



Liberec – 1. 10. 2024

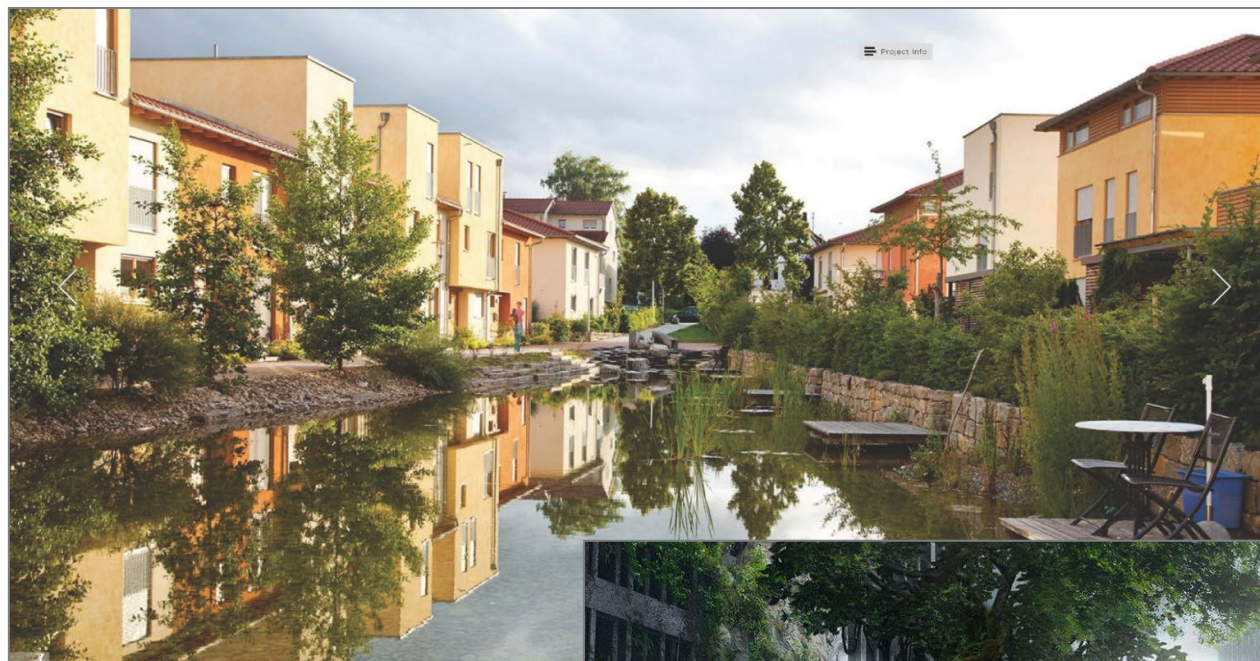
MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA (MZI)

**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 zadržováním 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 spoluúčasť 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 PRVKY HDV/MZI NACHÁZÍ?

Schéma začlenění prvků
HDV/MZI do systému odvodnění
veřejných i soukromých staveb:

1. Konvenční odvodnění
- bez HDV/MZI
2. Decentrální odvodnění
- mezi odvodňované stavby a
recipienty jsou vřazeny prvky
HDV/ MZI
3. Decentrální odvodnění
- odvodňované stavby se
přizpůsobují potřebám a
principům HDV/ MZI

Odvodňovací systémy v zastavěné krajině po adaptaci na změnu klimatu prostřednictvím MZI		Stavby a pozemky uvnitř katastru měst po adaptaci na změnu klimatu prostřednictvím MZI		
Odvodňovací systémy, na které se MZI napojuje, ale zůstanou beze změn	Vliv MZI na odvodňovací systémy	MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA	Změny staveb, na kterých je MZI závislá	Typy staveb, které mají největší vliv na funkci MZI
Jednotná stoková síť	Vyhodnocení potenciálu stávajících zástavby k přestavbě jejího konvenčního odvodnění na systém s principy HDV Vyhodnocení efektu redukce přítoku srážkové vody z povodí se zavedeným odvodněním dle principů HDV na jednotnou stokovou síť (na kapacitu, na četnost přepadů v odlehčovacích komorách, hydraulické a látkové zatížení vodních toků) atd.		vhodné rozmístění novostaveb v terénu, dodržování vlastnického principu ve vztahu k MZI, vegetační a retenční střechy, vyloučit nevhodné materiály (Zn, Cu, pesticidy atd.), využívání srážkové vody, využívání šedé vody, parkování pod budovami v podzemních garážích atd.	Pozemní stavby a jejich stavební pozemky
Dešťová kanalizace	Vyhodnocení efektu redukce přítoku srážkové vody z povodí se zavedeným odvodněním dle principů HDV na kapacitu dešťové kanalizace atd.		prostorové uspořádání uličních profilů s MZI, propustné a čistící konstrukce komunikací, výškové uspořádání komunikací dle MZI, odvodnění vozovek a chodníků po povrchu, podzemní garáže a parkovací domy, zimní údržba komunikací dle potřeb MZI atd.	Dopravní stavby a jejich přilehlé plochy
Povrchové toky a nádrže	Spojit revitalizace řek s funkcí odlehčovacích komor - redukce odlehčování zaváděním MZI v povodí nad OK atd.		prostorové uspořádání v uličním profilu, sdrůžování do společných kabelovodů, obsyp, které nebudou fungovat jako drenáž, minimalizovat bariéry - sloupy VO, trakcí atd.	Inženýrské sítě
			přivádění a odvádění srážkové vody do parků, zachytávání extravilánových vod, nahrazovat nezdavé stromy funkčními, podpora biodiverzity, shrnovat sněh na travnaté plochy a ke stromům atd.	Zeleň na veřejných prostranstvích, v areálech, parcích a městských lesích

Modrozeleňá infrastruktura je souhrn
technický a přírodních opatření
ke snížení negativních následků
zastavěnosti území a změny klimatu
na zdraví a bezpečnost obyvatel
měst, kterými do urbanizované
krajiny zavádíme přirozený koloběh
vody v přírodě.

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.

GASVÆRKSVEJ
Copenhagen

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, cyklů – 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**

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

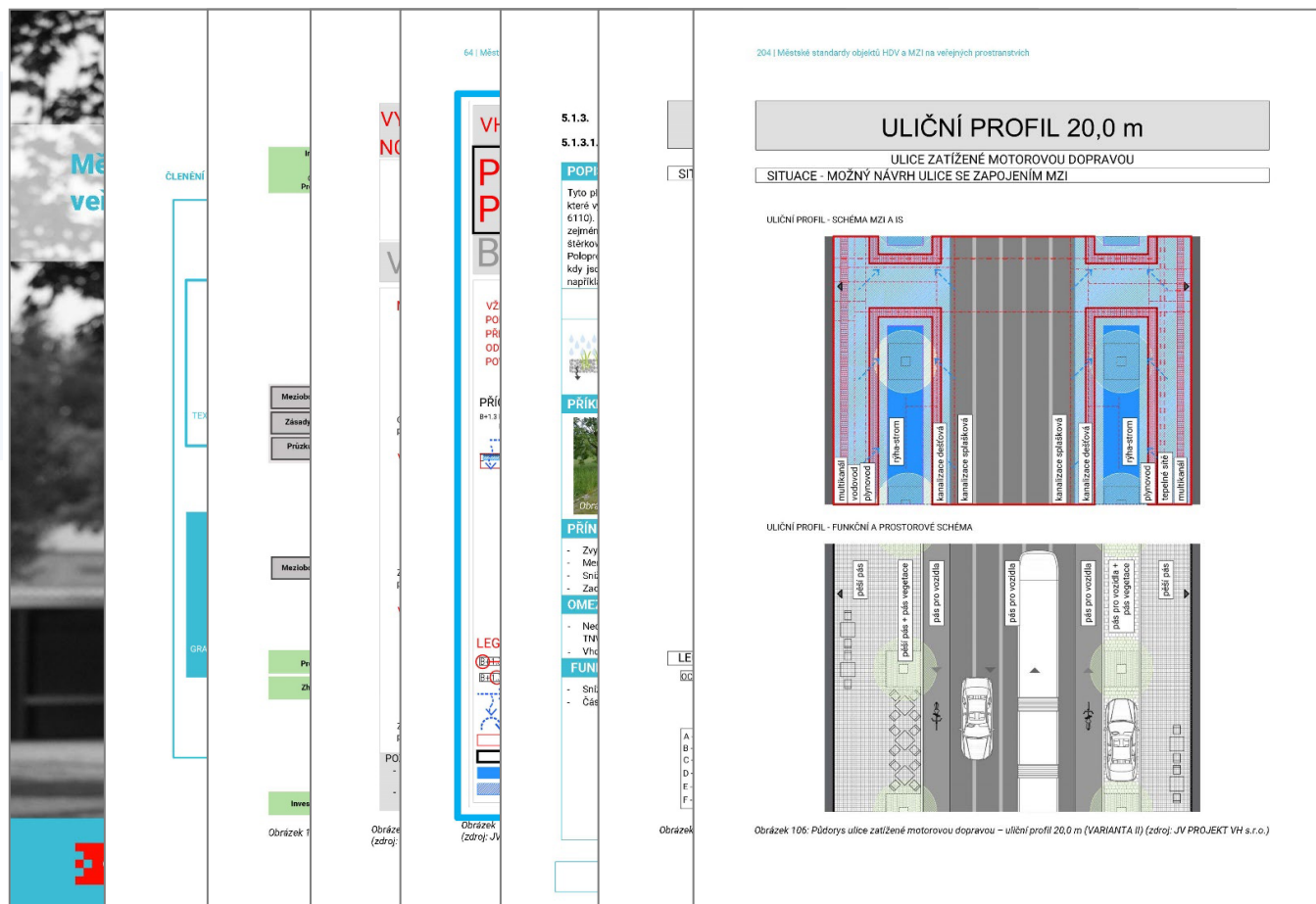
Je velmi důležité, **aby města** pro všechny stakeholdery **nastavila stejná pravidla**, aby měli všichni **stejný nástroj pro vznik a obnovu staveb** - která jim umožní:

- 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

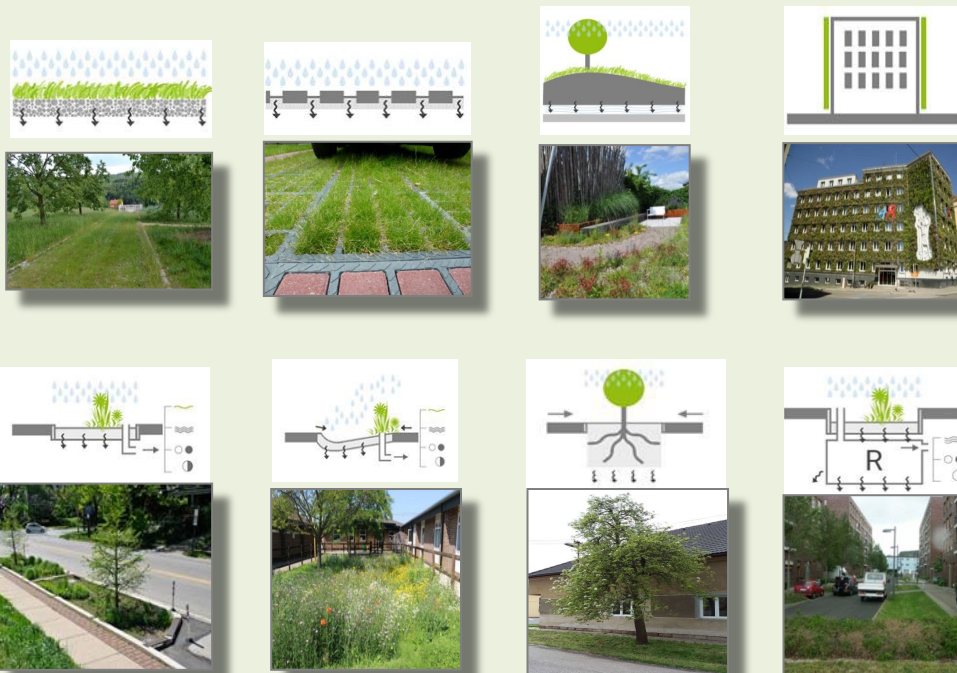
(Statutární město
Olomouc)



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



Ukázka aplikace opatření MZI

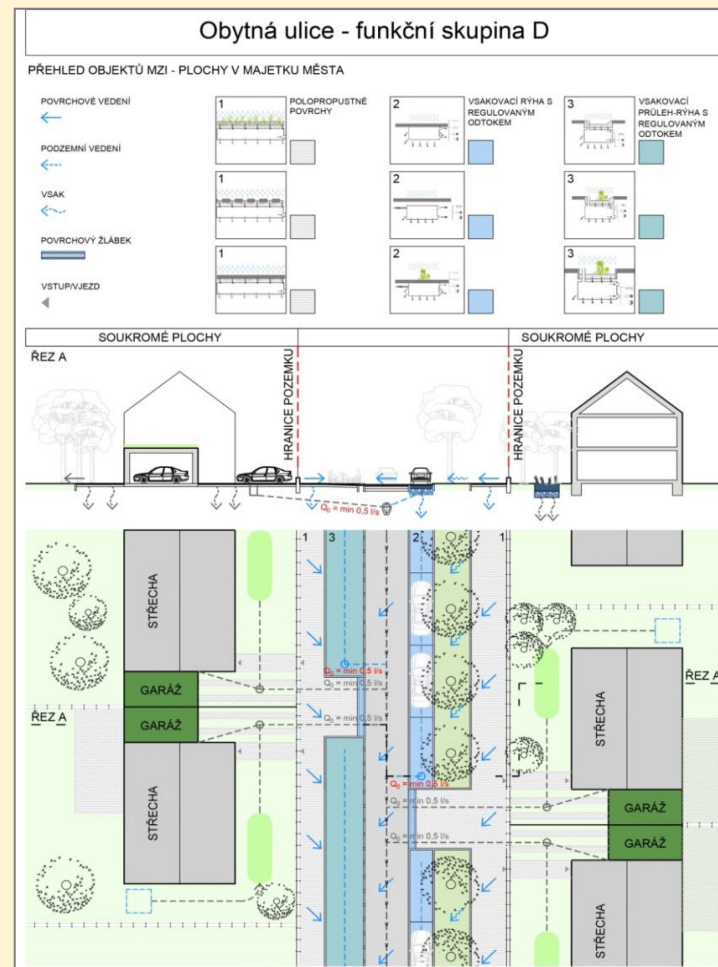


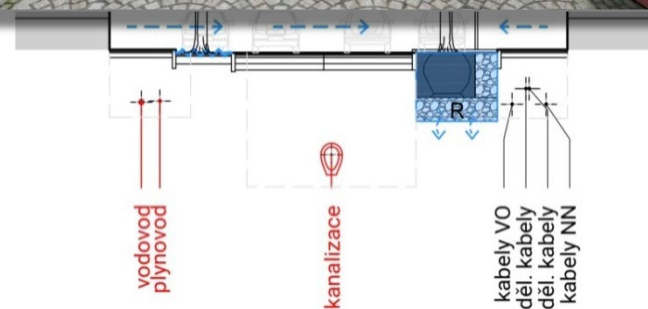
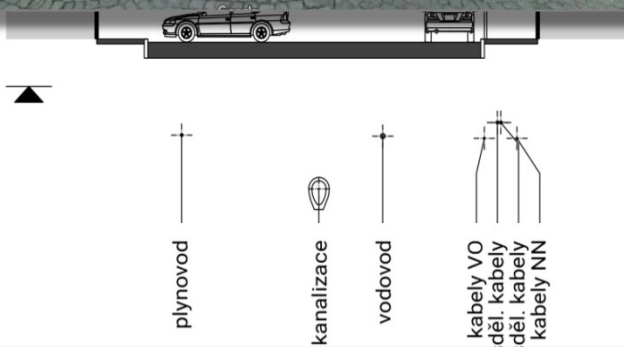
Schéma odvodnění ulic
(zdroj: JV PROJEKT VH s.r.o.)

Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

současnost

ul. Praskova

výhled



Ulice bez zeleně a schopnosti
zadržovat srážkovou vodou



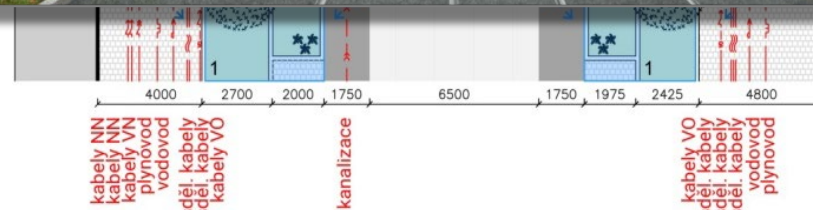
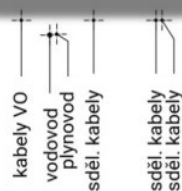
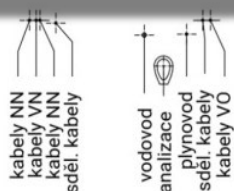
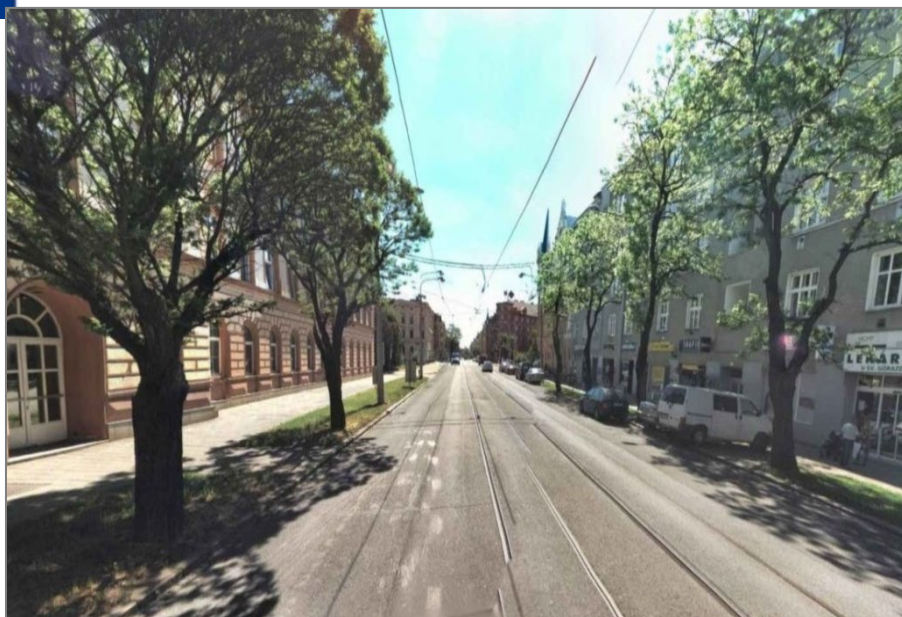
Příklad aplikace MZI
- koordinace s šedou infrastrukturou

Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

současnost

ul. Masarykova

výhled



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

Stavba

se

hl

Magi

Bez přívodu vody
z jiných ploch

S přívodem vody z jiných ploch

1

3

VEŘEJNÝ PROSTOR – NÁMĚSTÍ

NÁVRH

SITUACE – PŘÍKLAD APLIKACE HDV VE VEŘEJNÉM PROSTORU

FOTO

POPI

1. RETEŇ POCIS
2. RETEŇ PROLE
3. AKUM. AKUM.
4. STŘEŠ. VEŠE
5. POVR. SVEČ

LEG

LEGENDA STAVBA 1. RETEŇ POCIS 2. RETEŇ PROLE 3. AKUM. AKUM. 4. STŘEŠ. VEŠE 5. POVR. SVEČ	LEGENDA STAVBA 1. RETEŇ POCIS 2. RETEŇ PROLE 3. AKUM. AKUM. 4. STŘEŠ. VEŠE 5. POVR. SVEČ
--	--

NÁSTROJ APLIKACE MZI V ULIČNÍM PROFILU

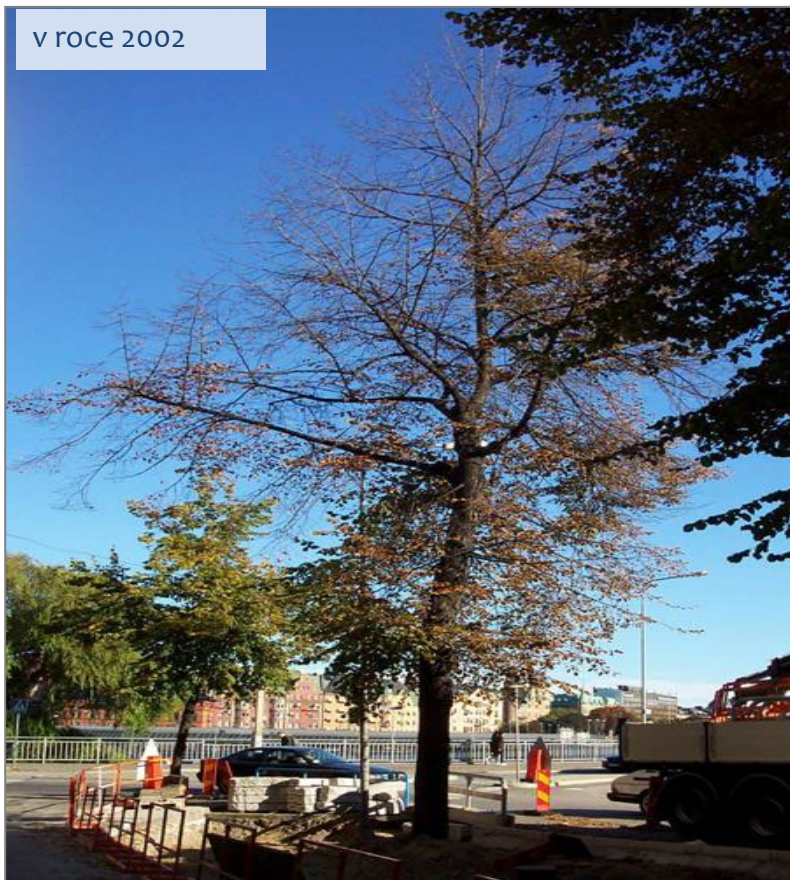


Björn Embrén, Stockholm, Sweden



NÁSTROJ APLIKACE MZI V ULIČNÍM PROFILU

v roce 2002



v roce 2013 po osazení do strukturální půdy



NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

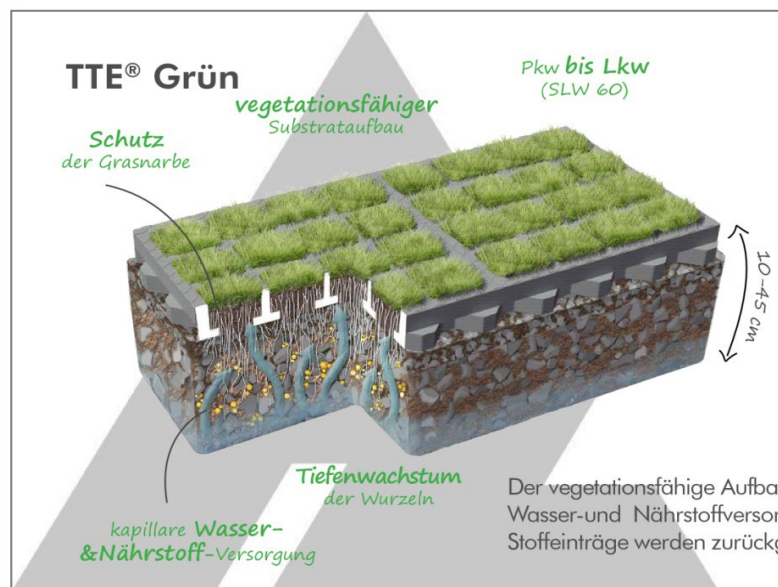


NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

Rošty TTE – účinnost a provozní spolehlivost

100% VERSICKERUNG MIT TTE

https://www.youtube.com/watch?v=-S74XqlaBgek&ab_channel=ASIO%2Cspol.sr.o.

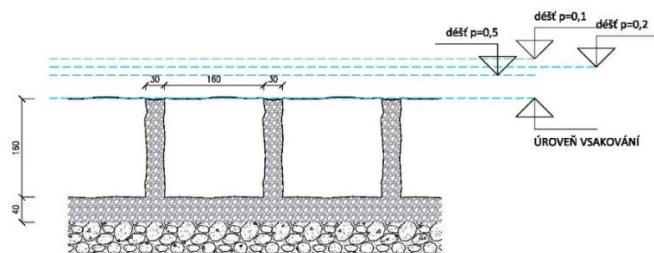


NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

Výsledek posouzení dvou typů propustných povrchů

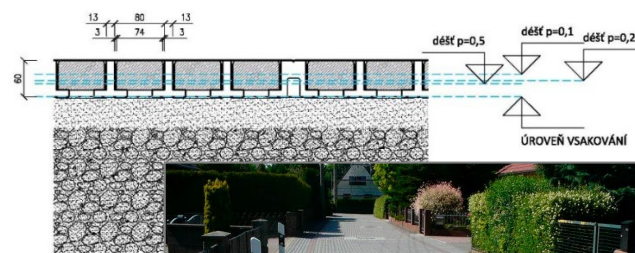
KAMENNÁ A BETONOVÁ DISTANČNÍ DLAŽBA

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 (rozpočtová

Žádosti o podporu z Operačního programu
„Hospodaření se srážkovými vodami“ v rámci
CZ.05.01.03/04/22_019/0000561 (dále jen
Ministerstvo životního prostředí (dále jen

1. Identifikace příjemce dotace

Obec Přísnovice

Vranovická 75, 664 63 Přísnovice

IČO: 00488283

Bankovní účet Příjemce: 94-10000000000000000000

2. Projekt

2.1. Dotace se poskytuje za účelem
prostedí 2021-2027 (dále jen

2.2. Příjemce je povinen realizovat
a jejími přílohami zadanými
splnění účel uvedený v čl. 5
6.3 této části Rozhodnutí.

2.3. Příjemce je povinen při realizaci
pravidla stanovená příslušnými
podpor v OPŽP, v aktuálním
B.1.2 a D.1 – D.6 Průběh jsou
ke dni vyhlášení Výzvy, do
Výzvy. Ostatní části jsou platné

Rozhodnutí o poskytnutí dotace



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

- 2.4. V případě stavebních prací je Příjemce povinen v průběhu realizace Projektu zajistit řádný technický dozor stavebníka.
- 2.5. 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

- 3.1. 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

- 4.1. 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 %
Maximální výše dotace EU¹	49 334 837,05
Minimální podíl vlastního spolufinancování připadající na způsobilé výdaje	20,00 %
Výše vlastního spolufinancování připadající na celkové způsobilé výdaje	12 333 709,27

- 4.2. Příjemce je povinen pro financování Projektu zajistit vlastní finanční prostředky ve výši rozdílu mezi celkovými výdaji Projektu a dotací.
- 4.3. Skutečná výše dotace, která bude Příjemci poskytnuta, bude určena na základě skutečně vynaložených, odůvodněných a řádně prokázанных 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 rozdílné celkových výdajů Projektu a dotace.
- 4.4. Dotace je určena pouze na úhradu způsobilých výdajů, které jsou definovány v Průběhu.
- 4.5. 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

¹ 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).

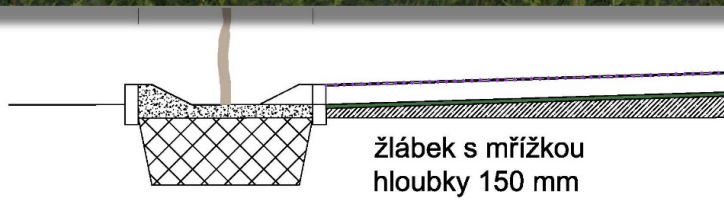
Rozhodnutí o poskytnutí dotace

Stránka 2

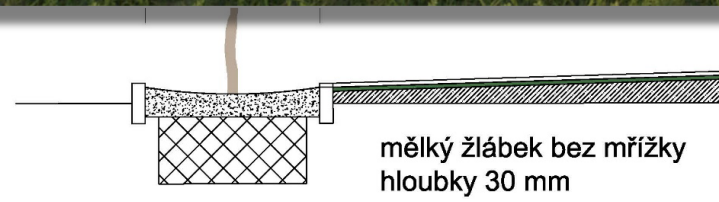
NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE

Porovnání odvodňovacích žlábků

HLUBOKÝ ŽLÁBEK S MŘÍŽKOU



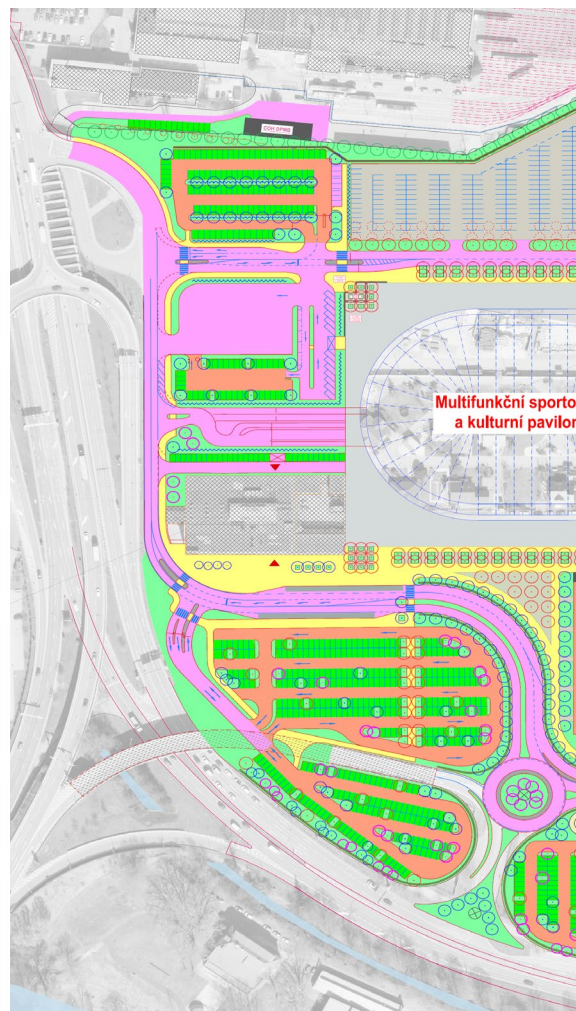
MĚLKÝ ŽLÁBEK BEZ MŘÍŽKY



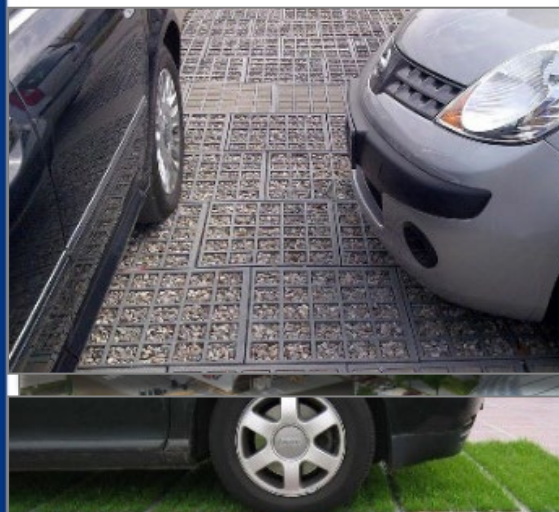
NÁSTROJ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY – PROPUSTNÉ KOMUNIKACE



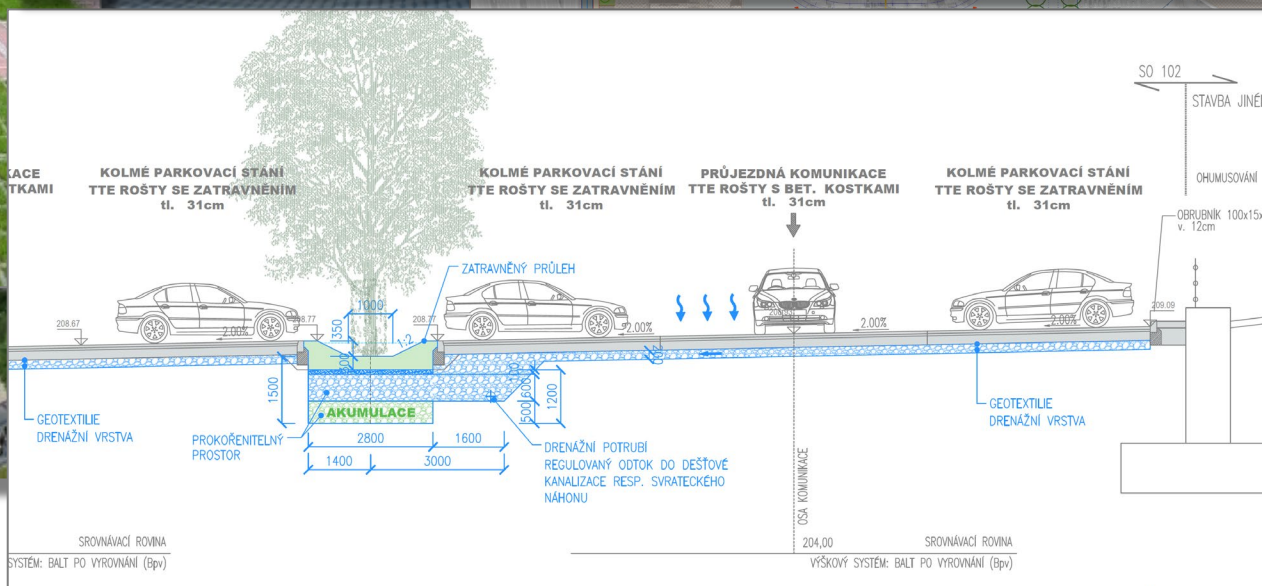
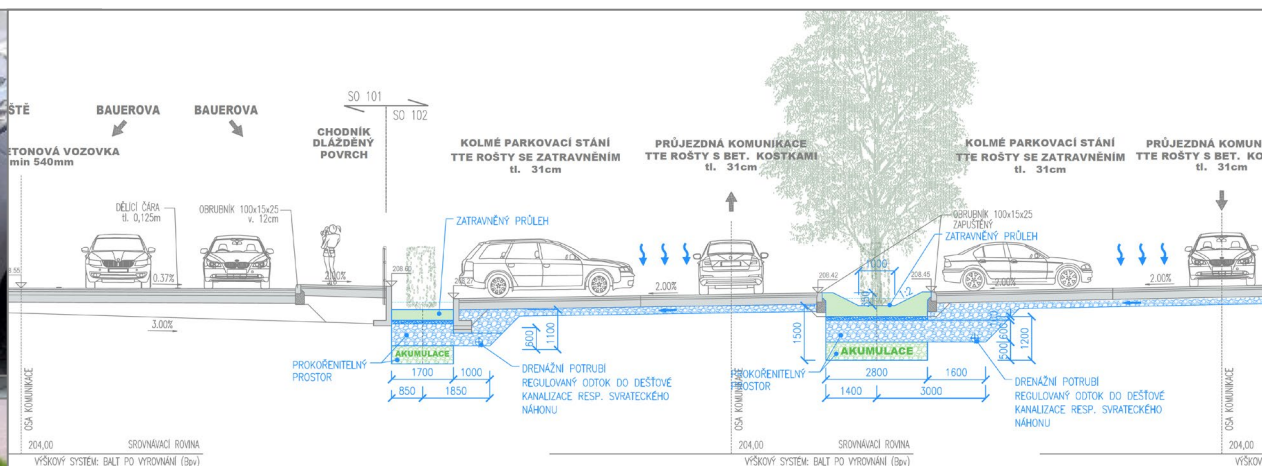
Příklad MZI – akce: Multifunkční hala – ARÉNA BRNO



Příklad MZI – akce: Multifunkční hala – ARÉNA BRNO



PARKOVIŠTĚ – rošty TTE



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

