvisejících zákonů (rozpočtový

Žádosti o podporu z Operačního programu  
„Hospodaření se srážkovými vodami“ (číslo  
CZ.05.01.03/04/22\_019/0000561) dle  
Ministerstva životního prostředí (dále jen  
„MŽP“).

## 1. Identifikace příjemce dotace

Obec Přísnovice  
Vranovická 75, 664 63 Přísnovice  
IČO: 00488283  
Bankovní účet Příjemce: 941101/01000000000000000000

## 2. Projekt

- Dotace se poskytuje za účelem realizace projektu v rámci rozpočtu 2021-2027 (dále jen „Rozpočet“).
- Příjemce je povinen realizovat projekt a jejími přílohami zadanými v příloze 1 splněn účel uvedený v čl. 5 odst. 6.3 této části Rozhodnutí.
- Příjemce je povinen při realizaci projektu dodržovat pravidla stanovená příslušnými předpisy v oblasti podpory v OPŽP, v aktuální verzi (číslo 8.1.2 a D.1 – D.6 Průběh) a v souladu s pravidly zjednodušených metod vykazování nákladů (podrobněji viz příloha č. 3 Průběh, dále jen „ZMV“). Podíl vlastního spolufinancování Příjemce dle bodu 4.2. této části Rozhodnutí tvoří rozdíl celkových výdajů Projektu a dotace.

Rozhodnutí o poskytnutí dotace



Spolufinancováno  
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

- V případě stavebních prací je Příjemce povinen v průběhu realizace Projektu zajistit řádný technický dozor stavebníka.
- Příjemce je povinen použít dotaci na způsobilé výdaje uvedené na základě Přehled zdrojů financování v IS KP21+. Částky způsobilých výdajů uvedené v IS KP21+ a zároveň v kumulativním rozpočtu jsou maximální pro poskytnutí dotace ve výši jednotlivých rozpočtových položek kumulativního rozpočtu Projektu, který je přílohou Žádosti.

## 3. Poskytovatel dotace a zprostředkující subjekt

- Státní fond životního prostředí České republiky (dále jen „Fond“) je zprostředkujícím subjektem, který vykonává úkony delegované Ministerstvem životního prostředí na základě Dohody o delegování některých činností a pravomocí Ministerstva životního prostředí jako řídicího orgánu Operačního programu Životní prostředí v programovém období 2021 – 2027 na Státní fond životního prostředí České republiky jako zprostředkující subjekt ze dne 10. 8. 2022 a úkony stanovené tímto Rozhodnutím.

## 4. Výše dotace

- Dotace se poskytuje v celkové maximální výši a ve struktuře dle níže uvedené tabulky:

Finanční rámec Projektu	Částka (v Kč) / podíl (v %)
Celkové výdaje	63 507 199,90
Celkové způsobilé výdaje	61 668 546,32
Schválená míra podpory EU (podíl na celkovém rozpočtu způsobilých výdajů)	80,00 %
<b>Maximální výše dotace EU<sup>1</sup></b>	<b>49 334 837,05</b>
Minimální podíl vlastního spolufinancování připadající na způsobilé výdaje	20,00 %
Výše vlastního spolufinancování připadající na celkové způsobilé výdaje	12 333 709,27

- Příjemce je povinen pro financování Projektu zajistit vlastní finanční prostředky ve výši rozdílu mezi celkovými výdaji Projektu a dotací.
- Skutečná výše dotace, která bude Příjemci poskytnuta, bude určena na základě skutečně vynaložených, odůvodněných a řádně prokázaných způsobilých výdajů Projektu, případně v souladu s pravidly zjednodušených metod vykazování nákladů (podrobněji viz příloha č. 3 Průběh, dále jen „ZMV“). Podíl vlastního spolufinancování Příjemce dle bodu 4.2. této části Rozhodnutí tvoří rozdíl celkových výdajů Projektu a dotace.
- Dotace je určena pouze na úhradu způsobilých výdajů, které jsou definovány v Průběhu.
- Příjemce je povinen v žádosti o platbu (dále jen „ŽoP“) požadovat uhrazení pouze příslušné výše způsobilých výdajů Projektu. Veškeré způsobilé výdaje musí být doloženy fakturami nebo

<sup>1</sup> Výše podpory z prostředků poskytnutých ze státního rozpočtu na předfinancování výdajů, které mají být kryty prostředky z Národního fondu (§ 44 odst. 2 písm. f) zákona o rozpočtových pravidlech).

Rozhodnutí o poskytnutí dotace

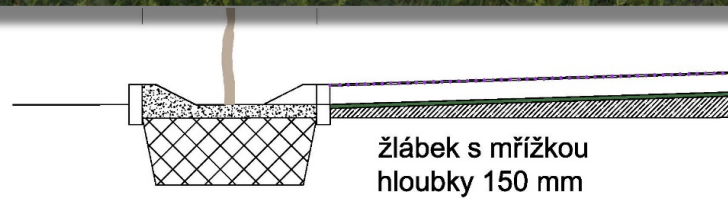
Stránka 2



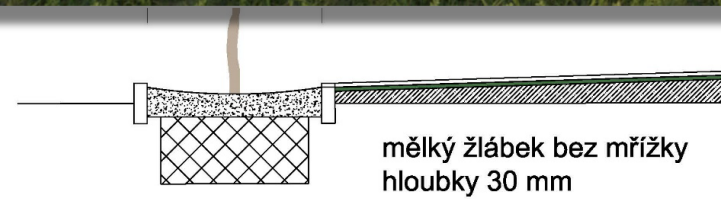
# NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

## Porovnání odvodňovacích žlábků

HLUBOKÝ ŽLÁBEK S MŘÍŽKOU



MĚLKÝ ŽLÁBEK BEZ MŘÍŽKY





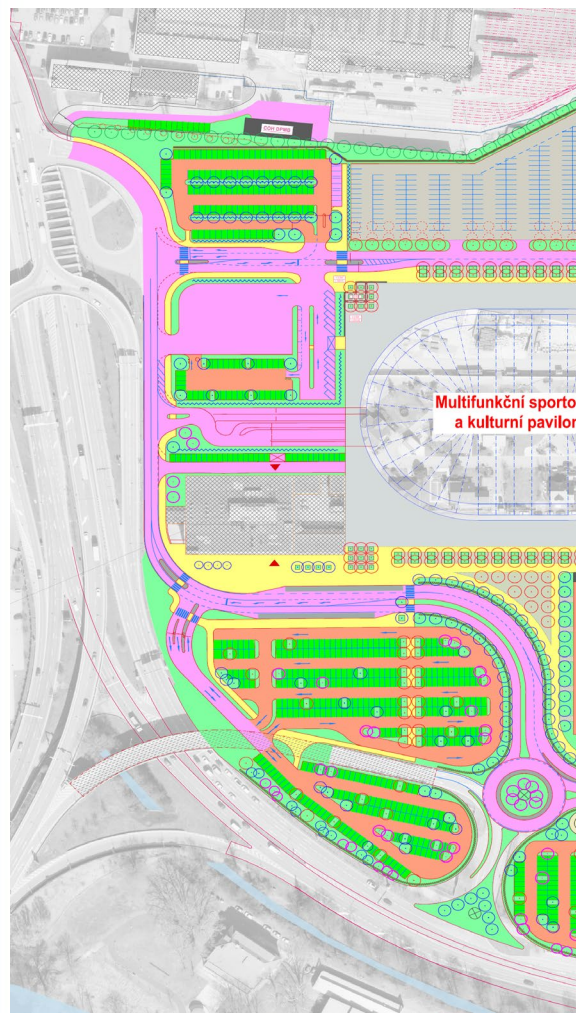
## NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE







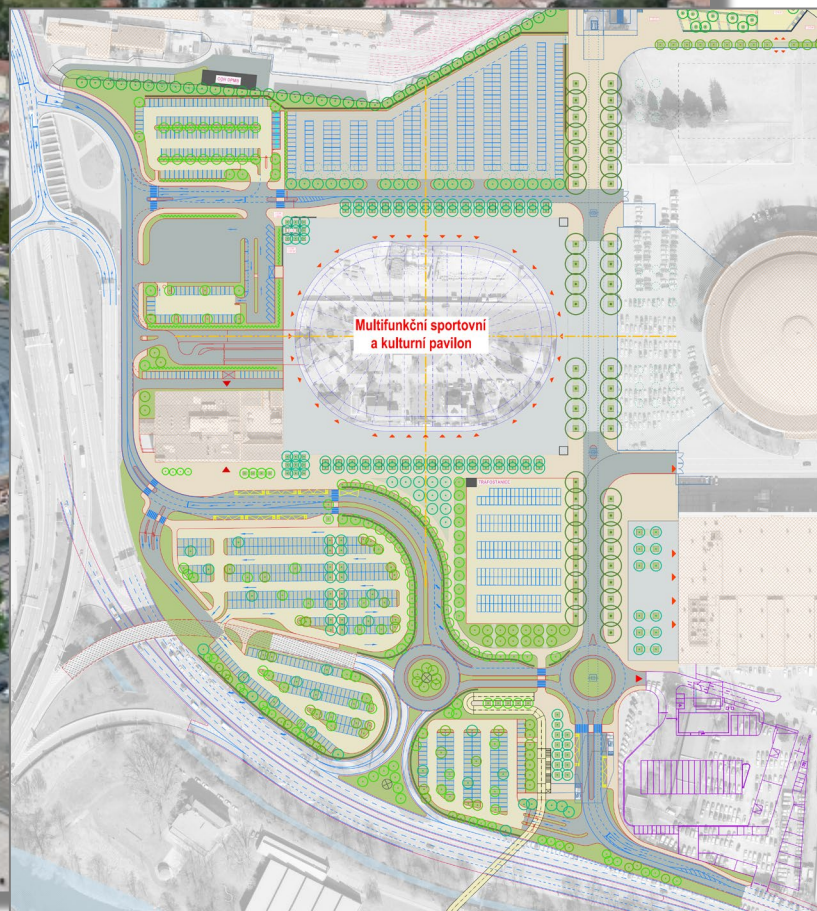
## Příklad MZI – akce: Multifunkční hala – ARÉNA BRNO







## Příklad MZI – akce: Multifunkční hala – ARÉNA BRNO



PARKOVIŠTĚ – rošty TTE



## Příklad aplikace MZI - BARCELONA





## Charles Robert Darwin

(12. únor 1809 - 19. duben 1882)

- britský přírodovědec  
a zakladatel evoluční teorie



**„Není to ten nejsilnější,  
kdo přežije,  
ani ten nejinteligentnější,  
ale ten, kdo se dokáže nejlépe  
přizpůsobit.“**

Děkuji za pozornost  
Jiří Vítek

[www.jvprojektvh.cz](http://www.jvprojektvh.cz)

