



# MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA

**V jakých souvislostech funguje  
vodohospodářská („modrá“) a vegetační („zelená“)  
část MZI**

Třeboň - 12. 10. 2023



Ing. Jiří Vítek, JV PROJEKT VH s.r.o.  
David Hora, Dis., Treewalker s.r.o.





... k MZI,  
která je dílem člověka

## DVĚ PODOBY MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY

... k MZI,  
která je dílem přírody



**ADAPTACE  
NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM  
MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY ...**



**... OD NÁS VYŽADUJE ZMĚNIT  
VZTAH  
K VODĚ A ZELENÍ**

# PROMĚNA MĚST

## dříve města své obyvatele chránila, nyní je ohrožují

Tokio je největším městem na světě  
s aglomerací má okolo 38 milionu obyvatel

Člověk tisíce let hledal správnou podobu měst, aby ho chránila před divokou přírodou a jejími živly až dospěl k poznání, že pokud chce ve zdraví přežít, musí přírodu, před níž se chtěl ve městech původně chránit, do měst pustit.

Stavitelé měst se v celé jejich historii řídili základním pravidlem – povrchovou vodu z přívalových dešťů je potřeba co nejrychleji od každého domu, z každé ulice odvést nejkratší cestou pryč, mimo jejich dosah, mimo město. Nelámali si hlavu tím, že problém s okamžitým přebytkem srážkové vody se tímto způsobem neřeší, pouze se tak jeho vyřešení odkládá.

Města se dál stavěla a rozšiřovala – až se ukázalo, že si člověk ani při své vysoké technické a technologické dovednosti a bohatství neumí s tak pokročilou urbanizací krajiny bezpečně poradit, když přijdou extrémní přívalové srážky.

**Permanentním rozšiřováním měst se z urbánní krajiny vytlačila nepostradatelná funkce přirozeného koloběhu vody – malý vodní cyklus.**

A dnes už víme, že to nemá jiné řešení, než si přírodu do měst přivést ... a to v takové míře, aby byla schopná vyřešit lokální bleskové povodně, srážkovou vodu předčistit a vrátit ji do podzemí a povrchových toků.

# DVA GLOBÁLNÍ PROBLÉMY SVĚTA JEDNO ZÁSADNÍ ŘEŠENÍ



V posledních dvaceti letech k negativním důsledkům pokročilé urbanizace přibyla celosvětová hrozba – globální změna klimatu

## MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA JE NEJÚČINNĚJŠÍ ŘEŠENÍ

### Podstata MZI (definice)

Modrozelená infrastruktura je souhrn technický a přírodě blízkých 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.

### Základní charakteristika MZI

MZI snižuje negativní vliv urbánní krajiny a účinky změny klimatu na obyvatele ve městech i ty, kteří žijí v jejím okolí zaváděním do její zástavby přirozenou hydrologii, která v krajině fungovala před zásahem člověka.

MZI prostřednictvím přírodních, technických i technologických nástrojů snižuje povrchový odtok srážkové vody jejím zadržováním v místě dopadu, předčištěním a vsakováním do podzemí a vypařováním do ovzduší.

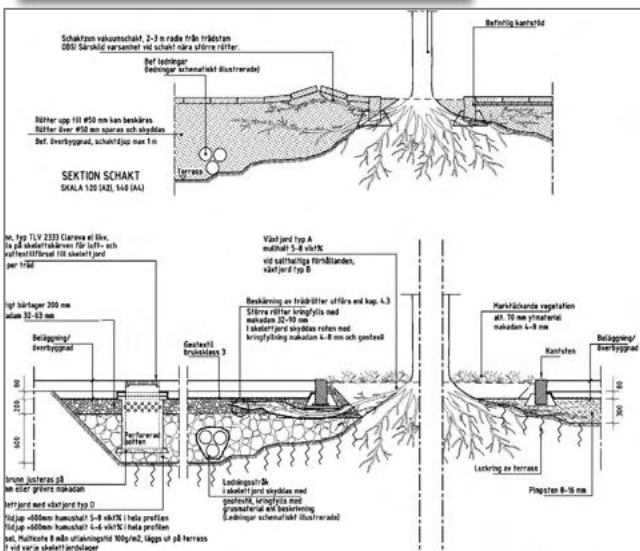
MZI je systém důmyslně propojených opatření, kterými v zastavěném území poskytuje ekosystémové služby, které zajišťovala původní podoba malého vodního cyklu.

### Použitelnost pravidel MZI

*Pravidla pro adaptaci na změnu klimatu prostřednictvím MZI jsou vytvořena pro zavádění přirozeného koloběhu vody v přírodě na stavebních pozemcích měst. Pokud aplikace těchto pravidel přispěje k ochraně zdraví a bezpečnosti majetku obyvatel ve volné krajině a dává jejich použití smysl, je možné je použít universálně.*

# JE SOUČASNÁ ZELEŇ VE MĚSTECH

## SCHOPNÁ PLNIT FUNKCI MZI?



### ŠPATNÁ KONDICE ZELEŇ

=>

### ŠPATNÝ VZTAH K MĚSTSKÉ INFRASTRUKTUŘE



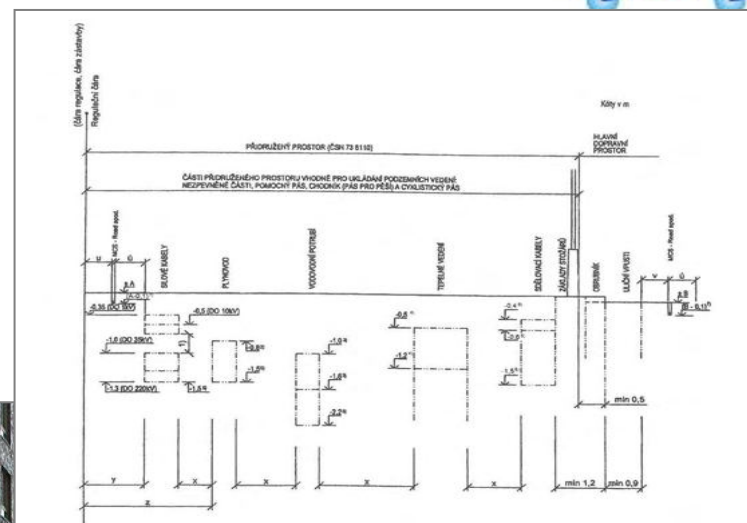
# ČESKÉ NORMY PRO INŽENÝRSKÉ SÍTĚ A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU **S MZI NEPOČÍTÁJÍ**

Pravidla pro prostorové uspořádání sítí technického vybavení v uličním profilu postrádají:

- řešení pro odvodnění - vhodné způsoby zadržování srážkové vody a fungování zeleně
- koordinaci mezi jednotlivými stavebními obory

Technické předpisy a normy pro komunikace neřeší odvodnění podle principů MZI a to vede k tomu, že :

- developeři, projektanti, státní správa, provozovatelé setrvávají ve starém myšlení
- majitelé a provozovatelé nemají zkušenost a ochotu nové věci vyzkoušet - často mají přehnané obavy, i když jsou různá řešení v zahraničí vyzkoušená



## Zelená infrastruktura je ve městech dlouho, ale mění se její význam

cíl „zelené“ infrastruktury v minulosti hledal její funkce zejména v estetických, kulturně - sociálních a rekreačních funkcích



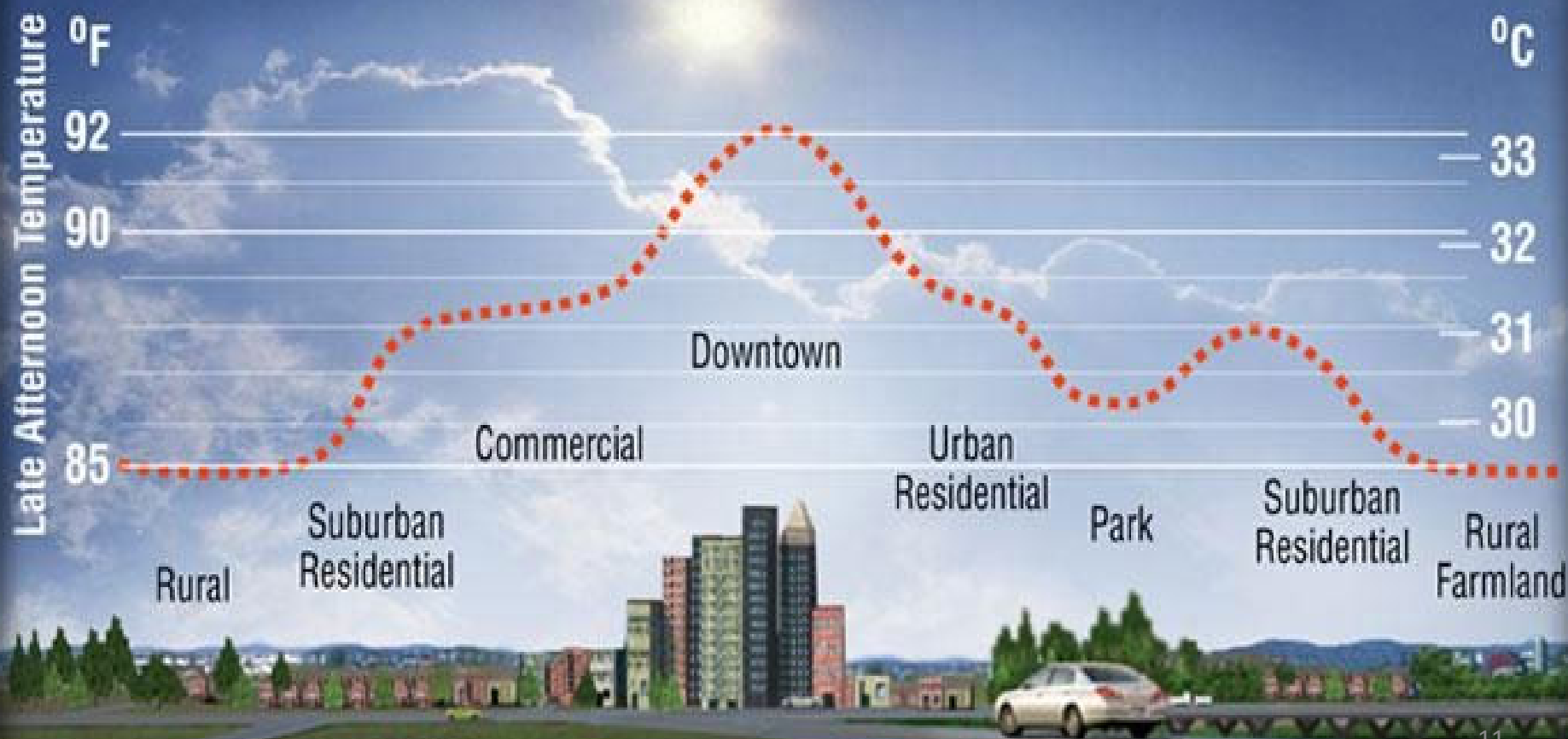


**dnes převažují adaptační cíle  
(regulační služby)**

# Primární ekosystémové služby MZI

Ekosystémová služba	Převládající funkce			
	Regulační	Kulturní	Zásobovací	Ekologická
Biokoridor (zvyšování biodiverzity)				x
<b>pririta</b> Čištění vody od znečištění	x			
Ekonomické funkce (zvyšování prodejní hodnoty nemovitostí)		x		
Estetické funkce		x		
Habitat pro organismy				x
<b>pririta</b> Infiltrace vody	x			
Intercepce srážek (zadržetí srážek na povrchu rostlin)	x			
Kulturně historické funkce		x		
<b>pririta</b> Mikroklimatická funkce (ochlazování)	x			
Produkce biomasy (palivo)			x	
Produkce dřeva (stavební, palivové)			x	
Produkce potravy			x	
Redukce hluku	x			
Rekreační funkce		x		
Snížení odtoku z vegetačních ploch (kryt vegetace)	x			
Snížování rychlosti proudění vzduchu (větrolam)	x			
Stabilizace půdy (protierozní)	x			
Vázání CO <sub>2</sub>	x			
Vázání vody (v pletivech)	x			
Vzdělávací funkce		x		
<b>pririta</b> Zadržetí vody	x			
Zachycování prachu (snížení znečištění vzduchu)	x			
<b>pririta</b> Zastínění (snížování teploty a vlivu tepelného ostrova)	x			
Zdroj vody (akumulace vody)			x	

**Klimatická změna přináší pro naše sídla ovlivnění v takovém rozsahu, že ani velmi bohatá společnost není schopna je zmírnit pouze za využití technických opatření (tzv. „šedé“ infrastruktury)**



**Města potřebují velké stromy**



**Kromě velikosti  
musí být i zelené  
v době veder  
=> dostatek vody**

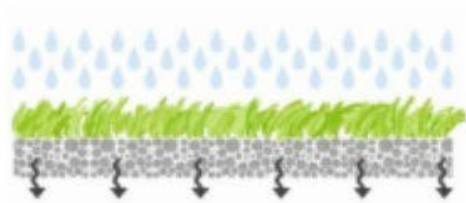
**Přírodě blízká řešení mají výraznou výhodu zejména v samo obnovovacích procesech a ve velké efektivitě za minimálního přísunu lidské energie, využívají totiž přímou přeměnu sluneční energie.**

**Prvky zelené infrastruktury patří mezi jedny z mála opatření, u kterých po jejich dokončení (instalaci) hodnota a efektivnost služeb s postupujícím časem dále vzrůstá.**

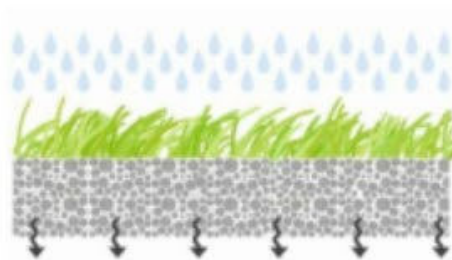


# „Zelené“ odvodňovací prvky MZI

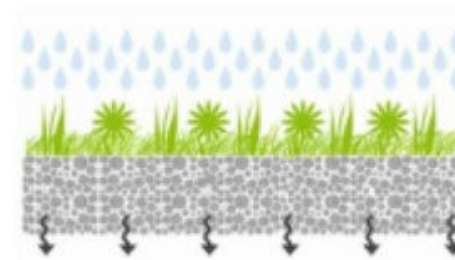
EXTENZIVNÍ TRÁVNÍK



INTENZIVNÍ TRÁVNÍK



KRAJINNÉ TRÁVNÍKY A KVĚTNATÉ LOUKY

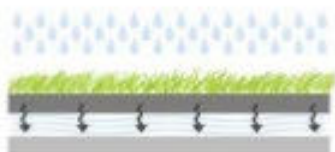


## PŘÍKLADY



# „Zelené“ odvodňovací prvky MZI

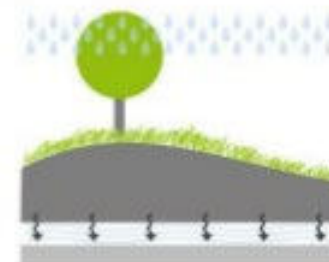
EXTENZIVNÍ VEGETAČNÍ  
STŘECHA



POLOINTENZIVNÍ VEGETAČNÍ  
STŘECHA



INTENZIVNÍ VEGETAČNÍ STŘECHA



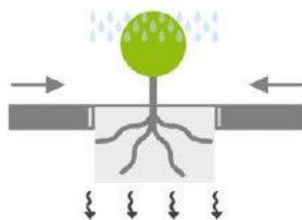
## PŘÍKLADY



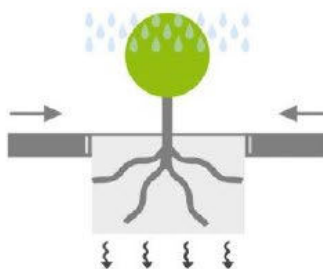


# „Zelené“ odvodňovací prvky MZI

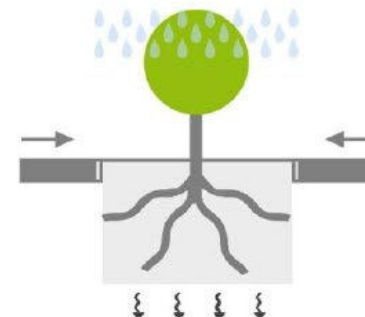
STROMY MALOKORUNNÉ OBJEM  
KORUNY CCA 50 m<sup>3</sup>



STROMY STŘEDNÍ VELIKOSTI OBJEM  
KORUNY CCA 250 m<sup>3</sup>

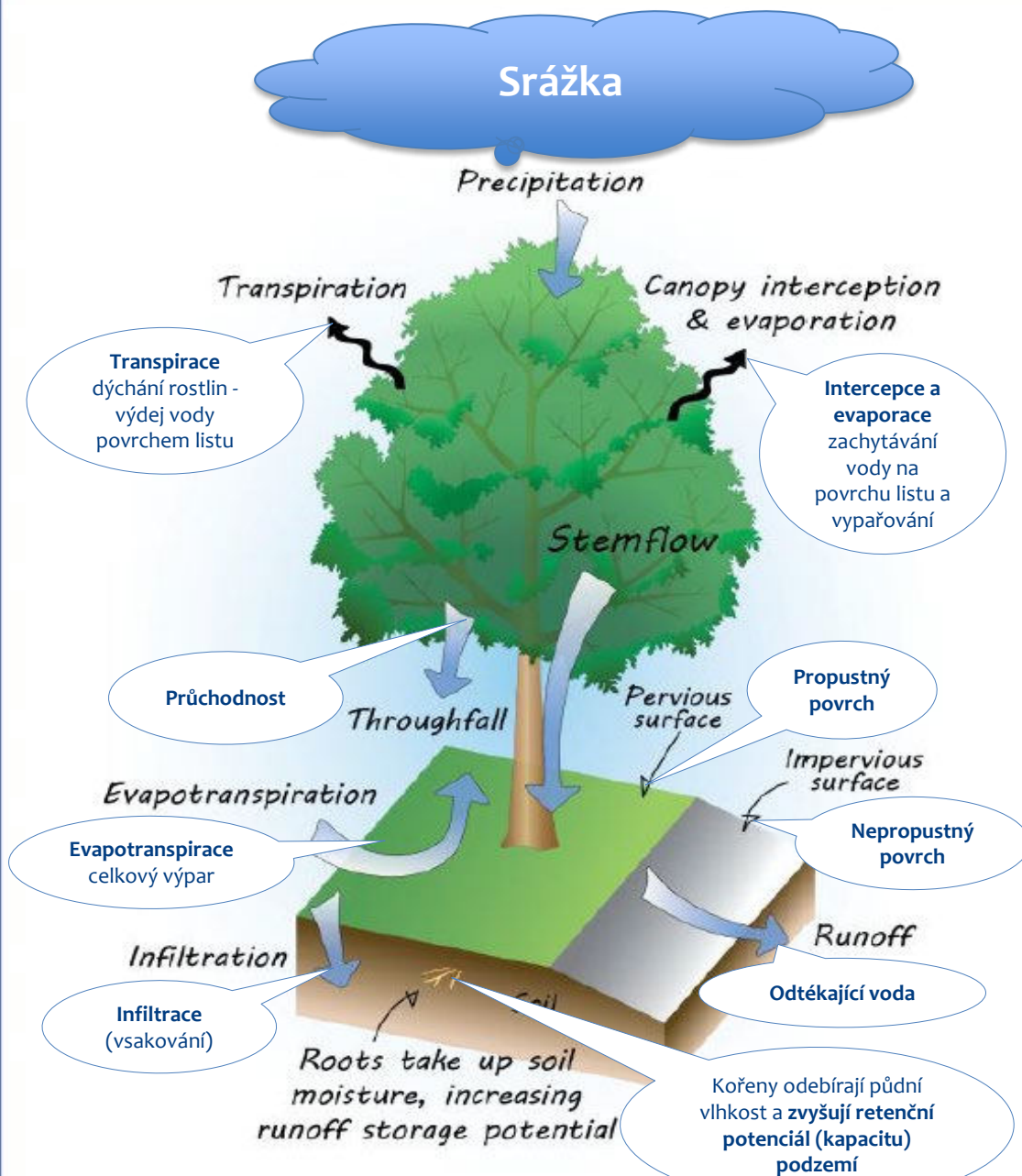


STROMY VELKOKORUNNÉ OBJEM  
KORUNY CCA 650 m<sup>3</sup>



## PŘÍKLADY





**Stromy představují nenahraditelnou součást našeho prostředí, jejich význam se zvyšuje s pokročilou urbanizací krajiny a častějším výskytem extrémního počasí ovlivněného globální klimatickou změnou**



**Stromy  
musí být  
schopné  
vyrůst a  
být  
vitální**

# Managementová opatření na podporu MZI podpora infiltrace / podpora akumulace



zpřístupnění ploch zeleně pro vodu

# Podpora infiltrace



zpřístupnění ploch zeleně pro vodu

# Podpora infiltrace



zpřístupnění ploch zeleně pro vodu

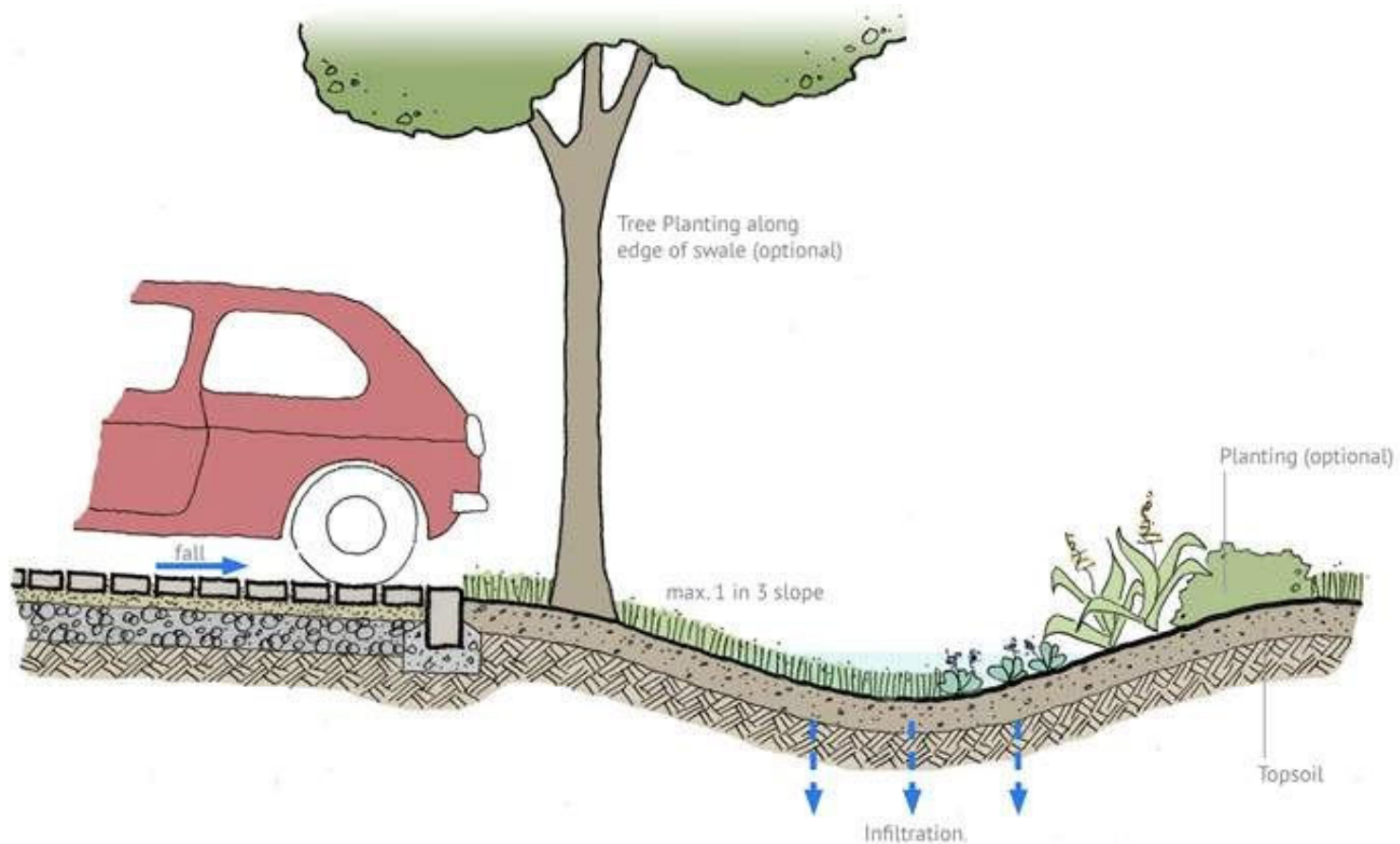
# Podpora infiltrace



zpřístupnění ploch zeleně pro vodu

# Podpora infiltrace

## terénní modelací





## Podpora infiltrace

zpřístupnění  
ploch zeleně  
pro vodu



# Podpora infiltrace



zpřístupnění ploch zeleně pro vodu

**Musí se  
změnit  
přístup  
k významu  
ploch zeleně**



# Podpora infiltrace



zhutnění / propustnost vegetačních ploch

# Podpora infiltrace



**zhutnění / propustnost vegetačních ploch**

# Podpora infiltrace



zhutnění / propustnost vegetačních ploch

# Podpora infiltrace



**zhutnění / propustnost vegetačních ploch  
... a vida, někde to jde**

# Podpora infiltrace

počítáme  
s vodou



vhodnou údržbou vegetačních ploch



# Podpora infiltrace



vhodnou údržbou vegetačních ploch

# Podpora infiltrace



vhodnou údržbou vegetačních ploch  
(předběžná opatření)

# Podpora infiltrace



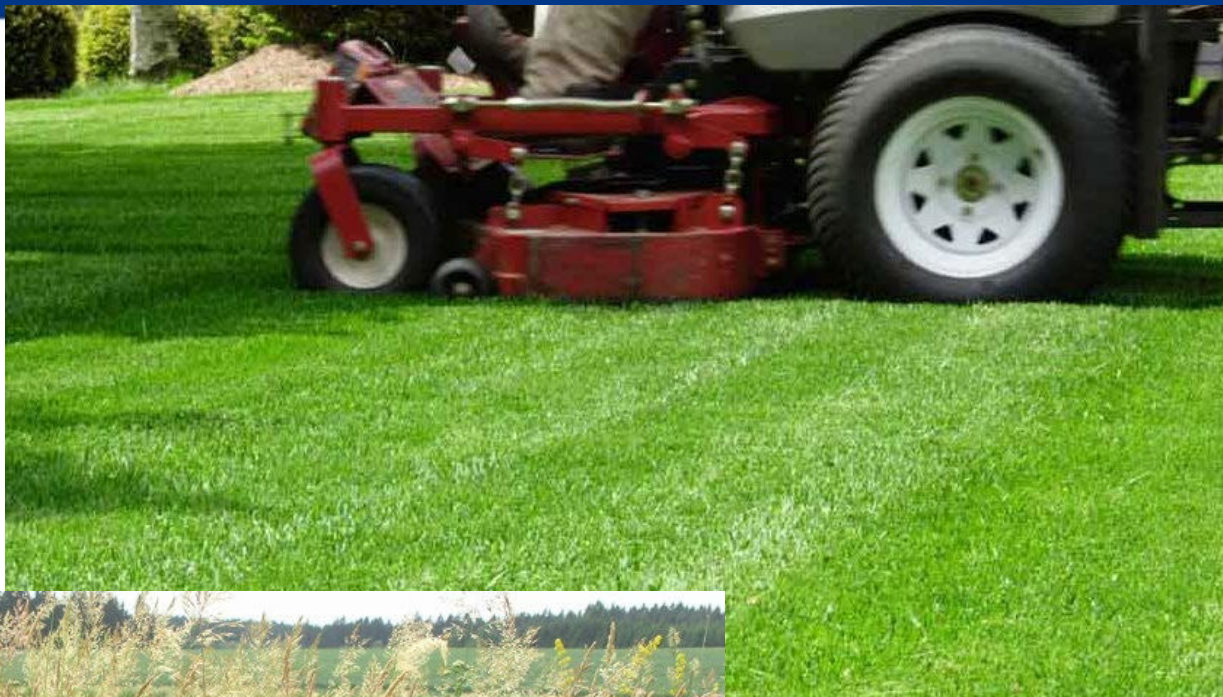
vhodnou údržbou vegetačních ploch

# Podpora infiltrace



**funkce kořenových systémů - změna výšky sečení**

# Podpora infiltrace

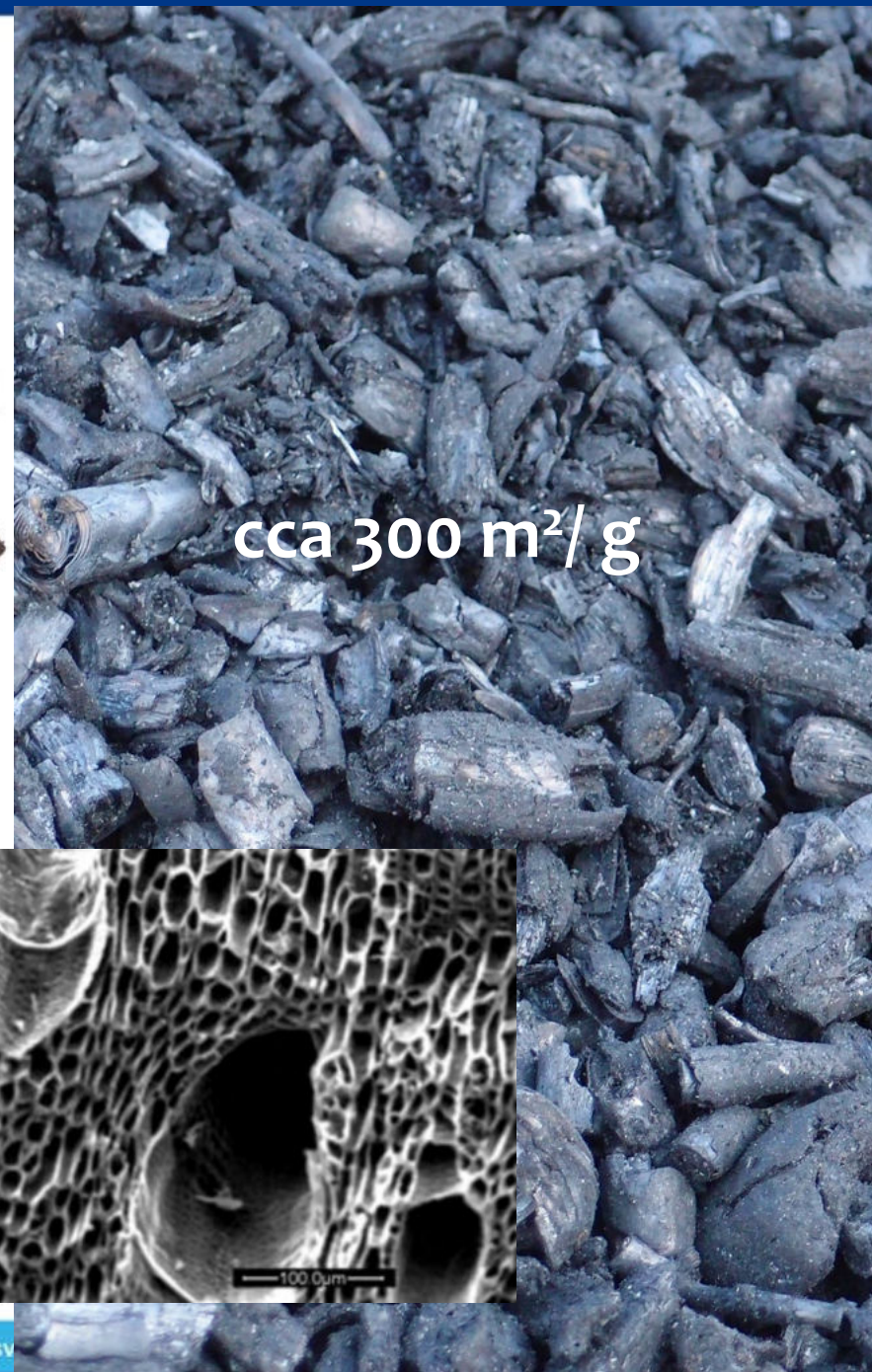


**funkce  
kořenových  
systémů  
- diverzita  
výsadeb**

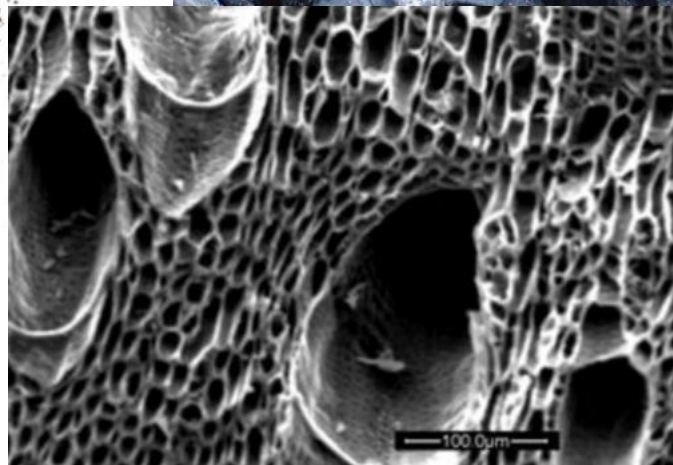
# Podpora akumulace



1% až 240 m<sup>3</sup>/ha



cca 300 m<sup>2</sup>/g



## Komplexní opatření na podporu MZI

Všechny regulační ekosystémové služby vyplývají ze vztahu voda-půda-rostlina, který vytváří funkční ekosystém. Tento modro-zelený vztah je doplněn prvky technické infrastruktury.

Definování základních požadavků města na MZI tedy musí vycházet z parametrů, které ovlivňují výše uvedené ekosystémové služby MZI.

**Prevence srážkového odtoku přímo v místě jeho vzniku**

**Decentrální odvodnění (HDV)**

**Čištění srážkové vody**

**Zajištění prokořenitelného prostoru**

**Dostupnost vody pro vegetační prvky**

# Postupy tvorby komplexních prvků MZI

## Prevence srážkového odtoku přímo v místě jeho vzniku

I. minimalizovat nepropustných zpevněné povrchy  
a zastavěné plochy na nezbytně nutný rozsah,



II. zvýšením podílu ploch zeleně na konstrukci  
a ploch s propustným a polopropustným krytem,



III. intercepcí (a následnou evaporací) srážek  
v korunovém zápoji stromů



# Prevence srážkového odtoku v místě jeho vzniku



zvýšením podílu ploch zeleně na konstrukci

# Postupy tvorby komplexních prvků MZI

## Aplikace decentrálního odvodnění (dle principů HDV)

I. podpora transpirace odvodem srážkové vody  
do povrchové vegetační vrstvy půdy



II. odvádění srážkové vody do půdního  
a horninového prostředí (vsakování),



III. retence a regulované odvádění srážkové vody  
do povrchové vody



IV. retence a regulované odvádění srážkové vody  
do jednotné kanalizace

# Aplikace HDV



odvodem srážkové vody  
do povrchové vegetační vrstvy půdy

# Aplikace HDV



retencí a regulovaným odváděním srážkové vody

# Postupy tvorby komplexních prvků MZI

## Čištění srážkové vody

I. půdní filtr s vegetační vrstvou,



II. půdní filtr bez vegetační vrstvy,



III. mechanické předčištění  
(sedimentace / filtrace).



# Čištění srážkové vody



Stockholm,  
Bjorn Embren

půdní filtr s vegetační vrstvou

# Postupy tvorby komplexních prvků MZI

## Zajištění prokořenitelného prostoru

I. chráníme funkční vegetační prvky,  
vegetační vrstvu půdy



II. vysazujeme (zakládáme) v místech  
dobře prokořenitelných půd



III. prokořenitelný prostor v požadovaném objemu  
zajistíme plošným a hloubkovým nakypřením



IV. prokořenitelný prostor  
konstruujeme vhodnou technologií

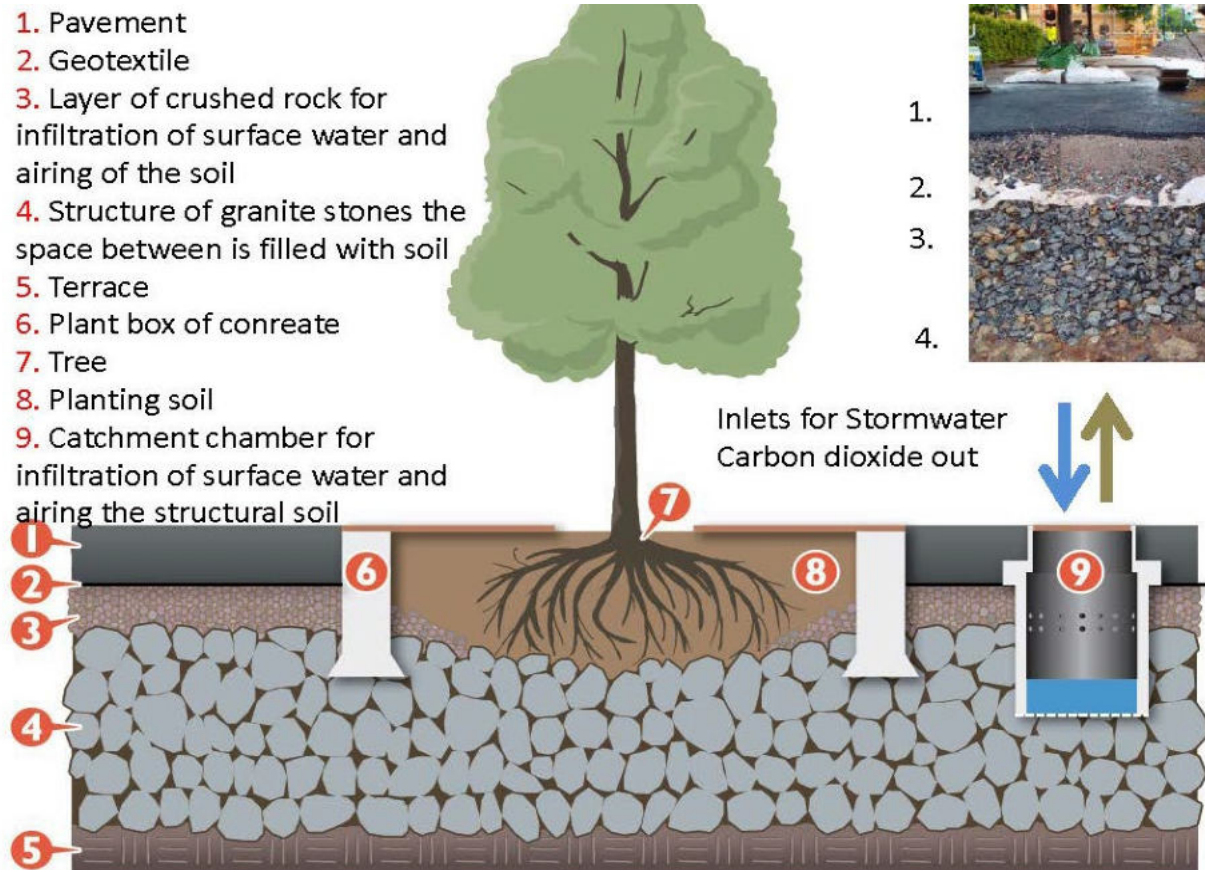
# MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA JE SYSTÉM

## VODA – ZELEŇ – VZDUCH – PODZEMÍ

Způsob,  
jak se dá pro MZI  
v ulici najít místo a  
vytvořit pro ni  
vhodné podmínky  
...

... pro  
pěstování stromů  
... pro zadržování  
srážkové vody

1. Pavement
2. Geotextile
3. Layer of crushed rock for infiltration of surface water and airing of the soil
4. Structure of granite stones the space between is filled with soil
5. Terrace
6. Plant box of concrete
7. Tree
8. Planting soil
9. Catchment chamber for infiltration of surface water and airing the structural soil





Björn Embrén, Stockholm, Sweden

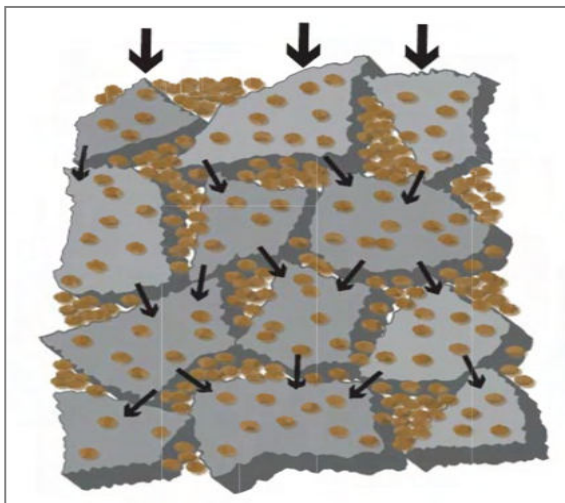


konjlec

Björn Embrén, Stockholm, Sweden

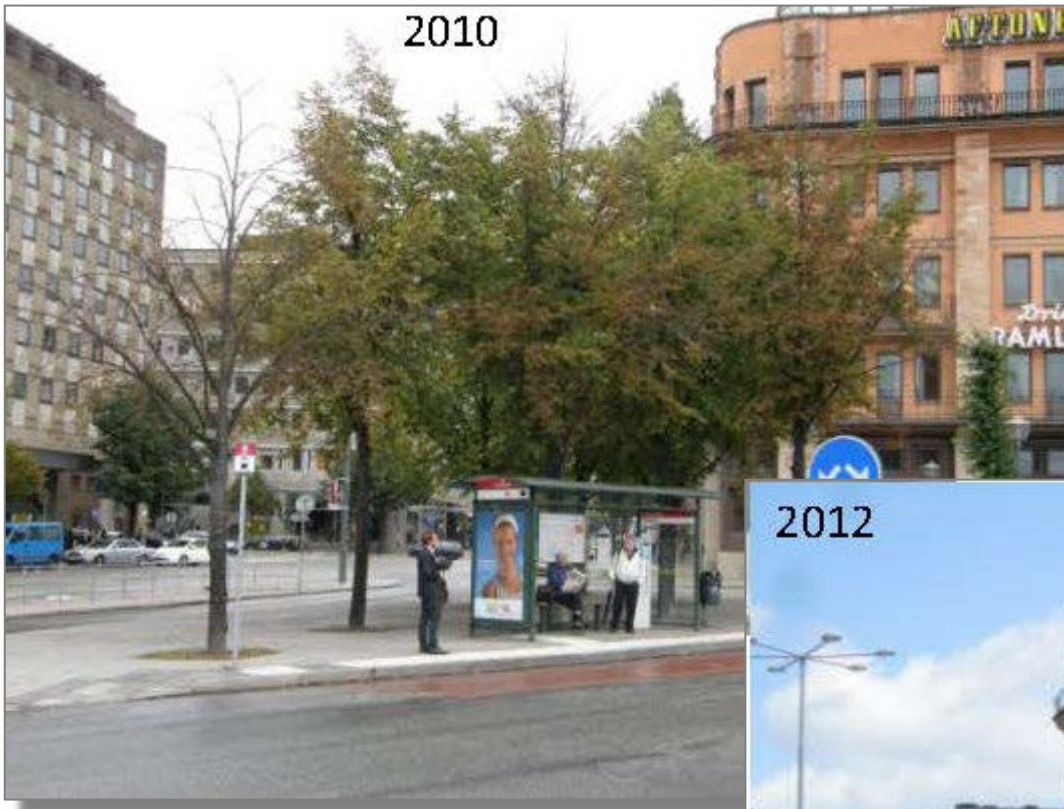


konjlec



**Björn Embrén, Stockholm,  
Sweden**

2010



počítáme  
s vodou



2012



**Björn Embrén,  
Street Department,  
Stockholm,  
Sweden**

# Swedenborgsgatan

Planted  
around  
1935 about  
80 year old

Planted in  
autumn 2003  
10 years at the  
location

vysazeno  
na podzim 2003  
foto je z roku 2013

vysazeno  
kolem roku 1935  
asi 80 let

Björn Embrén, Street Department, Stockholm, Sweden

Björn Embrén, Stockholm, Sweden

foto z roku 2002



foto z roku 2013  
po osazení do strukturální půdy



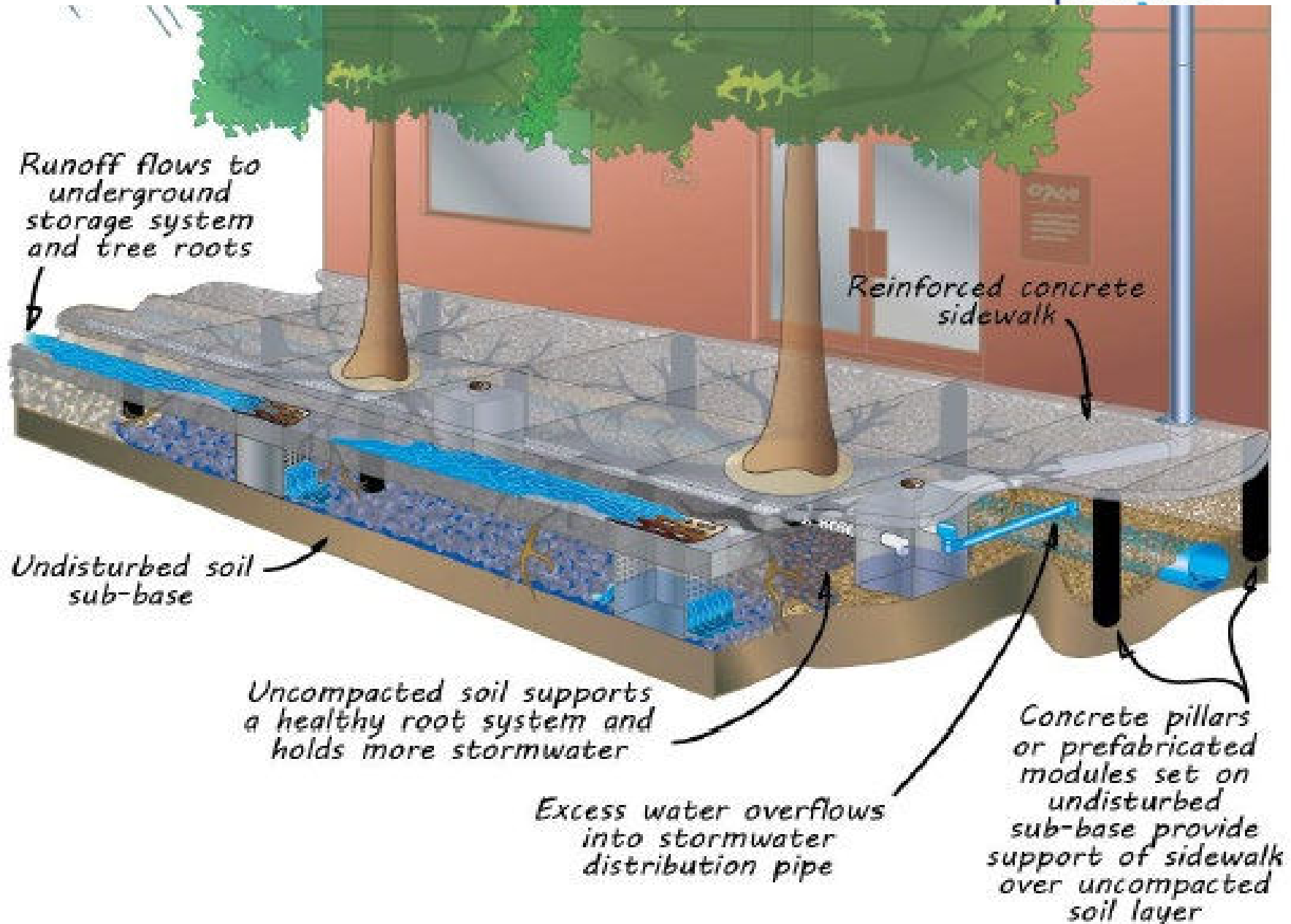
# Postupy tvorby komplexních prvků MZI

## Dostupnost vody pro vegetační prvky

- I. Vegetační prvky propojujeme s prvky HDV



- II. k vegetačním prvkům přivádíme srážkovou vodu, stanoviště chráníme před přemokřením.





# Dostupnost vody pro vegetační prvky

počítáme  
s vodou



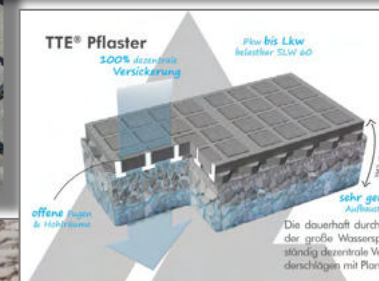
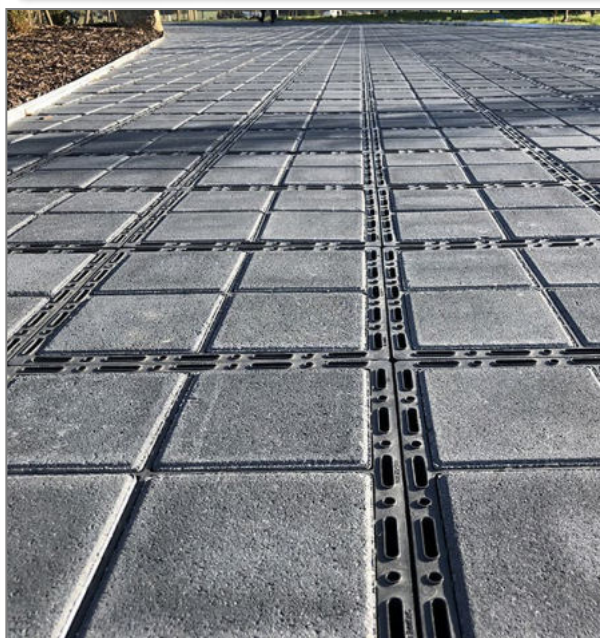
Stockholm,  
Bjorn Embren

**vegetační prvky propojené s prvky HDV**

Konec první části

# PROPUSTNÁ DLAŽBA ... funguje tak, jak si myslíme?

počítáme  
s vodou



## PROPUSTNÁ DLAŽBA ... funguje tak, jak si myslíme?

### Konstrukce parkovacích stání musí plnit tyto funkce

- parkování osobních aut
- sběr a předčištění srážkové vody – DŮVOD POSOUZENÍ
- splnění estetických hledisek
- splnění požadavků majitele a provozovatele

### POSOUZENÍ PROPUSTNOSTI

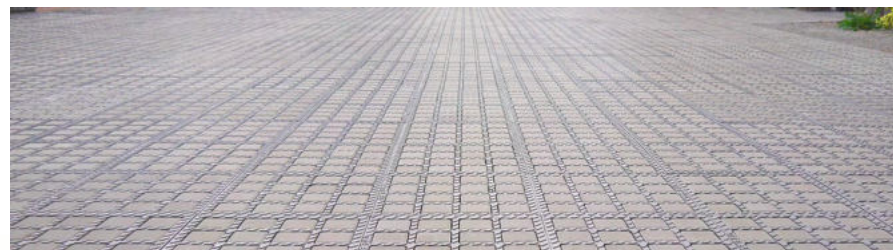
#### KAMENNÁ A DISTANČNÍ BETONOVÁ DLAŽBA SE SPÁRAMI

- velkoformátová žulová dlažba 160/160 mm
- distanční betonová dlažba 170/170 mm
- vějířová žulová dlažba 100/100 mm  
- všechny se spárami 30 mm



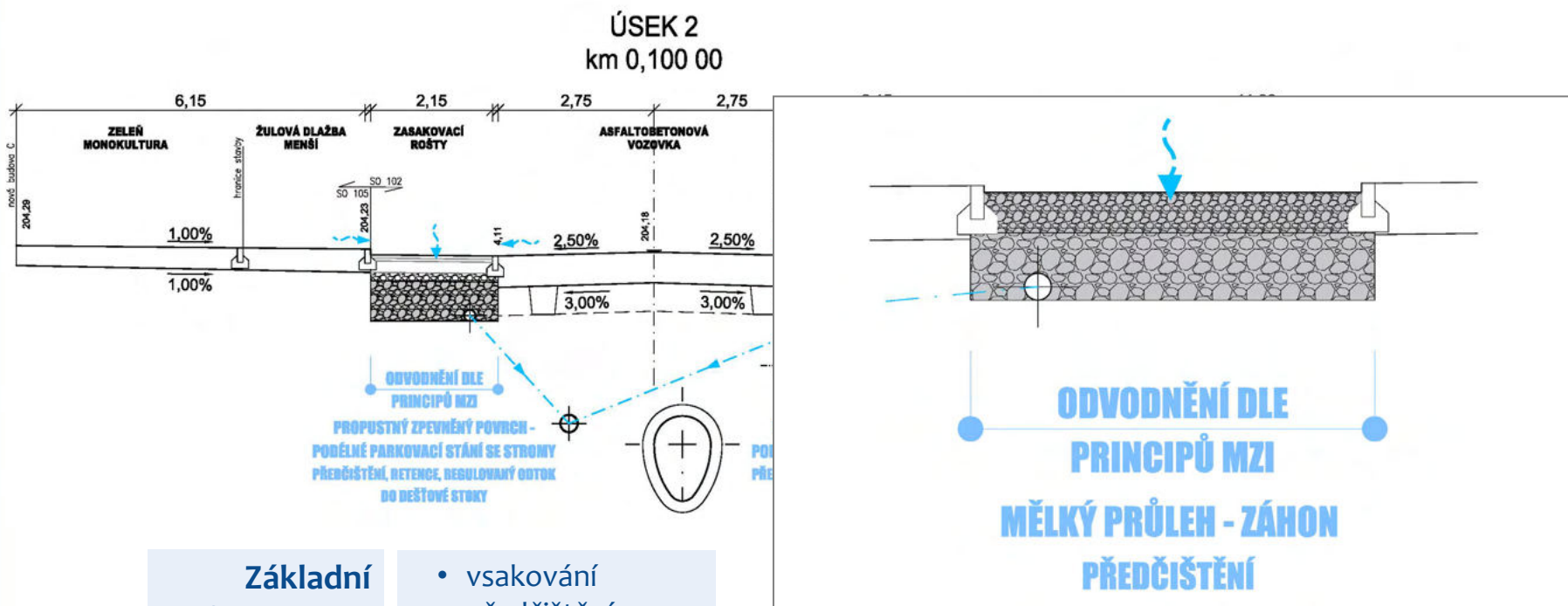
#### DLAŽBA V TTE ROŠTECH

- TTE rošty s kostkou z betonu
- TTE rošty s kostkou z přírodního kamene
- TTE rošty se zákrytovou dlažbou z umělého kamene (polymerbetonu)



# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

## Posouzení funkce povrchu parkovacího stání s propustnou dlažbou



### Základní funkce MZI

- vsakování
- předčištění
- bezpečnost
- životnost

Pokud mají propustné povrchy plnohodnotně plnit funkci sběrných objektů, je nutné, aby fungovaly, jako průlehy

# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

## Posouzení dvou typů konstrukcí:

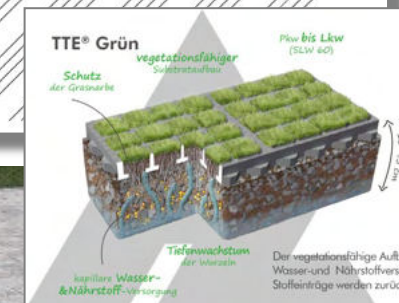
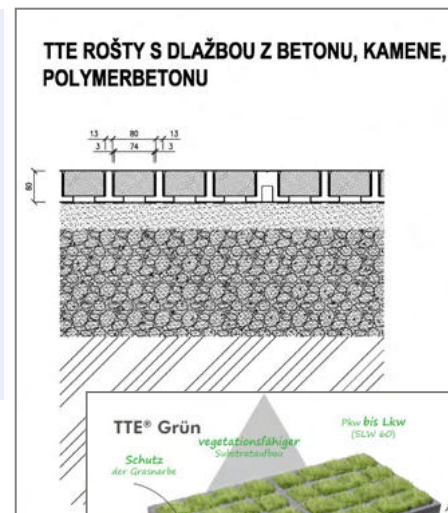
### KAMENNÁ A BETONOVÁ DÍŠŤOVÁ DLAŽBA

- velkoformátová žulová dlažba 160/160 mm
- díšťová betonová dlažba 170/170 mm - se spárami 30 mm



### DLAŽBA V TTE ROŠTECH

- TTE rošty s kostkou z betonu nebo z přírodního kamene
- TTE rošty se zákrytovou dlažbou z umělého kamene (polymerbetonu)



konstrukce zpevněného propustného povrchu parkovacího stání	na ploše 1 m <sup>2</sup>		plocha parkovacího stání		
	plocha dlažby	plocha spar s obsypem	celkem	dlažby	spar
	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
velkoformátová žulová dlažba 160/160 mm - se spárami 30 mm	0,72	0,28	30,00	21,60	8,40
díšťová betonová dlažba 170/170 mm - se spárami 30 mm	0,72	0,28	30,00	21,60	8,40
vějířová žulová dlažba 100/100 mm - se spárami 30 mm	0,64	0,36	30,00	19,20	10,80



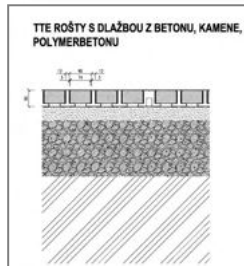
# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

## Výpočet hydrotechnických parametrů dvou typů propustných povrchů

plocha povodí	vozovka	asfaltová	38 m <sup>2</sup>
	chodník	kamenná dlažba	44 m <sup>2</sup>
	parkovací stání	dle konstrukce	30 m <sup>2</sup>



PARKOVACÍ STÁNÍ S KAMENNOU A BETONOVOU DÍŠTANČNÍ DLAŽBOU				hydrotechnické parametry průběhu vsakování propustným povrchem při návrhové srážce s periodicitou								
podle konstrukce zpevněného propustného povrchu	plocha vsaku v celé ploše pod TTE rošty [m <sup>2</sup> ]	propustnost - koeficient hydraulické vodivosti [m/s]	výpočet podle TNV 75 9011	desetiletou (p = 0,1)			pětiletou (p = 0,2)			dvouletou (p = 0,5)		
				objem vody	výška vody	doba zdržení	objem vody	výška vody	doba zdržení	objem vody	výška vody	doba zdržení
				[mm]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[min]
velkoformátová žulová dlažba 160/160 mm - se spárami 30 mm	8,40	1,00000E-04	zadrženi vody se děje na povrchu komunikace	1,9	63	38	1,5	50	30	1,1	37	22
díšťanční betonová dlažba 170/170 mm - se spárami 30 mm				1,7	57	27	1,3	43	21	1,1	37	17
vějířová žulová dlažba 100/100 mm - se spárami 30 mm												



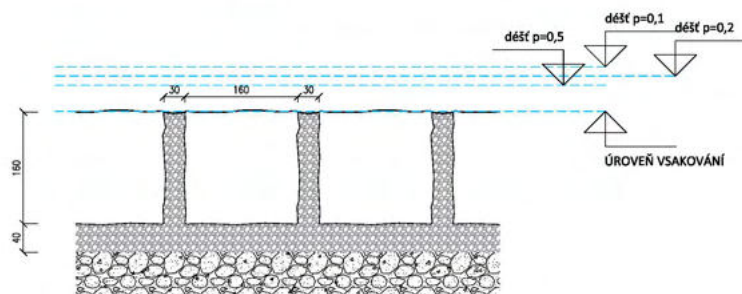
PARKOVACÍ STÁNÍ S DLAŽBOU DO TTE ROŠTŮ				hydrotechnické parametry průběhu vsakování propustným povrchem při návrhové srážce s periodicitou								
podle konstrukce zpevněného propustného povrchu	plocha vsaku v celé ploše pod TTE rošty [m <sup>2</sup> ]	propustnost - koeficient hydraulické vodivosti [m/s]	výpočet podle TNV 75 9011	desetiletou (p = 0,1)			pětiletou (p = 0,2)			dvouletou (p = 0,5)		
				objem vody	výška vody	doba zdržení	objem vody	výška vody	doba zdržení	objem vody	výška vody	doba zdržení
				[mm]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[min]
TTE rošty s kostkou z betonu	30,00	1,00000E-04	zadrženi vody se děje pod povrchem komunikace v její konstrukci	1,1	36	7	0,8	26	5	0,6	21	4
TTE rošty s kostkou z přírodního kamene												
TTE rošty se zákrytovou dlažbou z umělého kamene (polymerbetonu)												

# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

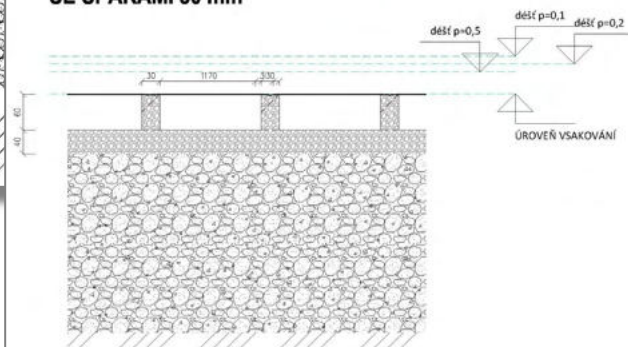
Výpočet odkryl zásadní rozdíl mezi oběma typy propustných povrchů

## KAMENNÁ A DISTANČNÍ BETONOVÁ DLAŽBA SE SPÁRAMI

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

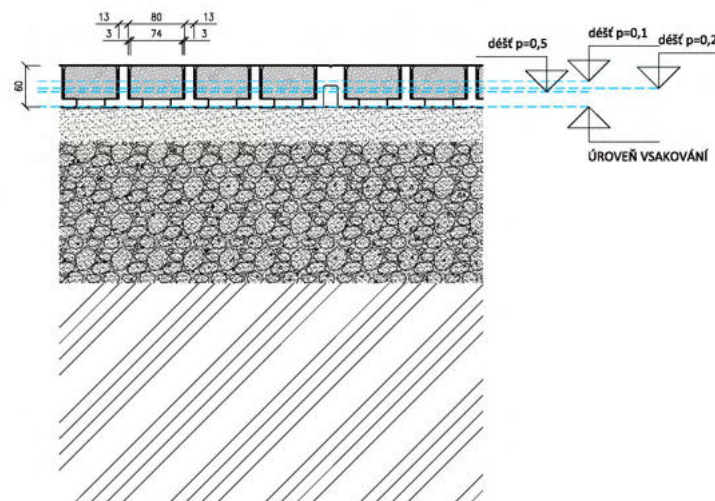


**DISTANČNÍ BETONOVÁ DLAŽBA 170/170 mm -  
SE SPÁRAMI 30 mm**



## DLAŽBA V TTE ROŠTECH

**TTE ROŠTY S DLAŽBOU Z BETONU, KAMENE,  
POLYMERBETONU**



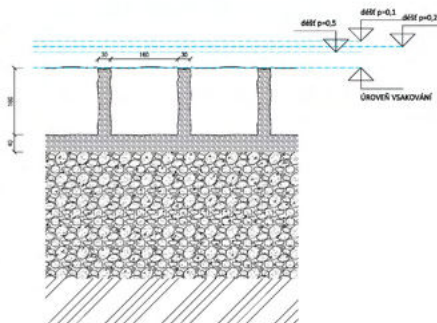


# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

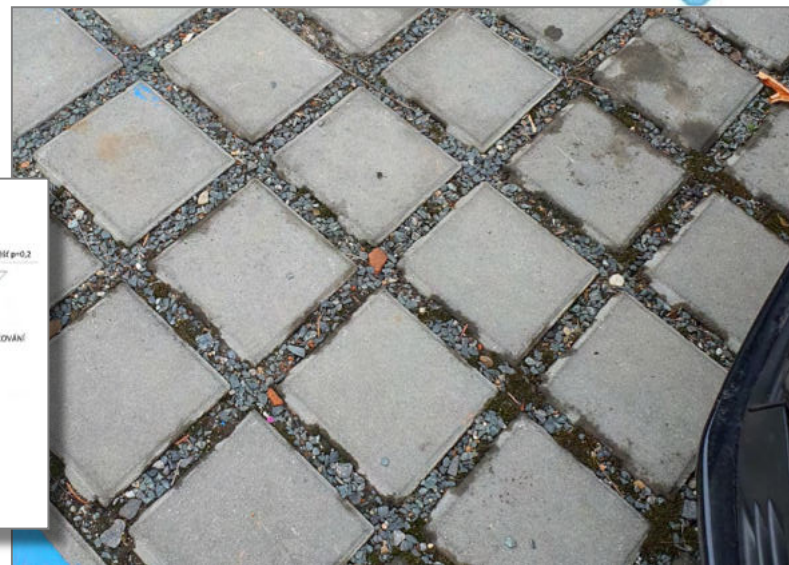
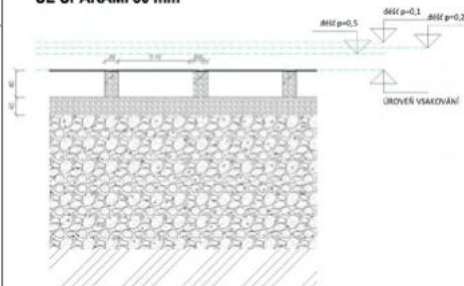
## KAMENNÁ DLAŽBA SE SPÁRAMI

### Provozní předpoklady

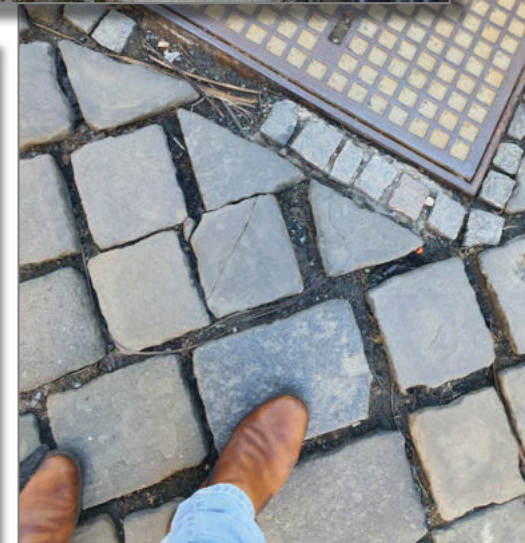
VELKOFORMÁTOVÁ ŽULOVÁ DLAŽBA 160/160 mm  
- SE SPÁRAMI 30 mm



DISTANČNÍ BETONOVÁ DLAŽBA 170/170 mm -  
SE SPÁRAMI 30 mm



REDMI NOTE 9 PRO  
AI QUAD CAMERA

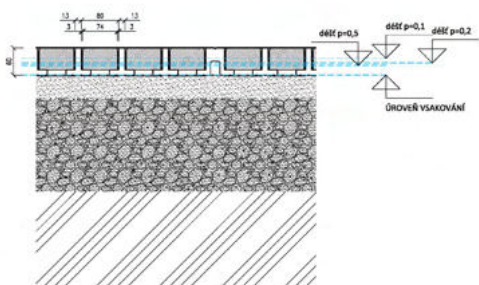


# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

## BETONOVÁ DLAŽBA V TTE ROŠTECH

### Provozní předpoklady

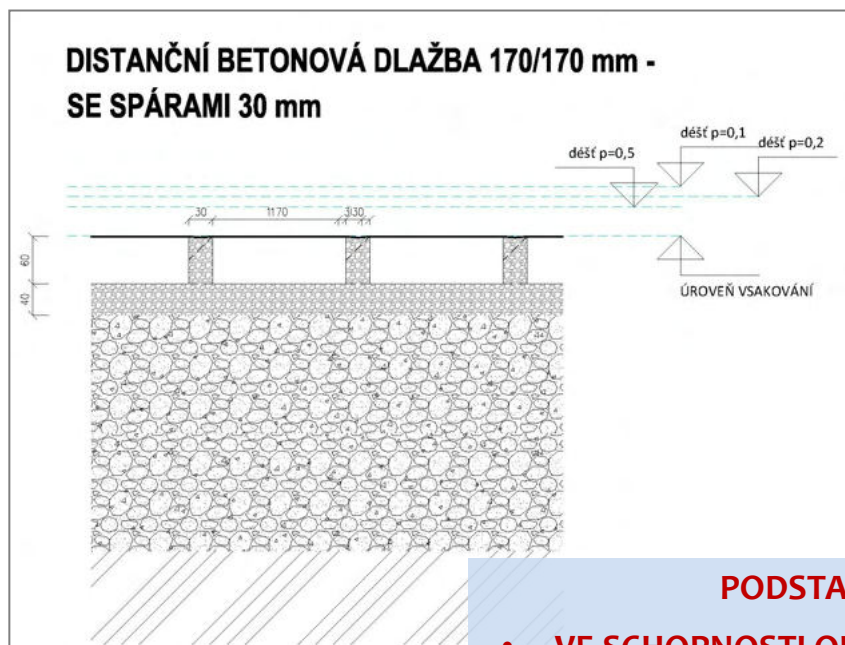
TTE ROŠTY S DLAŽBOU Z BETONU, KAMENE,  
POLYMERBETONU



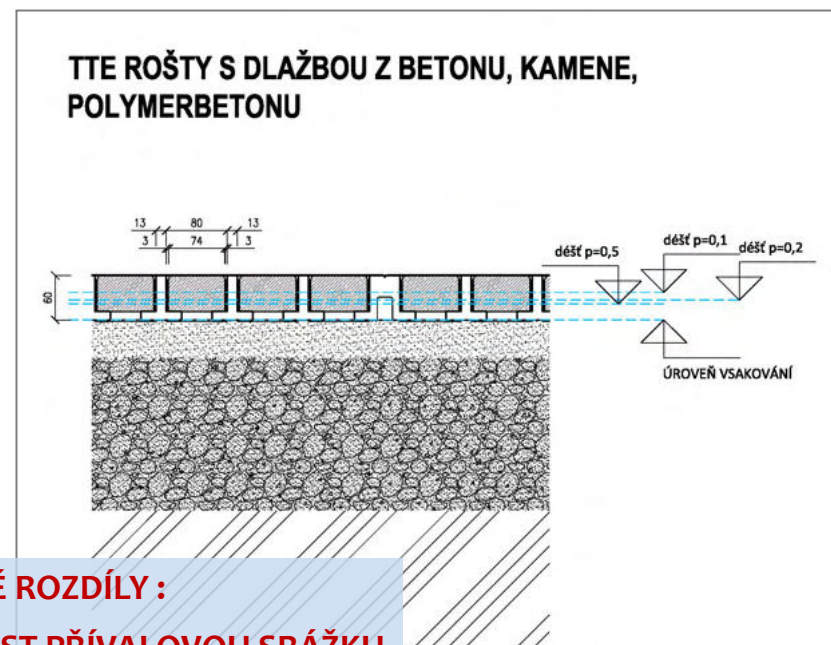
# PROPUSTNÁ DLAŽBA – povrch parkovacího stání

Výsledek posouzení dvou typů propustných povrchů

## KAMENNÁ A BETONOVÁ DÍŠTANČNÍ DLAŽBA SE SPÁRAMI



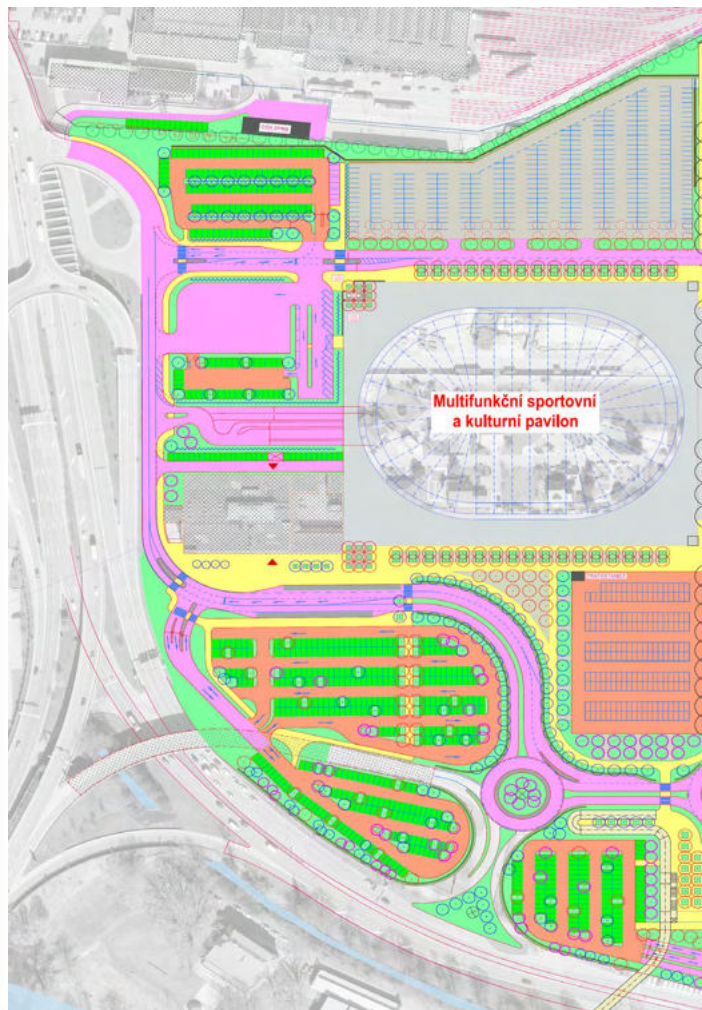
## BETONOVÁ DLAŽBA V TTE ROŠTECH



### PODSTATNÉ ROZDÍLY :

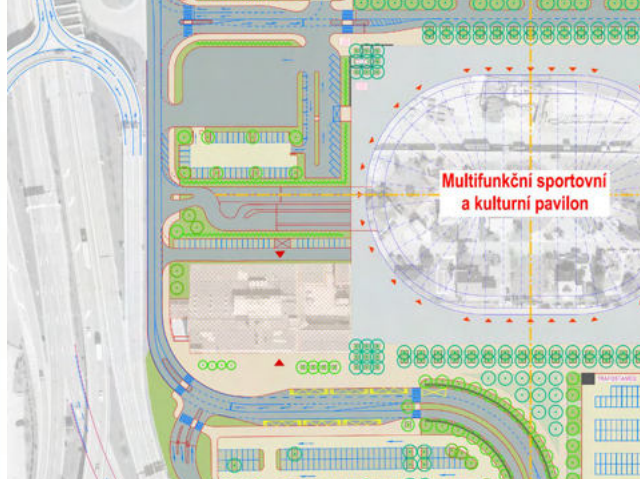
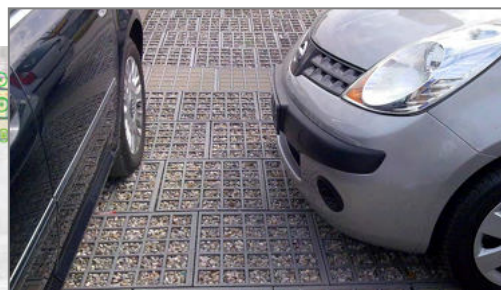
- VE SCHOPNOSTI ODVÉST PŘÍVALOVOU SRÁŽKU
- VE DLOUHODOBĚ SPOLEHLIVÉ PROPUSTNOSTI
- VE STABILITĚ POVRCHU

# Multifunkční hala – ARÉNA BRNO



# Multifunkční hala – ARÉNA BRNO

počítáme  
s vodou



**PARKOVIŠTĚ**  
dle principů modrozelené infrastruktury

# ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY

ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU STOJÍ  
NA PRINCIPECH UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

ADAPTACI REPREZENTUJÍ  
TŘI NEJDŮLEŽITĚJŠÍ EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

## MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA

1. PREVENCE PROTI ZÁPLAVÁM
2. PREVENCE PROTI SUCHU
3. KVALITNÍ MIKROKLIMA

**MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA JE SYSTÉM**

SYSTÉM STOJÍ NA SYSTÉMOVÝCH OPATŘENÍCH  
SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ ZAVEDE KONCEPCE  
KONCEPCI - KONCEPCE STOJÍ NA DETAILU

## PLÁN ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY (Plán)

obsah:

- A. Konceptce hospodaření s dešťovou vodou (HDV)
  - B. Městské stavební standardy integrované s MZI
  - C. Adaptační indikátory MZI
- Medická příručka pro aplikaci MZI

## A. Koncepce hospodaření s dešťovou vodou

### Principy HDV lze účinně aplikovat pouze systémově:

Zadržování srážek je nutné vnímat jako systémové opatření a pro jeho zavedení je nutné předjednat ve městě podmínky

### Zavedení tohoto univerzálního systému je nutné aplikovat se znalostí konkrétních podmínek

- Stávající zástavba - potenciál k zadržování srážek
- Novostavby – pravidla pro zadržování srážek podle podmínek v území

### Simulace srážkoodtokového děje dle principů HDV ukáže účinnost opatření na stokové síti

Systémová opatření HDV na stokových sítích je potřeba zadat do MM a vyhodnotit jejich účinnost ve stávající zástavbě i to, jak se projeví rozšiřování města o novostavby s HDV

## B. Městské stavební standardy s integrací MZI

### Principy MZI:

- zásadně přehodnotit priority – **nejde o přepych, ale o přežití;**
- změny vyžadují **peníze a trpělivost;**
- klíčové dokumenty – např. **koncepce parkování;**
- zbavit se předsudků v tom, **co je architektura** a kde je **hranice mezi památkou a životem;**
- posílit **ekosystémové služby.**

### MSS koordinují právní i technické předpisy a obsahují:

- a. Analýza území města pro aplikaci MZI,
- b. Katalog opatření MZI dle koordinace MZI s ostatními stavebními obory,
- c. Příklady aplikace MZI



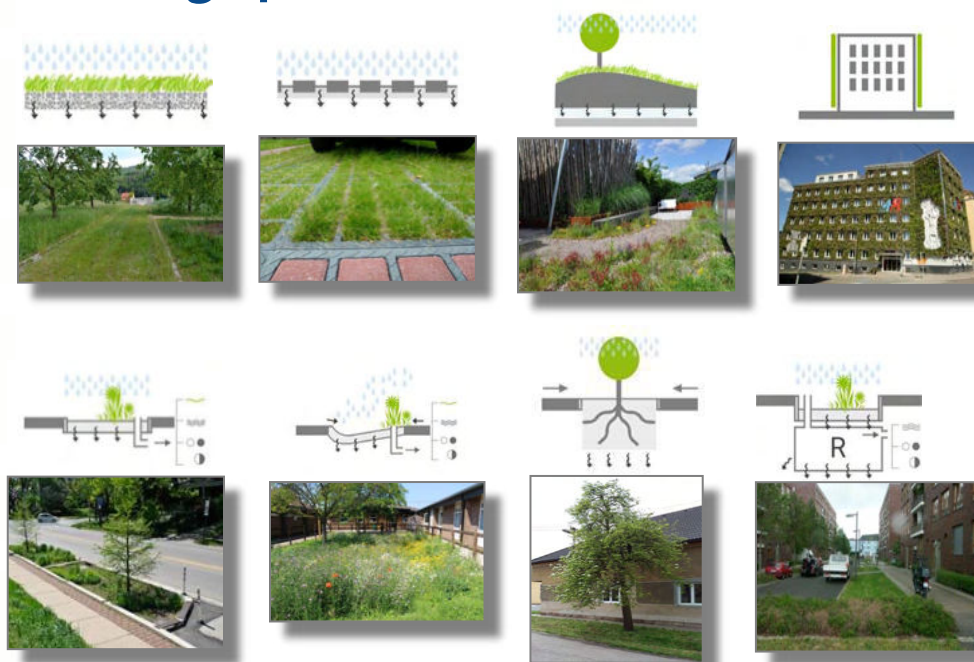
## B. Městské stavební standardy s integrací MZI

Projednání *MSS* se všemi dotčenými orgány a organizacemi nastaví **jednotný přístup pro výstavbu** na katastru města

*MSS* by měly směřovat k nastavení **měřítka účinnosti MZI** zavedením **adaptačních indikátorů** - indexů MZI a map indexů MZI

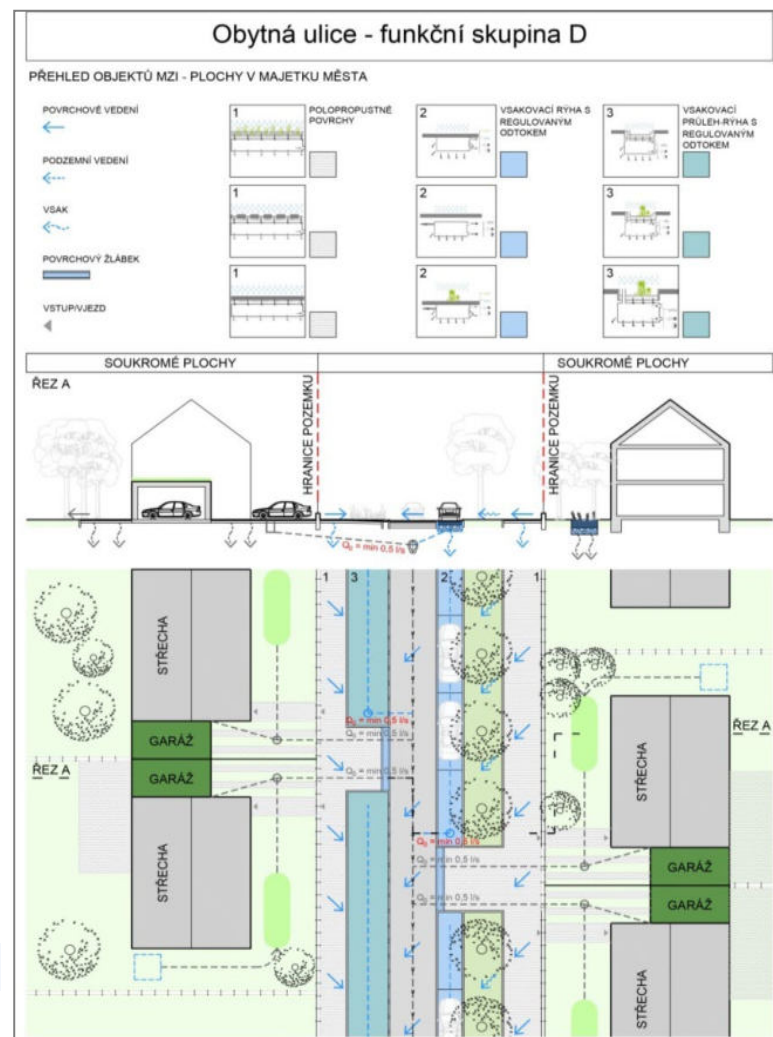
# B. Městské stavební standardy s integrací MZI

## Katalog opatření MZI



## Ukázka aplikace opatření MZI

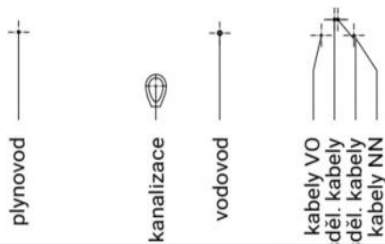
Schéma odvodnění ulic (zdroj: JV PROJEKT VH s.r.o.)



# B. Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

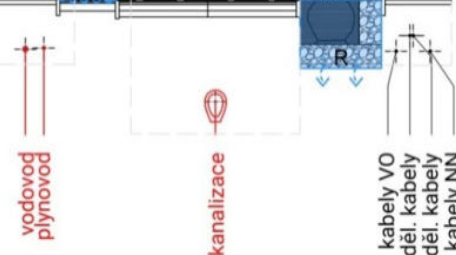
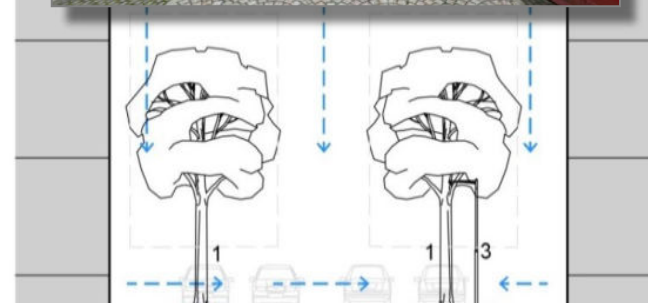
## ul. Praskova

současnost



Ulice bez zeleně a schopnosti  
zadržovat srážkovou vodou

výhled



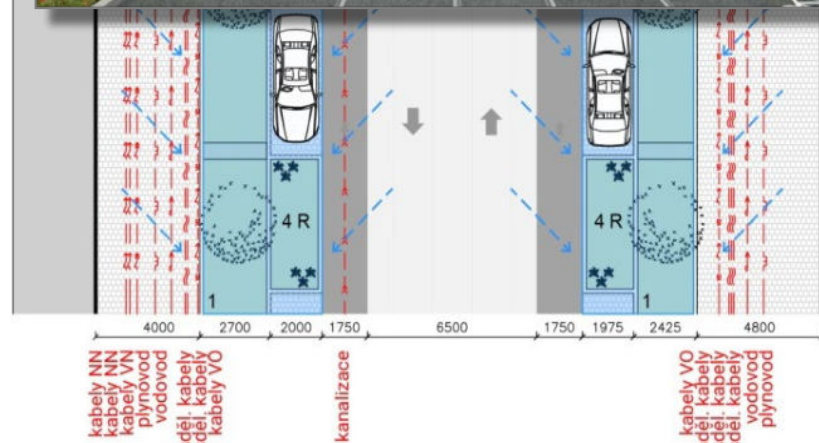
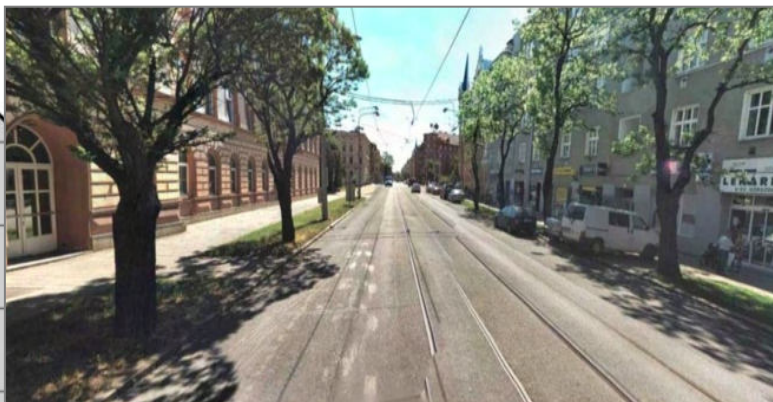
Příklad aplikace MZI  
- koordinace s šedou infrastrukturou

# B. Městské stavební standardy – s příklad aplikace MZI

## ul. Masarykova

současnost

výhled



kabely NN  
kabely VN  
kabely NN  
sděl. kabely

vodovod  
analizace  
plynovod  
sděl. kabely  
kabely VO

kabely VO  
vodovod  
plynovod  
sděl. kabely  
sděl. kabely  
sděl. kabely

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

## C. Adaptační indikátory MZI

K plošnému nastavení města na konkrétní úroveň adaptace na změnu klimatu lze použít **Metodu 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)

## Medická příručka pro aplikaci MZI

Pokud si chce nějaké město zajistit proces adaptace na změnu klimatu tak, aby probíhal systematicky a systémově správně bez mnoha omylů, ztrát finančních prostředků a času, se neobejde bez městských předpisů a metodik.

Předpisy, resp. metodiky lze rozdělit na ty, které řeší změny ve stavebnictví a na ty, které zavádí do územního plánování a výstavby principy udržitelného rozvoje.

Města musí odolat důsledkům změny klimatu a své pokročilé urbanizace tím, že upraví pravidla:

- **pro územní plánování**
- **pro stavebnictví**

# Medická příručka pro aplikaci MZI

## Pravidla pro územní plánování

Při rozmístování funkcí po ploše měst je nutné správně vyhodnotit:

- jaké nové funkce, na jakých místech a v jaké formě budou účinně eliminovat negativní účinky klimatu (např. **metoda systémové proporcionální aplikace adaptačních opatření do územního plánování prostřednictvím indexů MZI** atd.)
- jak zajistit tradiční funkce ve městě v souladu v potřebami MZI:
  - **dopravní stavby** – situování do podzemních garáží, nebo parkovacích domů atd.
  - **inženýrské sítě** – sdružování do kolektorů, kabelových vedení atd.,
  - **pozemní stavby** – střechy budov - zelené střechy, parkoviště pro auta, kola atd.

# Medická příručka pro aplikaci MZI

## Pravidla pro stavebnictví

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.
- **pozemní stavby** – v ZTI využívání srážkové a šedé vody atd.;
- **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.



## Medická příručka pro aplikaci MZI

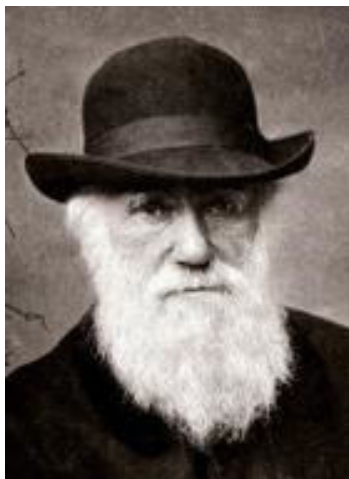
Pro všechny stakeholder je velmi důležité, aby měli po ruce stejná pravidla/nástroj, který jim umožní:

- realizace opatření **MZI v jednotném stylu 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,
- nastavit **provozní smlouvy** s provozovateli, **plánovací smlouvy** mezi majiteli infrastruktury a developery.

# PLÁN ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MZI - POTŘEBUJE PŘÍPRAVU

Město si musí udělat jasno v tom:

- **jak zajistit závaznost a vymahatelnost Plánu?**
- **jaké bude složení týmu zpracovatele?** (specialisté klíčových oborů)
- **kdo bude zastupovat objednatele?** (procesu projednávání se musí účastnit pověření reprezentanti města)
- **kolik kvalitní Plán stojí?**
- **podle čeho vybrat zhotovitele?** (důležitější je důvěra v jeho schopnosti - reference, než pořizovací cena Plánu)



**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)

