

ZADRŽOVÁNÍ VODY VE MĚSTĚ PROSTŘEDNICTVÍM MODROZELNÉ INFRASTRUKTURY

- NEJÚČINNĚJŠÍHO NÁSTROJE ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU



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

MĚSTO HOUBA

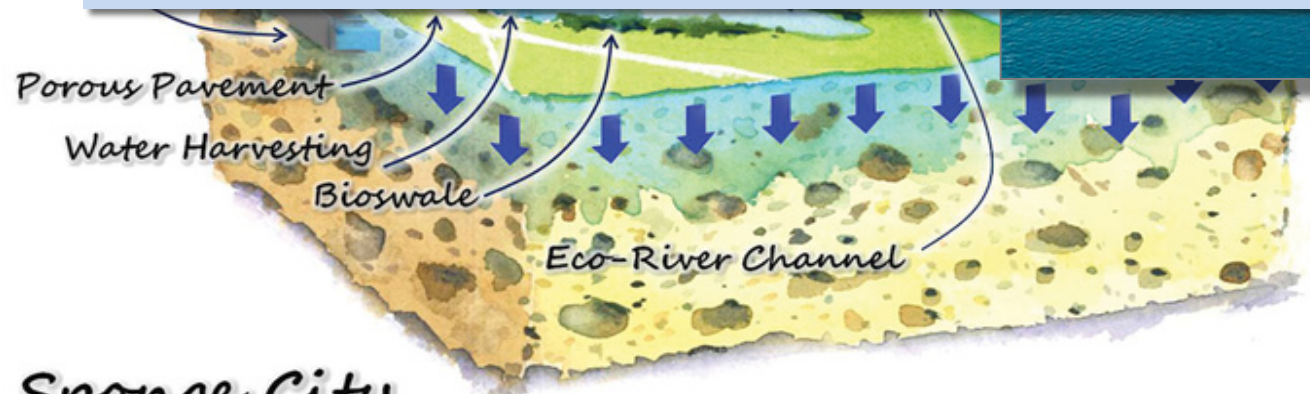


ZMĚNA VZTAHU K VODĚ



Rain

Ret
T



Sponge City

ADAPTACE MĚST
NA ZMĚNU KLIMATU
PROSTŘEDNICTVÍM
MODROZELENÉ
INFRASTRUKTURY



Funkce zeleně dříve:

- estetické
- sociální
- rekreační

ZMĚNA VZTAHU K ZELENÍ

Funkce zeleně dnes:

- klimatická - ochlazování, CO₂
- ekonomická - retence, využívání
- ekologická - biodiverzita



NÁSLADKY NEPŘIPRAVENOSTI - KODAŇ 2.7.2011

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)!

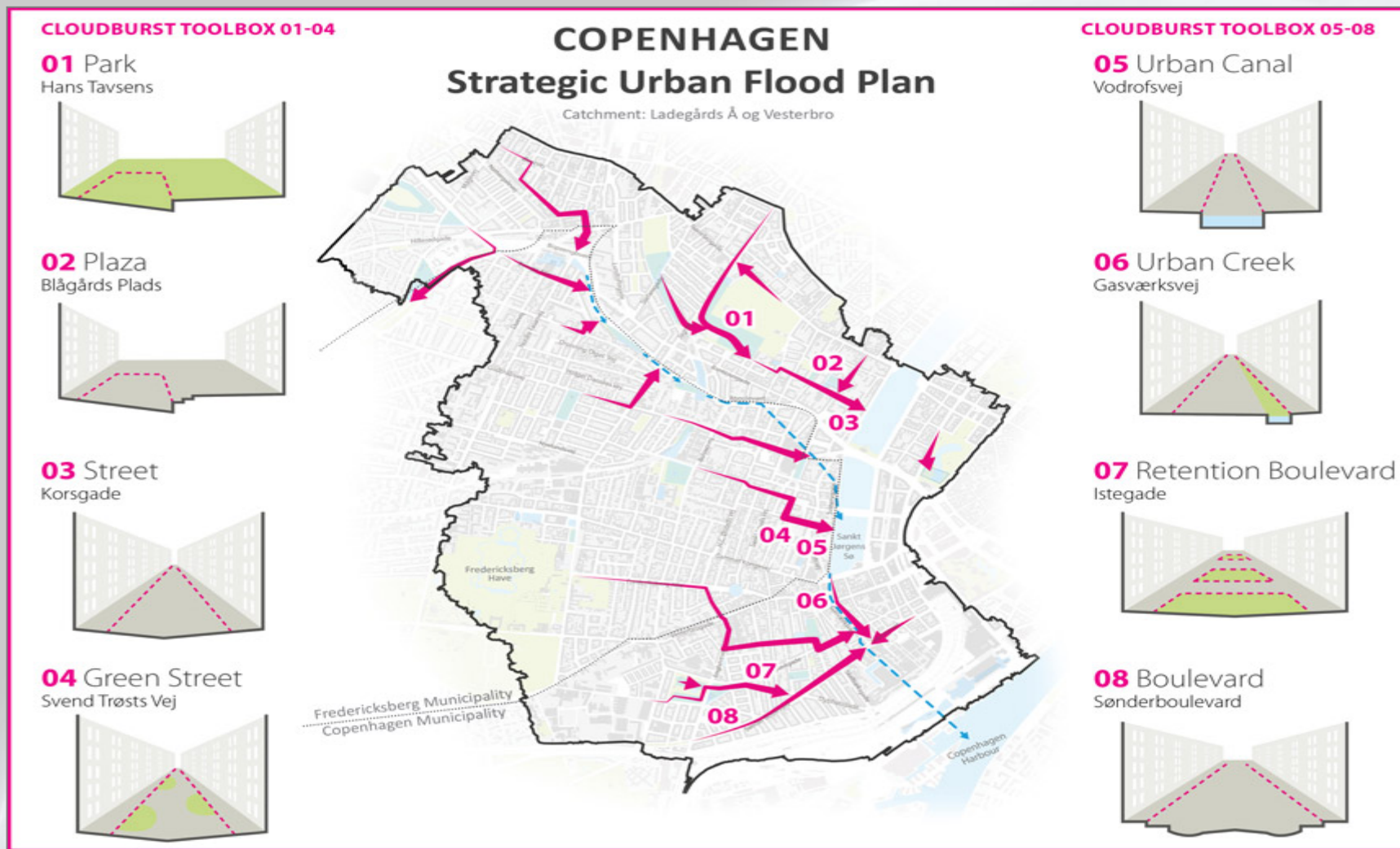
Dne 2. 7. 2011
spadlo na Kodaň
za 2 hodiny
více než 150mm
vody

Ramboll
Studio Dreiseitl
výzva k tvorbě
Strategického
protipovodňového
generelu
pro 8 městských
obvodů
o celkové rozloze
34 km²

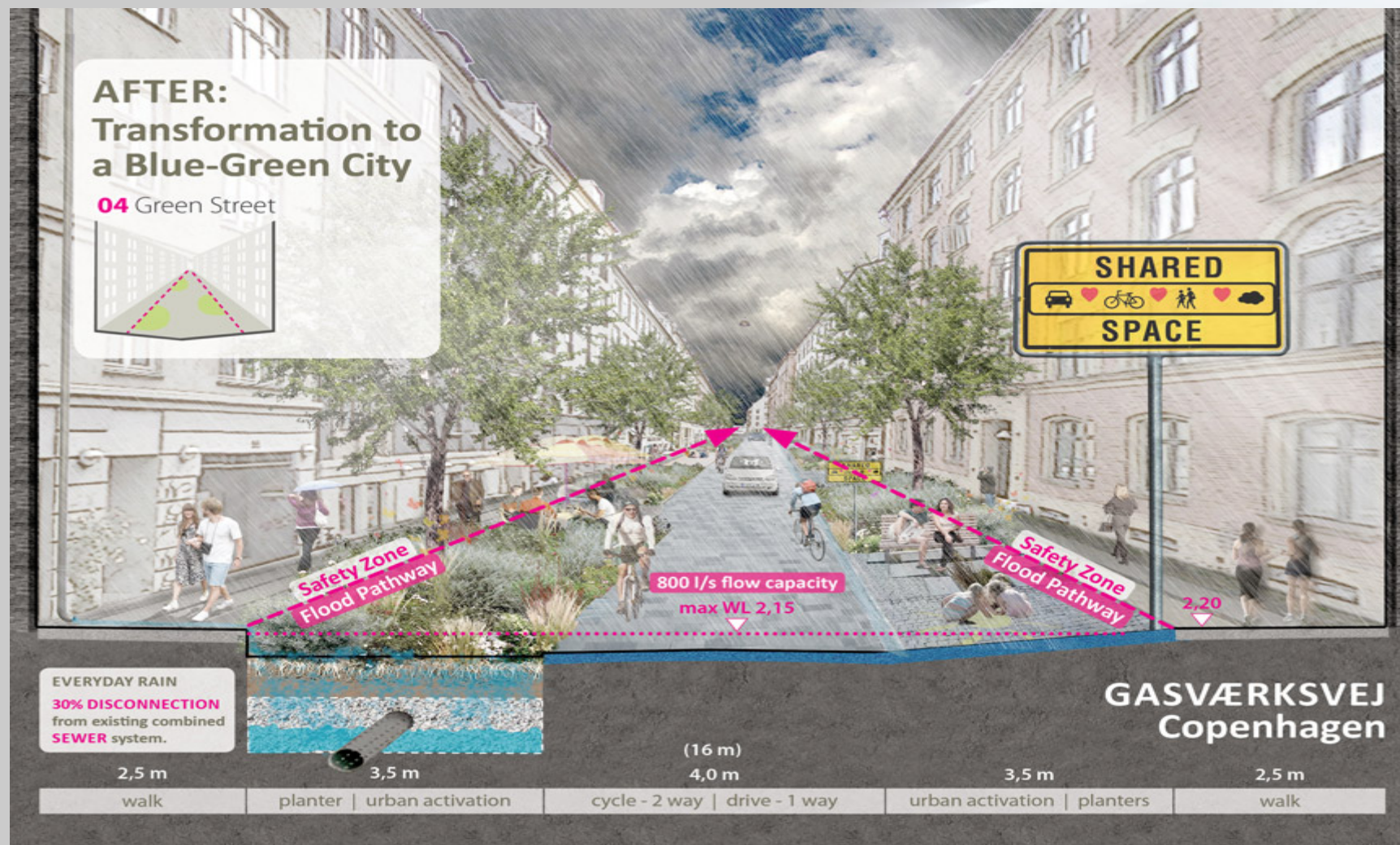
GASVÆRKSVEJ
Copenhagen

Kodaň - Strategický protipovodňový generel (Ramboll Studio Dreiseitl)

Město
Kodaň
mělo
Strategický
povodňový
generel
k dispozici
v roce 2013!!



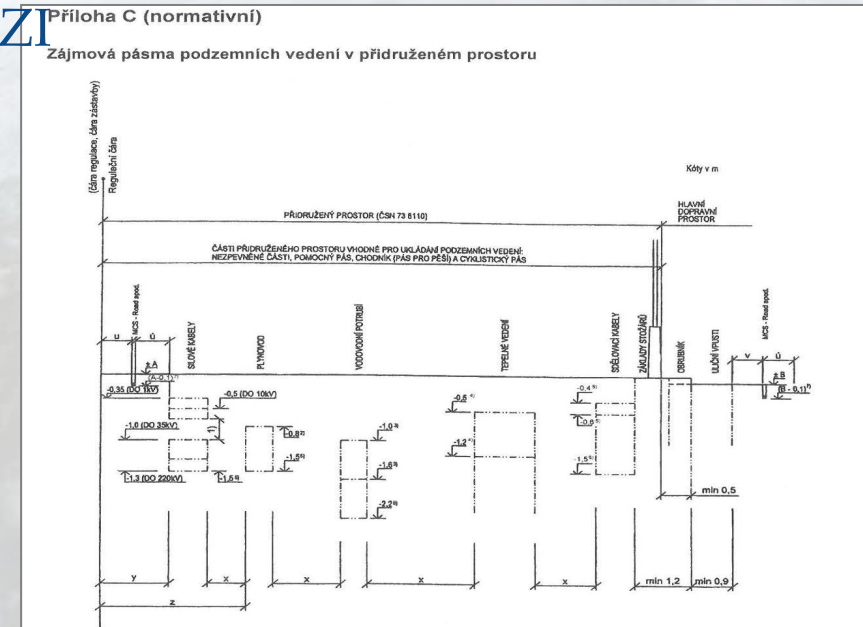
Kodaň - Strategický protipovodňový generel (Ramboll Studio Dreiseitl)



MZI – chybí koordinace s předpisy pro pozemní stavby, komunikace, inženýrské sítě

Současné stavební předpisy nerespektují potřeby MZI
Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
v uličním profilu:

- norma nepočítá s objekty HDV a se zelení
- nevyužívá technických možností nových technologií k redukci jejich nároků na prostor



- je výsledkem setrvačnosti v myšlení projektantů, státní správy a provozovatelů
- majitelé a provozovatelé nemají zkušenosti a často mají obavy

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ (Dortmund, Bochum a Emscher, Asperg, Ulm)

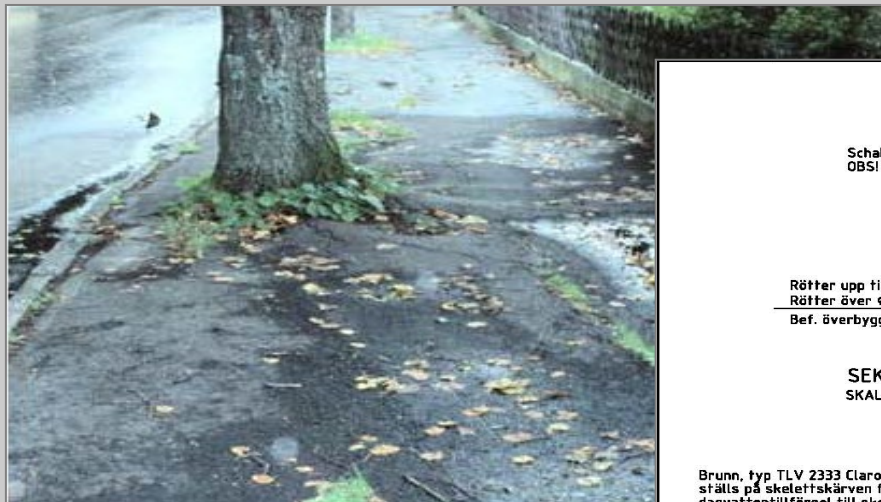


STAV SOUČASNÉ ZELENĚ VE MĚSTECH

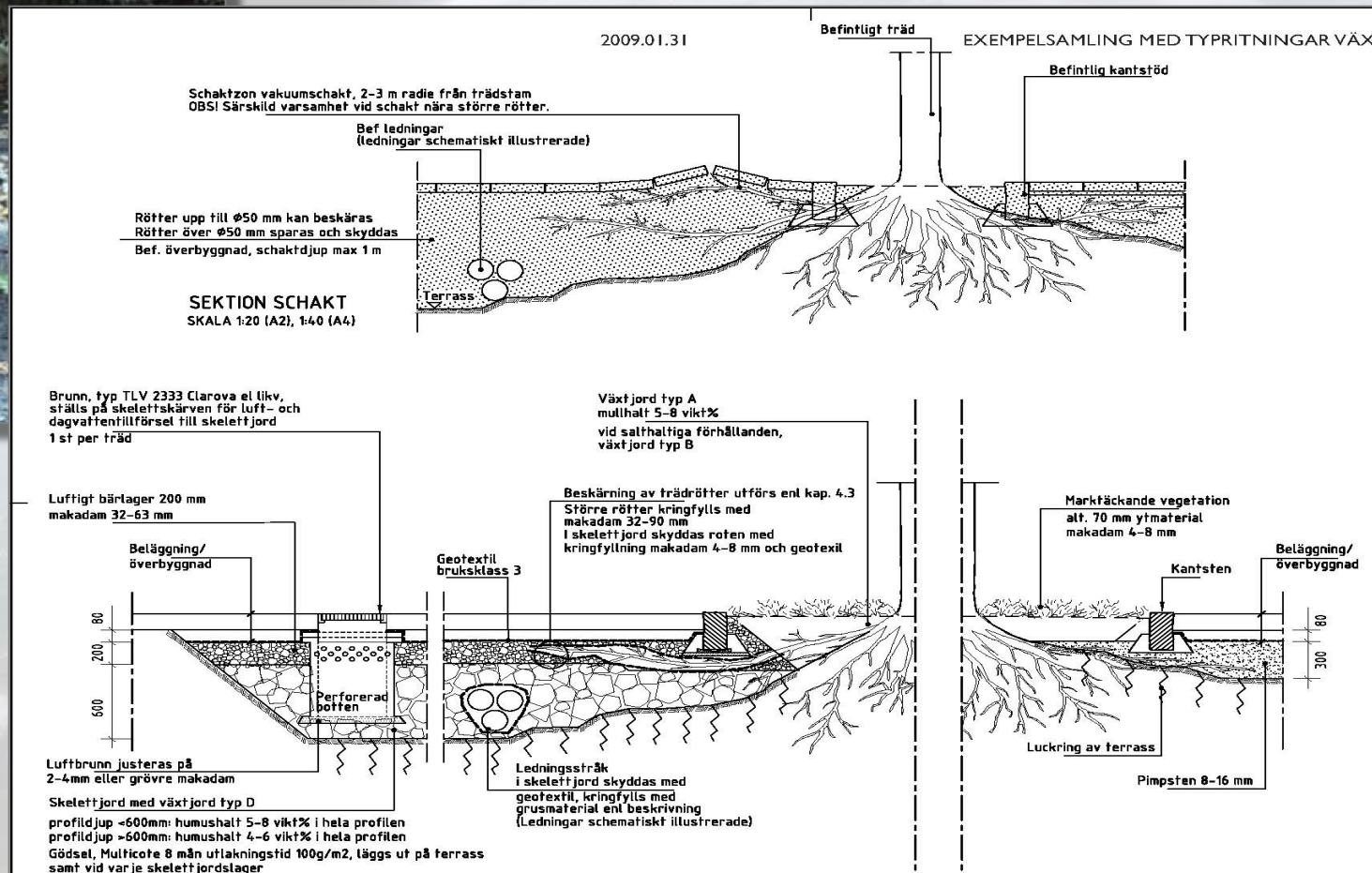


**ZELEŇ VE ŠPATNÉ KONDICI
NENÍ SCHOPNÁ
CHRÁNIT MĚSTA**





ZELEŇ VE ŠPATNÝCH PODMÍNKÁCH OHROŽUJE INŽENÝRSKÉ SÍTĚ



ZDROJEM NEFUNKČNÍCH REALIZACÍ ...

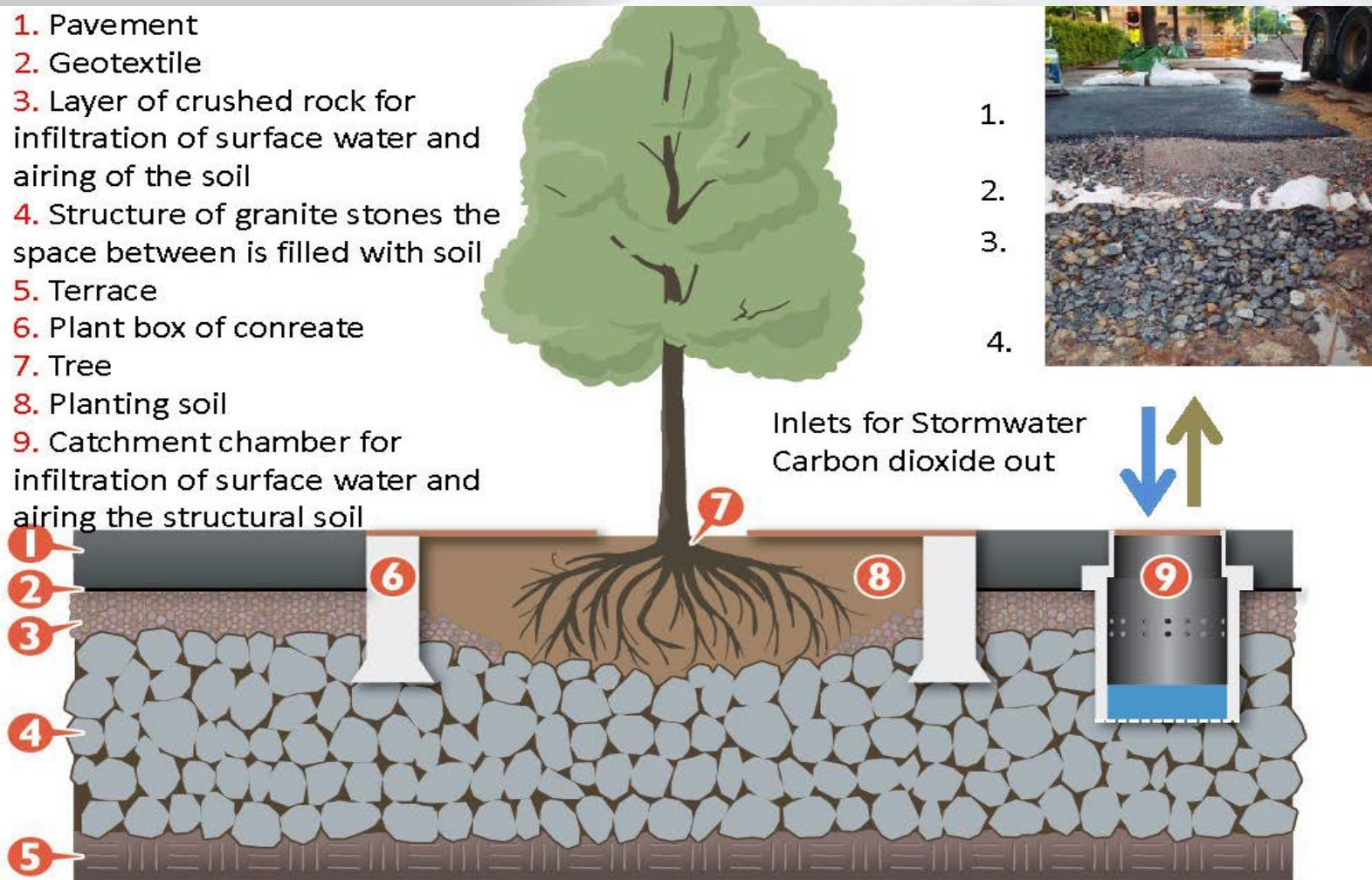


... JSOU RYCHLÁ
A „LEVNÁ“ ŘEŠENÍ

SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY V ULIČNÍM PROFILU

UKÁZKA, JAK
VYTVOŘIT
DOBŘE
PODMÍNKY
PRO PĚSTOVÁNÍ
STROMŮ A
ZÁROVEŇ
PRO PÉČI O
SRÁŽKOVOU
VODOU

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



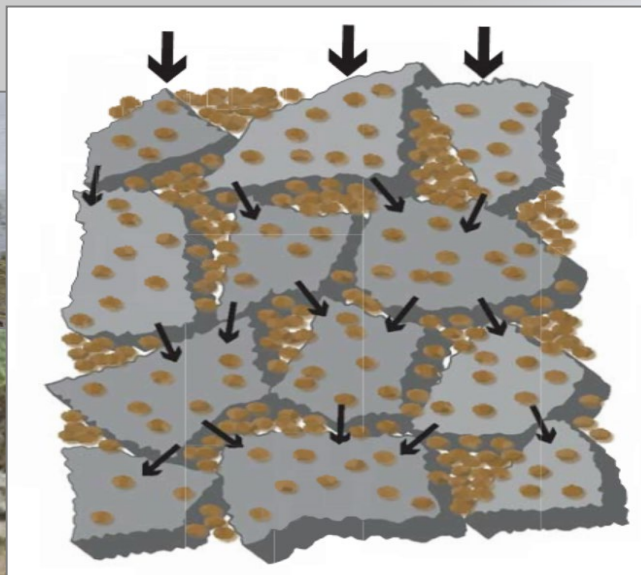
Björn Embrén, Stockholm, Sweden



Björn Embrén, Stockholm, Sweden



Björn Embrén, Stockholm, Sweden



Björn Embrén, Street Department, Stockholm, Sweden



Björn Embrén, Stockholm, Sweden

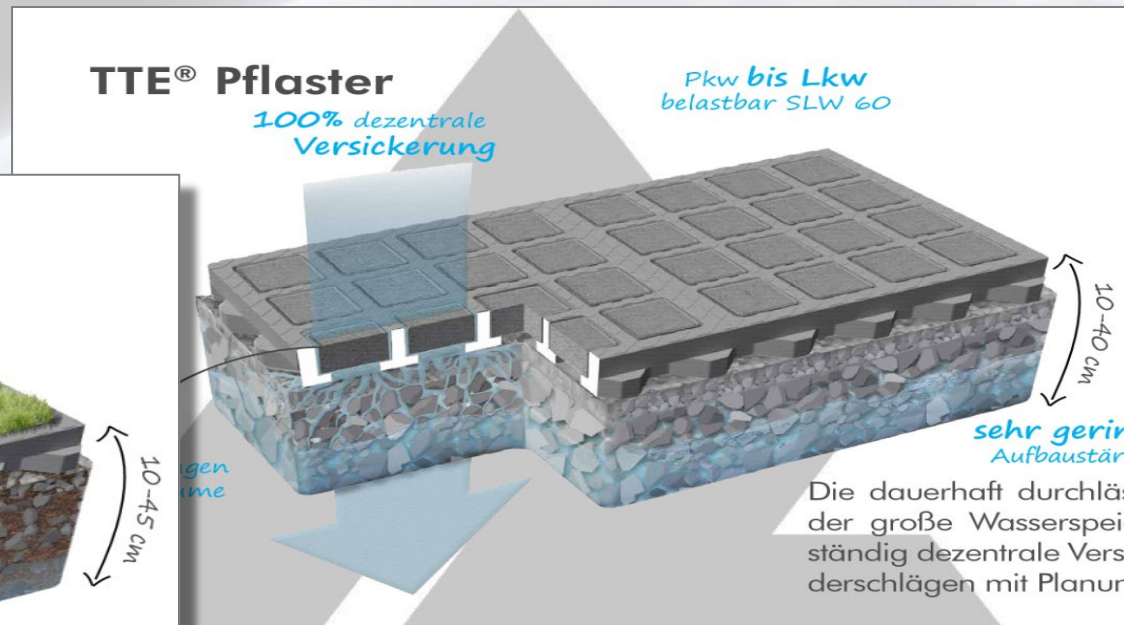
v roce 2002



v roce 2013 po osazení do strukturální půdy

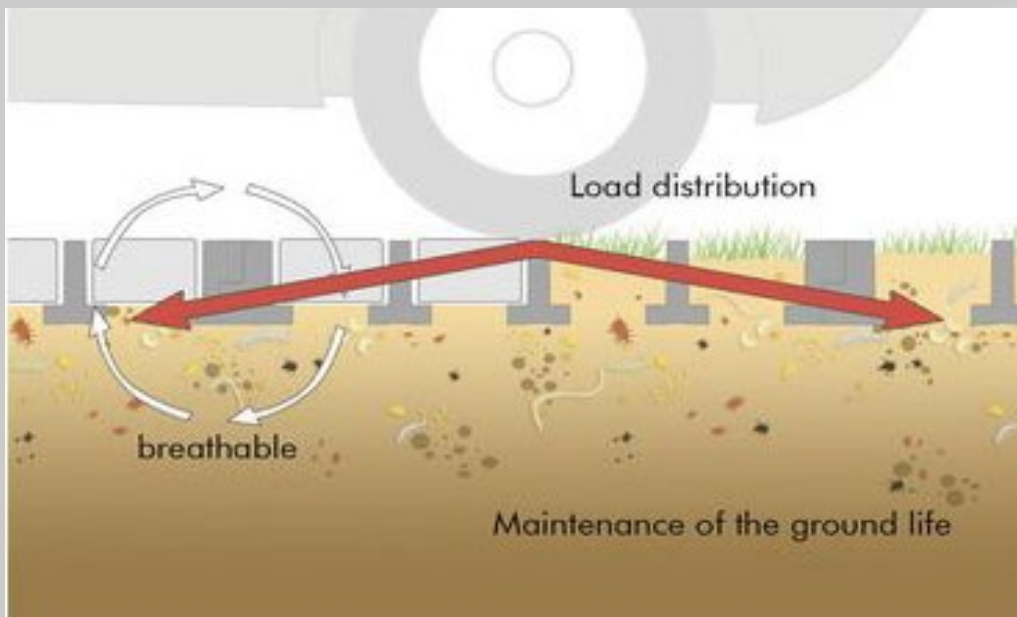


NOVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ - Panely TTE



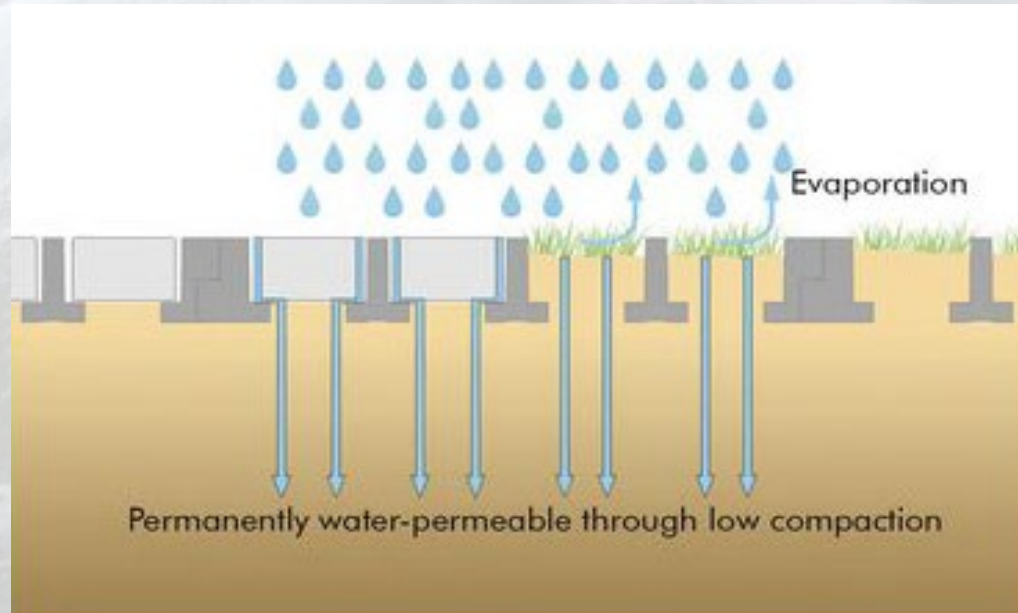
NOVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ - Panely TTE

Ochrana půdy



Systém rozložení zatížení TTE panelů snižuje požadavky na zatížitelnost a zhutnění podloží. Ekologicky cenná živá zóna půdy je zachována, je chráněna proti postupnému zhutňování a zem zůstává prodyšná.

Hydrologická bilance



Nízký stupeň zhutnění podkladu zajišťuje zadržení a úplný decentralizovaný průsak dešťové vody. Podle konstrukčního typu a propustnosti rostlé zeminy může být počítáno i s odtokem povrchové vody z dalších dopravních ploch.

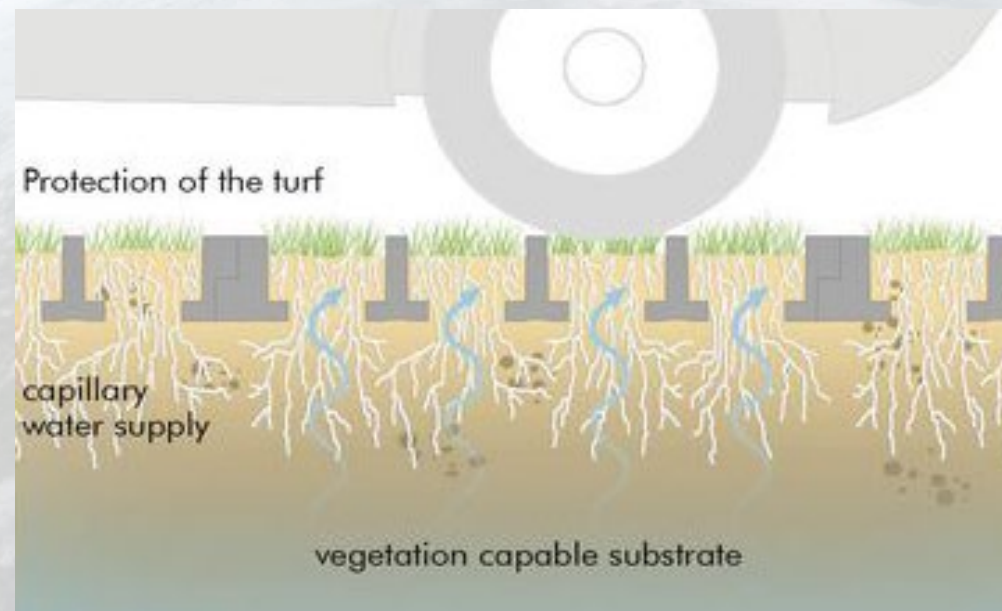
NOVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ - Panely TTE

Ochrana podzemní vody



Znečištěné srážkové vody z dopravních ploch jsou předčištěny ve vegetační podkladní vrstvě. Tímto způsobem TTE panely chrání podzemní vody před znečišťujícími látkami na stejném principu jako zatravněný průleh.

Potenciál vegetace

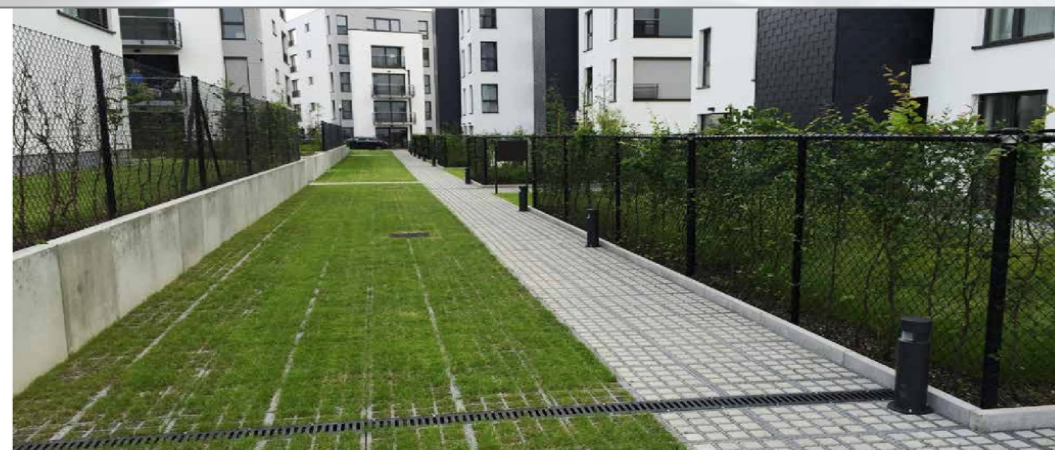


TTE chrání substrát a trávník před smykovými silami a zhutněním. Přímé propojení vegetace s podkladem bez přetržení kapilár umožňuje optimální zásobování vodou a živinami a hluboké prokořenění.

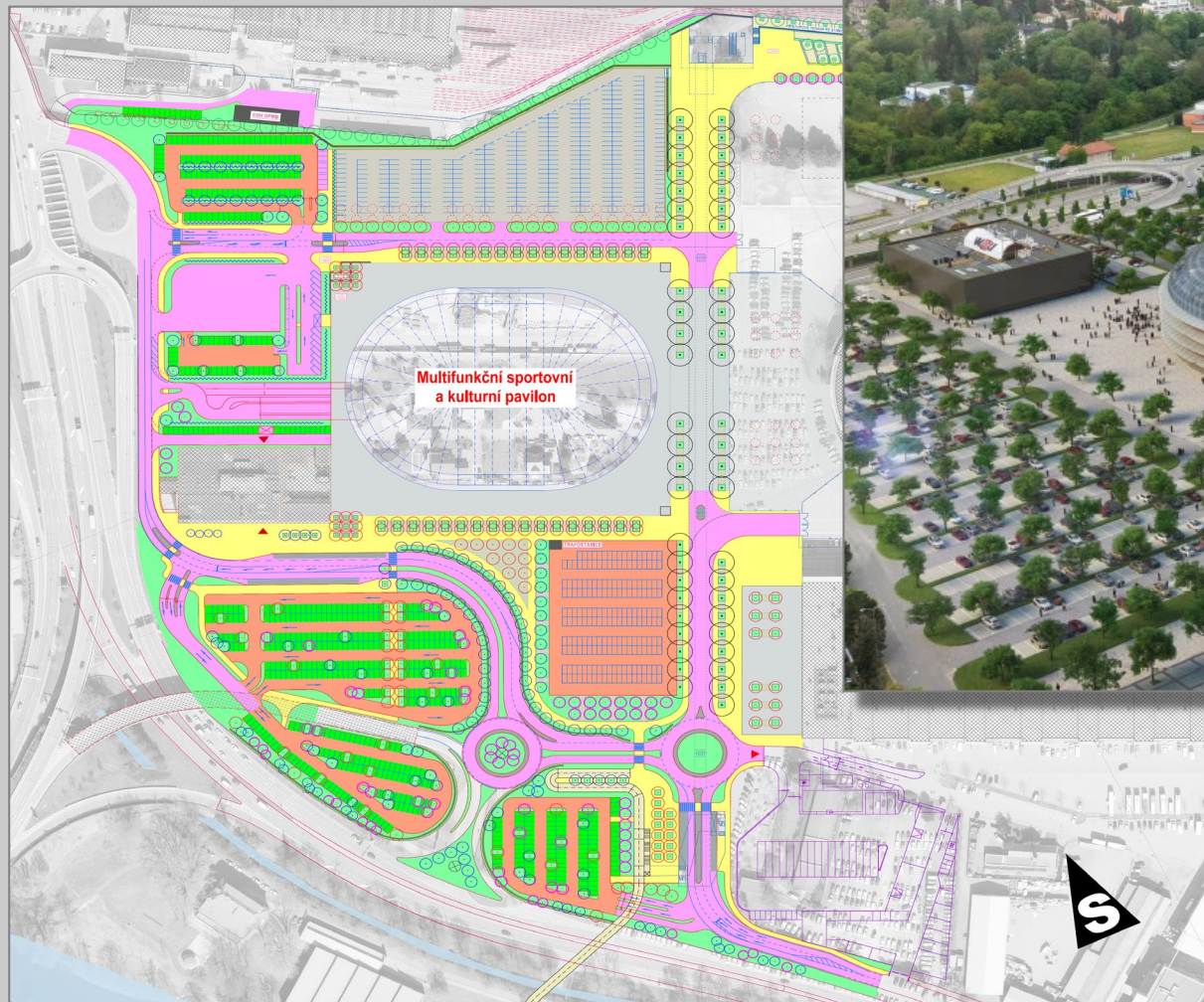
TTE panely – příklady realizací



TTE panely – příklady realizací



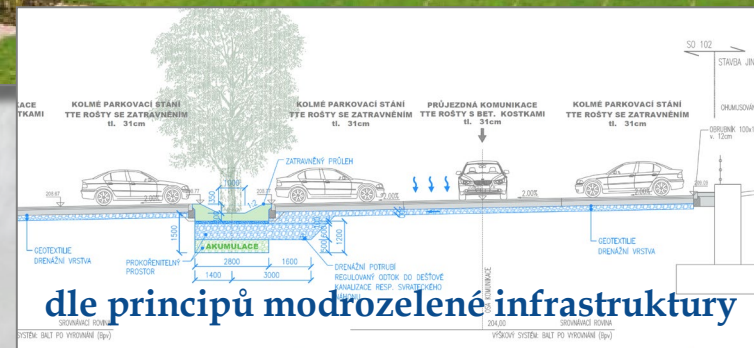
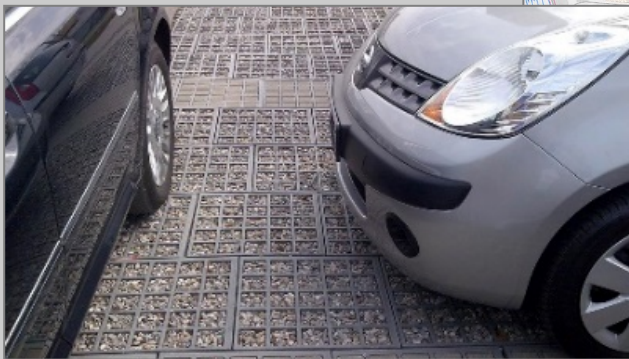
Multifunkční hala – ARÉNA BRNO



Multifunkční hala ARÉNA BRNO



PARKOVIŠTĚ



ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU PROSTŘEDNICTVÍM MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY

ADAPTACE MĚST NA ZMĚNU KLIMATU STOJÍ
NA PRINCIPECH UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

ADAPTACI REPREZENTUJÍ
TŘI NEJDŮLEŽITĚJŠÍ EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

PREVENCE PROTI ZÁPLAVÁM
PREVENCE PROTI SUCHU
KVALITNÍ MIKROKLIMA

**MODROZELENÁ
INFRASTRUKTURA**

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA JE SYSTÉM

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

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

obsah:

- A. Koncepce 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 (HDV)

Principy HDV

- systémové zadržování srážek na parcele, na kterou spadne – zeleň, filtrace skrz půdní filtr, vsak do podzemí - zbytek regulovaně odvést do povrchového toku resp. kanalizace

Zavedení těchto principů lze jen systémově, prostřednictvím pravidel pro aplikaci

- **do stávající zástavby** - potenciál k přestavbě konvenčního odvodnění na decentrální
- **do novostaveb** – pravidla a koncepce podle podmínek v území

A. Koncepce HDV – GENEREL ODVODNĚNÍ

Zadání srážkoodtokového děje dle principů HDV do modelu GO:

- nastavení míry bezpečnosti/ ohrožení města
- historické řady dešťů je nutné doplnit předpokládaným vývojem klimatu
- vyhodnocení účinnosti HDV ve stávající zástavbě ale i ve výhledové zástavbě při rozšiřování města (udržitelný rozvoj)
- výsledky zahrnout do plánu obnovy stokové sítě

B. Městské stavební standardy integrované s MZI

Principy MZI:

- zásadně přehodnotit priority města
- klíčový podklad pro koncepci MZI - **Koncepce parkování**
- zbavit se předsudků - **jaká je role architekta, jaká památkáře?**
- přehodnotit pojmy:
 - „komfort bydlení“, „přepych/nutnost“, „bezpečnost veřejného prostoru“, „to je drahé“ (Z.Hrkal – *Voda včera, dnes a zítra*)
- posílit **ekosystémové služby** a jejich vliv na **socioekonomické ukazatele**.

B. Městské stavební standardy (MSS) integrované s MZI

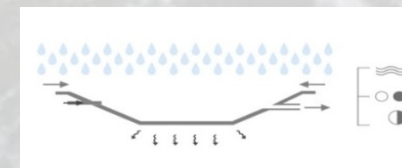
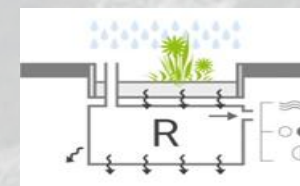
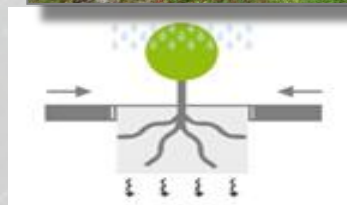
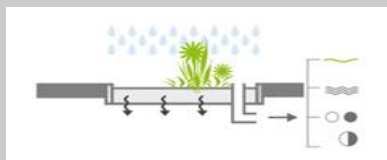
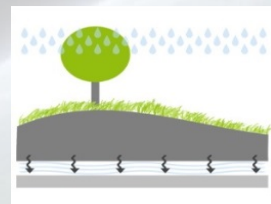
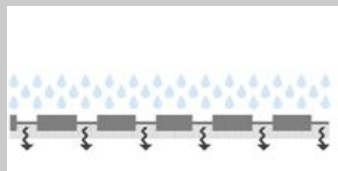
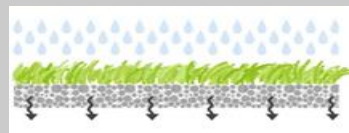
Standardy koordinují právní i technické předpisy:

- Analýza území města pro aplikaci MZI,
- Katalog opatření MZI - koordinace s ostatními stavebními obory,
- Příklady aplikace 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** - adaptační indikátory - indexům MZI a mapě indexů MZI

B. Městské stavební standardy – nejde o katalog ulic, ale je to Katalog opatření MZI



- ukázky aplikace opatření MZI

Obytná ulice - funkční skupina D

PŘEHLED OBJEKTŮ MZI - PLOCHY V MAJETKU MĚSTA

POVRCHOVÉ VEDENÍ
PODZEMNÍ VEDENÍ
VSAK
POVRCHOVÝ ŽLÁBEK
VSTUP V JEZD

1 POLOPROPUSTNÉ PLOCHY
2 VSAKOVACÍ RÝHA S REGULOVANÝM ODTOKEM
3 VSAKOVACÍ PRŮLEH RÝHA S REGULOVANÝM ODTOKEM

SOUKROMÉ PLOCHY
ŘEZ A
HRANICE POZEMKU
 $Q_0 = \min 0,5 \text{ l/s}$

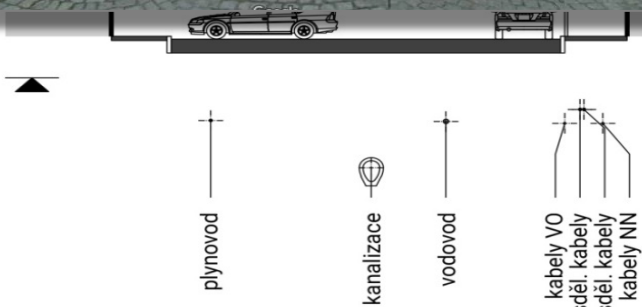
SOUKROMÉ PLOCHY
ŘEZ A
HRANICE POZEMKU
 $Q_0 = \min 0,5 \text{ l/s}$

STŘECHA
GARÁŽ
STŘECHA
STŘECHA
GARÁŽ
GARÁŽ
STŘECHA
GARÁŽ
GARÁŽ

ŘEZ A

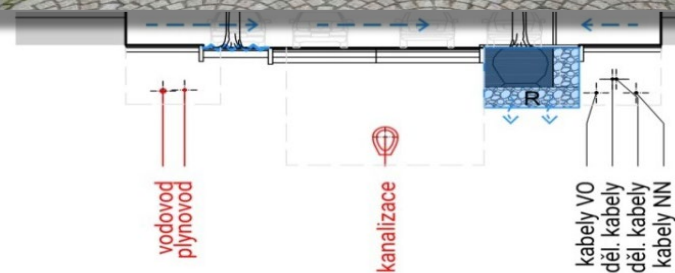
B. Městské stavební standardy – ukázky aplikace – ul. Praskova

současnost



**Ulice bez zeleně a schopnosti
zadržovat srážkovou vodou**

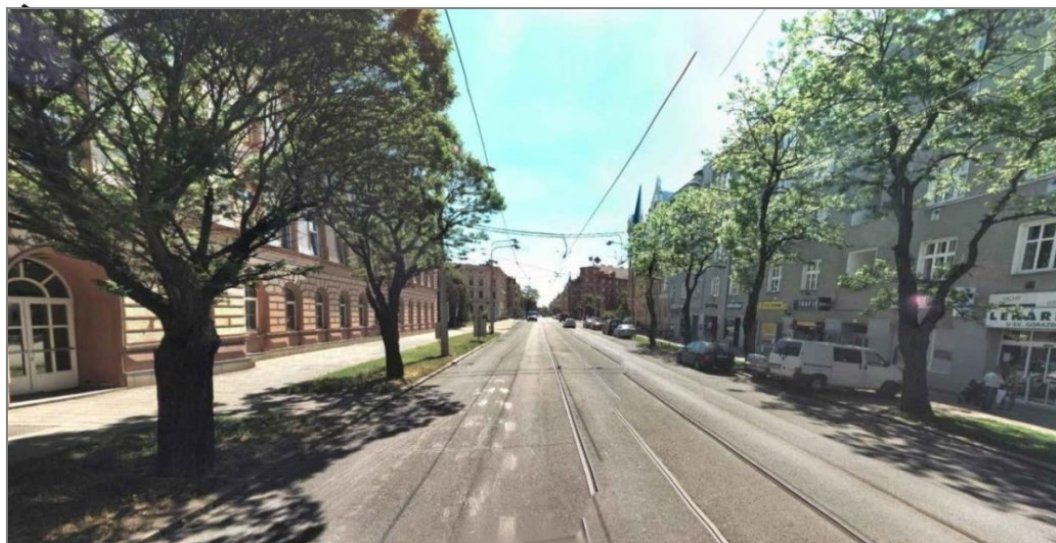
výhled



**Příklad aplikace MZI
- koordinace s šedou infrastrukturou**

B. Městské stavební standardy – ukázky aplikace – ul. Masarykova

současnost



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

výhled



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

C. Adaptační indikátory MZI

Jak se dozvíme účinnost opatření 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}
- **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, 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	zelen na střešní konstrukci podzemních objektů (např. podzemní parkoviště)

Medická příručka pro aplikaci MZI

Pro aplikaci MZI je zcela zásadní **politická vůle**.

Co město Plánem adaptace získá?

- nástroje pro účinné zavádění MZI - **vymahatelnost!!!**
- **státní správa ví, co má chtít** – koordinace profesí
- efektivní práce při **schvalování, povolování a kolaudování staveb, přebírat stavby** do užívání v potřebné kvalitě,
- **provozní smlouvy** s provozovateli,
- **plánovací smlouvy** mezi majiteli infrastruktury a developery



*Děkuji za pozornost
Jiří Vítek*

www.jvprojektvh.cz