



# Metodika modrozelené infrastruktury statutárního města Ostravy

březen 2023

## OBSAH

1	Úvod.....	4
1.1	Účel dokumentu.....	4
1.2	Definice modrozelené infrastruktury .....	4
1.3	Vztah metodiky ke stávajícím dokumentům a strategiím a její využití .....	6
2	Výchozí opatření pro jednotlivé lokality statutárního města Ostravy .....	7
2.1	Typy lokalit a soubory opatření.....	9
2.1.1	Historické město .....	9
2.1.2	Kompaktní město .....	11
2.1.3	Modernistické město .....	12
2.1.4	Zahradní město.....	14
2.1.5	Venkovský charakter (venkov).....	15
2.1.6	Areály.....	17
2.2	Popis opatření .....	18
2.2.1	Zelené střechy .....	18
2.2.2	Zelené fasády .....	19
2.2.3	Stromy .....	20
2.2.4	Květinové záhony.....	21
2.2.5	Keře .....	22
2.2.6	Nezpevněné travníkové plochy .....	23
2.2.7	Zpevněné propustné povrchy.....	24
2.2.8	Tramvajové pásy.....	25
2.2.9	Průlehy.....	26
2.2.10	Povrchové rýhy.....	27
2.2.11	Podzemní rýhy.....	28
2.2.12	Povrchové retenční nádrže.....	29

2.2.13	Akumulační nádrže .....	30
2.2.14	Vodní prvky.....	31
3	Podrobnější popis a specifikace jednotlivých opatření .....	32
3.1	Obecné zásady.....	32
3.1.1	Právní rámec.....	32
3.1.2	Zhodnocení charakteru území .....	35
3.2	Popis opatření .....	43
3.3	Souhrn opatření.....	46
4	Odůvodnění a realizované příklady .....	47
4.1	Účel dokumentu.....	47
4.2	Definice modrozelené infrastruktury .....	48
4.3	Účel a aplikace modrozelené infrastruktury .....	50
4.4	Vztah metodiky ke stávajícím dokumentům a strategiím.....	52
5	Příklady dobré praxe z Ostravy .....	55
6	Seznam zdrojů .....	58
7	Přílohy .....	61

# 1 ÚVOD

## 1.1 Účel dokumentu

Metodika je určena především zástupcům a pracovníkům samosprávy, kterým by měla poskytnout stručný, ale zároveň komplexní úvod do problematiky tzv. Modrozelené infrastruktury (dále jen MZI), nastínit principy a přístupy k tvorbě města v rámci MZI a stanovit kritéria, která budou kladena na projektování investičních projektů realizovaných na městem vlastněných pozemcích, budovách a na veřejných prostranstvích.

Dále pak má být k užitku projektantům, investorům i veřejnosti jako vodítko a osvětový i motivační nástroj.

Metodika je zpracována pro území statutárního města Ostrava (dále jen SMO).

## 1.2 Definice modrozelené infrastruktury

MZI je souborem přírodě blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech.

Důraz je kladen na zachování přirozeného vodního režimu v urbanizovaném území, tj. **maximalizaci vsaku a výparu a minimalizaci povrchového odtoku**. Opatření MZI na sebe navazují a vytváří systém na úrovni budov či větších území.

**MZI je základním prostředkem hospodaření s dešťovou vodou** (dále jen HDV), který podporuje adaptaci měst na klimatickou změnu. HDV je komplexní přístup k odvodňování urbanizovaných území, který zmírňuje negativní vlivy způsobené změnou klimatu.

**Obecným cílem aplikace MZI je zajistit odvodnění území takovým způsobem, aby byl v co nejvyšší míře obnoven přirozený vodní režim ve stávající zástavbě a zachován v zástavbě nové.**



Základními cíli aplikace MZI je dále

- ochrana urbanizovaného území před zaplavením v důsledku přívalových srážek
- prevence sucha a ochrana vodních zdrojů
- ochrana jakosti vod, hydromorfologie a vodních společenstev povrchových vod

Dalším účelem, kterého je možné dosáhnout za předpokladu správného propojení HDV s prvky zeleně do systémů MZI, je **zvýšení kvality urbanizovaných území, konkrétně:**

- zlepšení mikroklimatických podmínek
- podpora/zvýšení biodiverzity
- podpora estetických, krajinyotvorných, rekreačních, pobytových a dalších ekosystémových služeb

Při návrhu opatření je potřeba rozlišovat tzv. **vsak** a dále pak **průsak propustným povrchem** (bude případně uváděno pouze jako *průsak*). *Vsakování* je definováno jako odvádění srážkových vod do horninového prostředí. *Průsak* souvisí s průsakem srážkových vod do nižších konstrukčních vrstev. Potřebněji je vysvětleno v kapitole 4.

## 1.3 Vztah metodiky ke stávajícím dokumentům a strategiím a její využití



Zdroj obrázku:  
<https://worldlandscapearchitect.com>

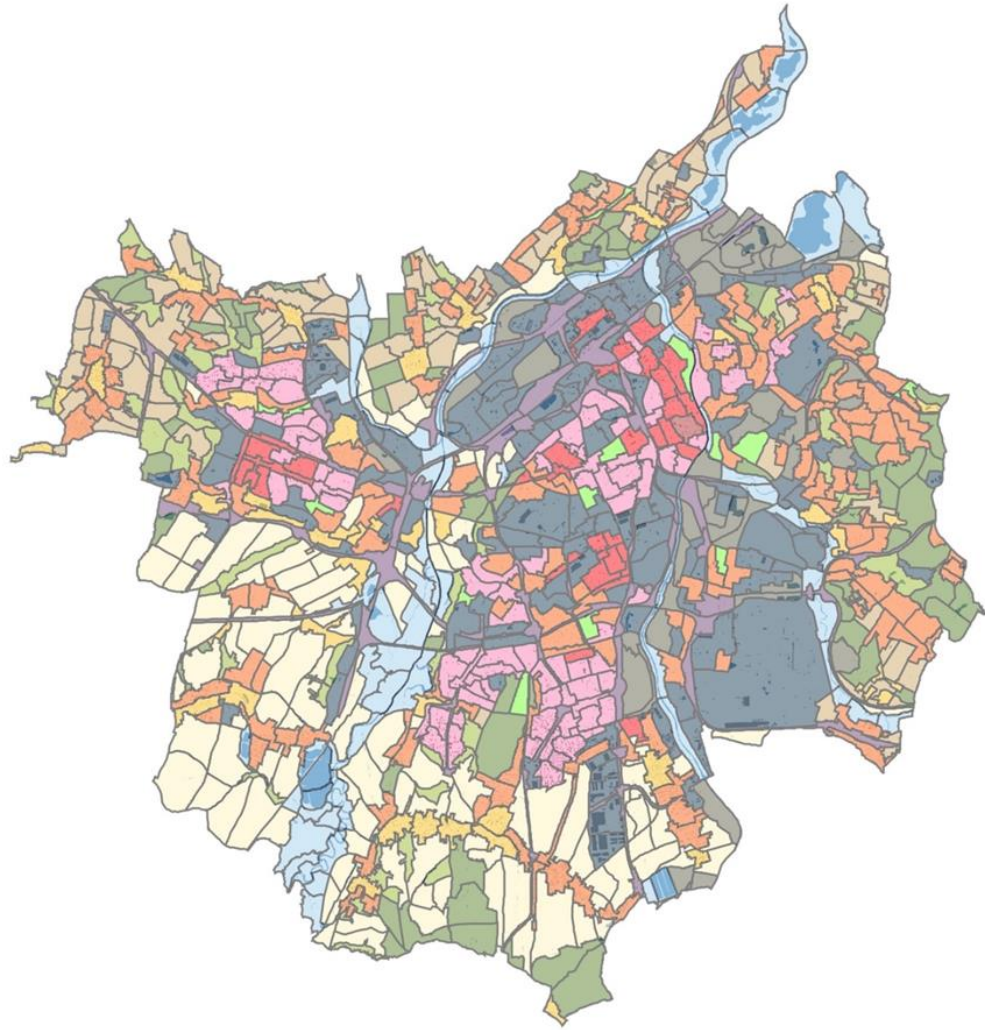
Metodika byla zpracována na podkladě veřejně přístupných dokumentů a informačních zdrojů, jejichž výčet je uveden v samostatné kapitole. Výběr, případně i upřesnění jednotlivých opatření reflektují místní urbanistický, technický, případně i např. finanční kontext. **Metodika není komplexním technickým podkladem pro návrh MZI na území SMO, ale je především vodítkem pro určení možných výchozích opatření, která jsou z pohledu odborných a koordinačních složek města v jednotlivých městských lokalitách možná nebo žádoucí. Jednotlivá opatření je pak třeba odborně posoudit a technicky dopracovat dle konkrétních místních podmínek, finanční náročnosti a dalších parametrů záměru. Při rozpracování konkrétního návrhu a zvážení všech případných pro a proti mohou být některá z doporučených opatření s odůvodněním vyloučena a stejně tak i mohou být přidána.**

## 2 VÝCHOZÍ OPAŘENÍ PRO JEDNOTLIVÉ LOKALITY STATUTÁRNÍHO MĚSTA OSTRAVY

Ve Vizi prostorového rozvoje Ostravy je území SMO rozděleno do jednotlivých lokalit, jimž byl přiřazen charakter na základě struktury zástavby. Metodika MZI pak pro daný charakter zástavby v lokalitě udává **soubor vhodných opatření**. V případě určování charakteru zástavby jednotlivých lokalit je nutno sledovat parametr „míry stability“, protože v případě parametru „T“ – u transformačních lokalit, se nejedná o cílový stav a je nutno v případě aplikace trvalých opatření MZI vycházet z charakteru návrhového. Opatření jsou stanovena pouze pro urbanizované lokality (**Historické město, Kompaktní město, Modernistické město, Zahradní město, Venkovská struktura (Venkov), Areály**). Rozdělení území SMO na jednotlivé lokality se věnuje samostatné plátno Vize prostorového rozvoje Ostravy s názvem „Lokality“.

*Přehled opatření (listy opatření) s popisem obecných a technických parametrů s referenčními příklady tvoří samostatnou Přílohu č. 1.*

Souvisejícími dokumentacemi k urbanistické struktuře města je kromě strategického dokumentu Vize Ostravy Územní plán Ostravy, dokument legislativní povahy.



## Charakter

### Historické město

Nepravidelná struktura zástavby, jejíž uzavřená stavební a uliční čára jsou identické. Veřejná prostranství tvoří síť užších ulic, náměstí, piazzet, průchodů a zahrad.

### Kompaktní město

Bloková zástavba se soukromým nebo poloveřejným vnitroblokem. Má souvisle naplánovanou geometrickou strukturu, zástavba je tvořena zpravidla uzavřenou stavební čarou, která je totožná s čarou uliční. Veřejná prostranství tvoří převážně síť ulic, na kterých se odehrává velká část společenských a obchodních aktivit.

### Modernistické město

Soubor samostatných budov, které tvoří monofunkční celky. Strukturu území můžeme popsat volnou stavební čarou, jejíž vnitřní prostranství tvoří jeden prostupný celek. Nevytváří klasický městský prostor, ulice a náměstí, ale je naopak tvořeno zelenými plochami. Funkci náměstí a parteru ulice přebírají společenská centra.

### Zahradní město

Rozvolněná zástavba menších domů s vysokým podílem zeleně. Veřejná prostranství jsou tvořena ulicemi, které mají často geometrickou, jasně plánovanou strukturu. V případě kvalitnějších částí města zde nalezneme parková náměstí, která vytváří těžiště lokality. Takovou část města bychom popsali pomocí otevřené stavební čáry, která ustupuje od čáry uliční.

### Venkov

Zástavba, která byla původně součástí vesnice. Je tvořena menšími stavbami, které na sebe často organicky navazují. Hlavním ohniskem je původní náves, nebo rozšířený uliční prostor. Hlavním regulačním nástrojem je uliční čára, kterou tvoří ploty, zidky nebo domy. Tím jsou jasně odděleny soukromé a veřejné pozemky.

### Areál

Rozsáhlá a zpravidla uzavřená území, která mají monofunkční využití a jsou slabě začleněna do okolní městské struktury. Průmyslové a zemědělské areály jsou odděleny ve většině případů plotem nebo zdí a vytváří v území bariéru. Zdravotnické, školské a sportovní areály mají zpravidla omezený vstup. Obchodní a zábavní centra bývají obklopena prstencem parkovišť.



## 2.1 Typy lokalit a soubory opatření

### 2.1.1 Historické město



Zdroj: MAPPA Ostrava

#### **Struktura/charakter zástavby:**

Je tvořeno nepravidelnou kompaktní strukturou zástavby, jejíž uzavřená stavební a uliční čára je identická. Veřejná prostranství tvoří síť užších ulic, náměstí, piazzett, průchodů, parků a parkově upravených ploch. Tento typ zástavby odpovídá zejména nejstarším částem památkově chráněného historického jádra města.

#### **Z urbanistického pohledu:**

Ulice slouží především jako pobytová, obchodně-společenská, dopravní funkce je omezena.

### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Doprava je pouze obslužná, cílová, často druhově či časově omezená. Kombinuje se provoz pěší, cyklo a motorové dopravy, uliční prostor obvykle není segregován dle druhu dopravy. Úzký uliční profil umožňuje legální parkování v omezené míře. MHD je zpravidla na hranici historického jádra. Komunikace lze zařadit převážně do funkční skupiny C a D.

### Vhodné typy objektů MZI:

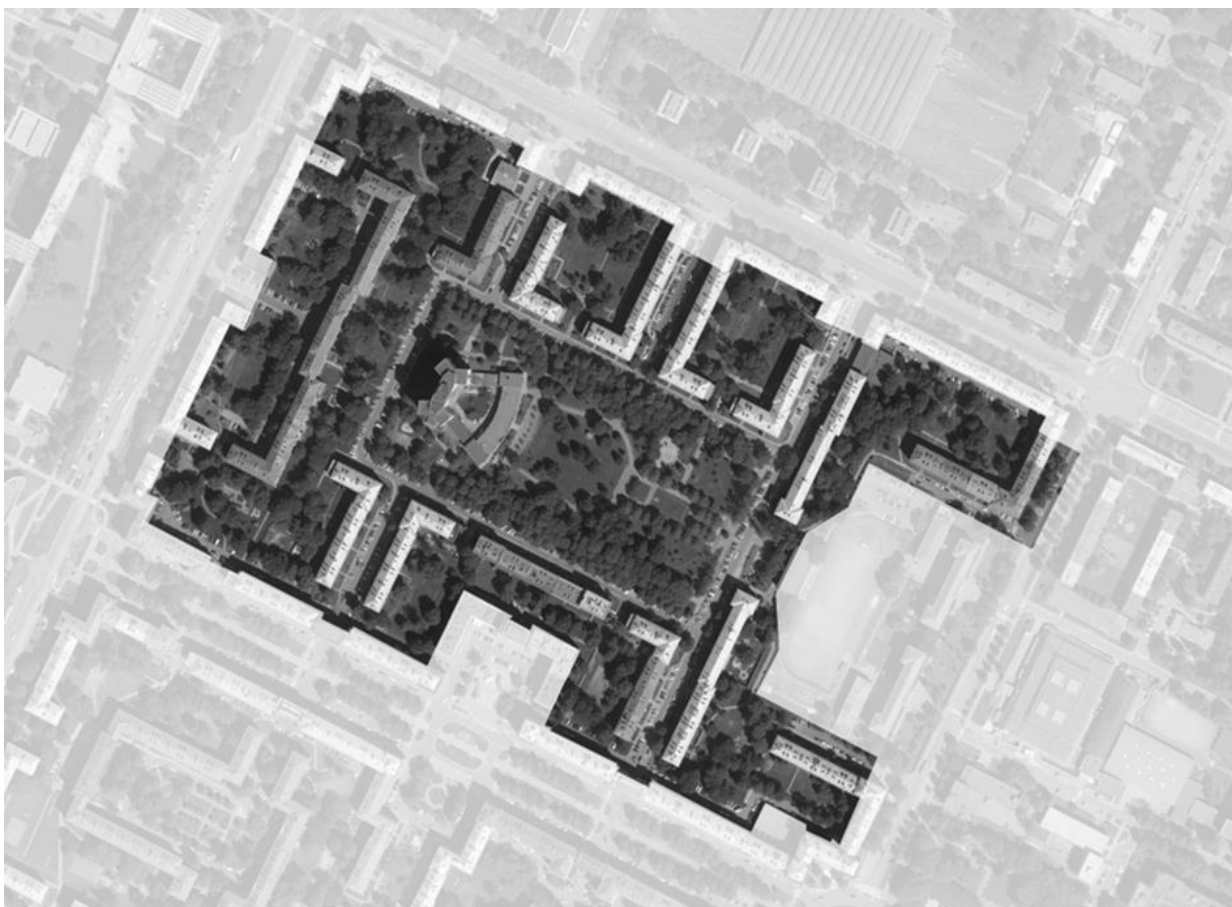
Začlenění objektů MZI je obecně problematické vzhledem k hustě zastavěnému prostoru, velkému množství zpevněných povrchů, úzkému uličnímu profilu. Nejsnáze se aplikují opatření lokálního charakteru (tzv. měkká opatření), tj. opatření pro zlepšení mikroklimatu nebo prevenci vzniku srážkového odtoku.

- **nádobová zeleň**
- **kvetoucí záhony**
- **zelené střechy**
- **vertikální zeleň**

Zejména v případě plánované kompletní rekonstrukce celé ulice je možné do uličního prostoru vřadit objekty určené ke vsakování, popřípadě retenční objekty nebo stromy, a to i za cenu přeložení stávajícího vedení inženýrských sítí nebo větších dispozičních úprav prostoru.

- **retenční rýhy**
- **průlehy s kolmými stěnami**
- **stromy v kombinaci s podzemní rýhou**

## 2.1.2 Kompaktní město



Zdroj: MAPPA Ostrava

### Z urbanistického pohledu:

Ulice slouží především jako obchodně-společenská, obslužná, může mít i funkci dopravní.

### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Doprava je obslužná, může být druhově či směrově omezená. Uliční prostor je obvykle segregován na prostor pro pěší a prostor pro ostatní druhy dopravy, případně může být územím vedena páteřní či doplňková stezka pro chodce a cyklisty nebo naopak ve vnitroblocích může být jeden všemi sdílený dopravní prostor, např. formou "obytné zóny".

Širší uliční profil umožňuje parkování. Komunikaci lze zařadit do funkční skupiny C, tranzitní komunikace funkční skupiny C a B se nacházejí na okraji jednotlivých urbánních celků.

### Vhodné typy objektů MZI:

V ulicích s převahou zástavby a zpevněných ploch lze uplatnit:

- **zelené střechy**
- **zelené fasády**
- **stromy v kombinaci s podzemní rýhou**
- **polopropustné povrchy**
- **kvetoucí záhony**

Širší uliční profil s pásy zeleně oddělující automobilovou dopravu od dopravy pěší umožňuje výsadbu stromořadí i aplikaci různých forem liniových objektů jako jsou:

- **průlehy**
- **rýhy**

Dvory a vnitrobloky umožňují umístění i plošně větších objektů a jejich kombinací, které zároveň mohou plnit funkci vodních nebo hracích prvků, případně zde může být dešťová voda jímána do nádrží a následně využita pro zálivku zeleně.

- **nadzemní nádrže**
- **průlehy**
- **vodní prvky**
- **akumulační nádrže**

### 2.1.3 Modernistické město

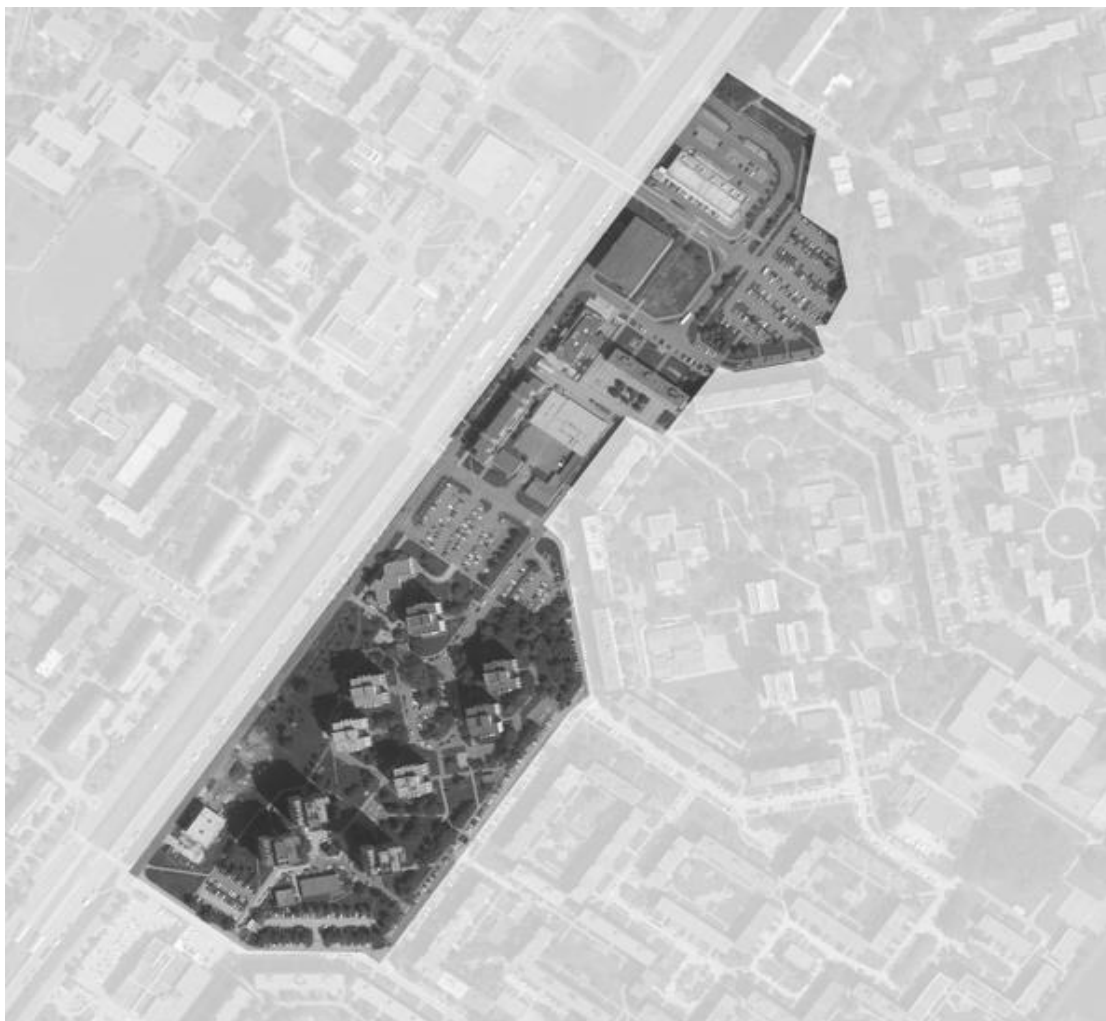
#### Struktura/charakter zástavby:

Soubor samostatných budov, které tvoří monofunkční celky. Strukturu území můžeme identifikovat volnou stavební čarou, jejíž vnitřní prostranství tvoří jeden prostupný celek. Nevytváří klasický městský prostor – ulice a náměstí, ale je naopak tvořeno zelenými plochami.

#### Z urbanistického pohledu:

Ulice zde vlastně není ulicí, ale nevymezeným veřejným prostranstvím sloužícím pro dopravu a pobyt v zeleni.





Zdroj: MAPPA Ostrava

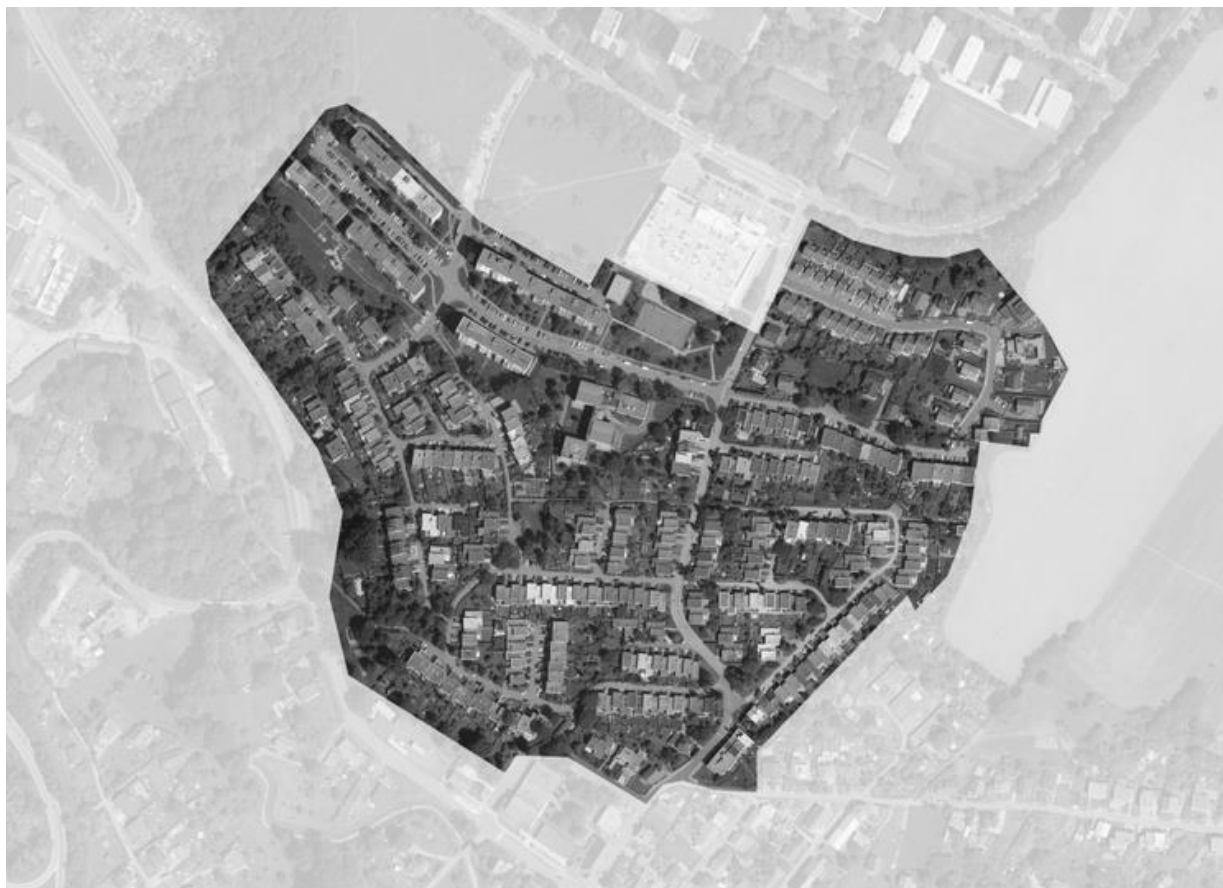
### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Dopravní obsluha modernistického města je realizována komunikacemi funkční skupiny C, často jednosměrnými, sloužícími i jako manipulační prostor pro vyjetí z parkovacích pásů (kolmé nebo šikmé parkování). Mezi solitérními domy jsou umístěny (v době svého vzniku) kapacitní parkoviště dostupné z obslužných komunikací. Středem území či po jeho okraji se nacházejí kapacitní vícepruhové komunikace propojující obslužné komunikace s nadřazenou sítí pozemních komunikací města. Po těchto kapacitních komunikacích jsou zpravidla vedeny linky (kolejové) městské hromadné dopravy. Křížení pěší dopravy se uskutečňuje úrovně i mimoúrovňově většinou i v souvislosti s přístupem na zastávky MHD. Pěší, případně cyklistická doprava je řešena většinou po samostatných komunikacích navazujících na vstupy do domů či spojující významné cíle v území (školská zařízení, obchodní centra apod.).

### Vhodné typy objektů MZI:

Velké a relativně prostorově neomezené plochy volného prostoru a zeleně umožňují většinou **realizaci objektů MZI bez omezení a zároveň s využitím různých kombinací objektů hospodaření s dešťovou vodou.**

#### 2.1.4 Zahradní město



Zdroj: MAPPA Ostrava

### Struktura/charakter zástavby:

Rozvolněná zástavba menších domů s vysokým podílem zeleně. Veřejná prostranství jsou tvořena ulicemi, které mají často geometrickou, jasně plánovanou strukturu. V případě kvalitnějších částí města zde nalezneme parková náměstí. Stavební čára je otevřená (jednolitá) a ustupuje od čáry uliční.

### Z urbanistického pohledu:

Ulice slouží jako obytná, obslužná.

### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Doprava je cílová, sloužící pro dopravní obsluhu jednotlivých domů, tranzitní doprava by měla být omezena systémem jednosměrek nebo stavebními úpravami znevýhodňující průjezd oproti objetí území. Pro parkování slouží soukromé pozemky nemovitostí, případně se omezeně parkuje podélně na vozovce na jednosměrných komunikacích. Vedení MHD je možné v omezené míře z důvodu průjezdného profilu. Komunikace lze zařadit do funkční skupiny C.

### Vhodné typy objektů MZI:

V ulicích a podél parkovišť lze ve většině případů aplikovat různé formy opatření liniového typu – podle šířky ulice, která může být omezujícím faktorem.

- kombinace stromů a podzemních vsakovacích rýh
- osázené průlehy
- průlehy s kolmými stěnami
- propustné povrchy
- retenční rýhy.

Rozvolněná zástavba umožňuje zakomponování i větších objektů jako jsou nadzemní retenční nádrže.

## 2.1.5 Venkovský charakter (venkov)

### Struktura/charakter zástavby:

Části města, které byly původně vesnicemi. Jsou tvořeny menšími stavbami, které na sebe často organicky navazují. Hlavním ohniskem je původní náves nebo rozšířený uliční prostor. Uliční čára odděluje soukromé a veřejné pozemky, a je tvořena oplocením nebo domy, pokud je totožná s čarou uliční.

### Z urbanistického pohledu:

Ulice slouží jako obslužná, často i dopravní. U liniového typu původní vesnice má ulice také obchodně-společenskou funkci.



Zdroj: MAPPA Ostrava

### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Doprava je cílová, v některých úsecích může být i tranzitní. Komunikace lze zařadit do funkční skupiny C. Po komunikacích s tranzitním významem mezi sousedními obcemi mohou být vedeny linky veřejné hromadné dopravy, případně v blízkosti většího města se může jednat o linky městské hromadné dopravy. Historicky daný úzký uliční profil často neumožňuje legální parkování, parkoviště bývají součástí návsi či objektů občanské vybavenosti.

### Vhodné typy objektů MZI:

Omezujícím faktorem je šířka ulice, ale ve většině případů lze aplikovat různé formy objektů jako:

- kombinace stromů a podzemních rýh
- zatravněné i osázené průlehy
- průlehy s kolmými stěnami
- propustné povrchy



## 2.1.6 Areály



Zdroj: MAPPA Ostrava

### Struktura/charakter zástavby:

**Rozsáhlá a zpravidla uzavřená území s monofunkčním využitím. Jsou slabě začleněna do okolní městské struktury.** Zpravidla jsou oddělena plotem nebo zdí. Zeleň má často izolační a ochrannou funkci, aby mírnila dopady provozu. Časté je množství nesourodých zpevněných ploch.

### Z urbanistického pohledu:

Ulice slouží výlučně jako obslužná či dopravní.

### Z hlediska typu komunikací a jejich provozu:

Doprava je omezena provozním řádem, který často zakazuje vjezd určitým druhům dopravy či skupinám uživatelů, zavádí cenově a časově omezené parkování. Pohyb účastníků silničního provozu může být segregován či může být formou společně sdíleného prostoru.

### Vhodné typy objektů MZI:

Ve většině případů lze aplikovat různé formy opatření. Podle prostorových možností je možné použití i prostorově náročnějších objektů. Omezujícím faktorem může být kontaminace půdy vlivem provozu. Vhodné jsou:

- zelené střechy
- zelené fasády
- povrchy z polopropustných materiálů
- retenční rýhy
- různé typy nádrží

## 2.2 Popis opatření

### 2.2.1 Zelené střechy



Zdroj: [www.asla.org/residentialgreenroofs.aspx](http://www.asla.org/residentialgreenroofs.aspx)



Zdroj: [www.smartcitiesworld.net](http://www.smartcitiesworld.net)

Zelené střechy jsou alternativou zelených ploch ve městech především tam, kde není dostatek místa. Zadržují maximální okamžitý odtok srážkové vody z budov a pomáhají jejímu předčištění. Pomáhají zlepšovat městské mikroklima a snižovat negativní účinky tepelných ostrovů. Ochlazují nejen okolní prostředí, ale chrání před přehříváním a ochlazováním i samotnou budovu. Zvyšují kvalitu prostředí i biodiverzitu území.



Intenzivní zelená střecha je konstruována pro velké zatížení, což umožňuje její využití k pobytu. Výběr rostlinných druhů musí odpovídat stanovištním podmínkám, mocnosti substrátu a předpokládané intenzitě údržby.

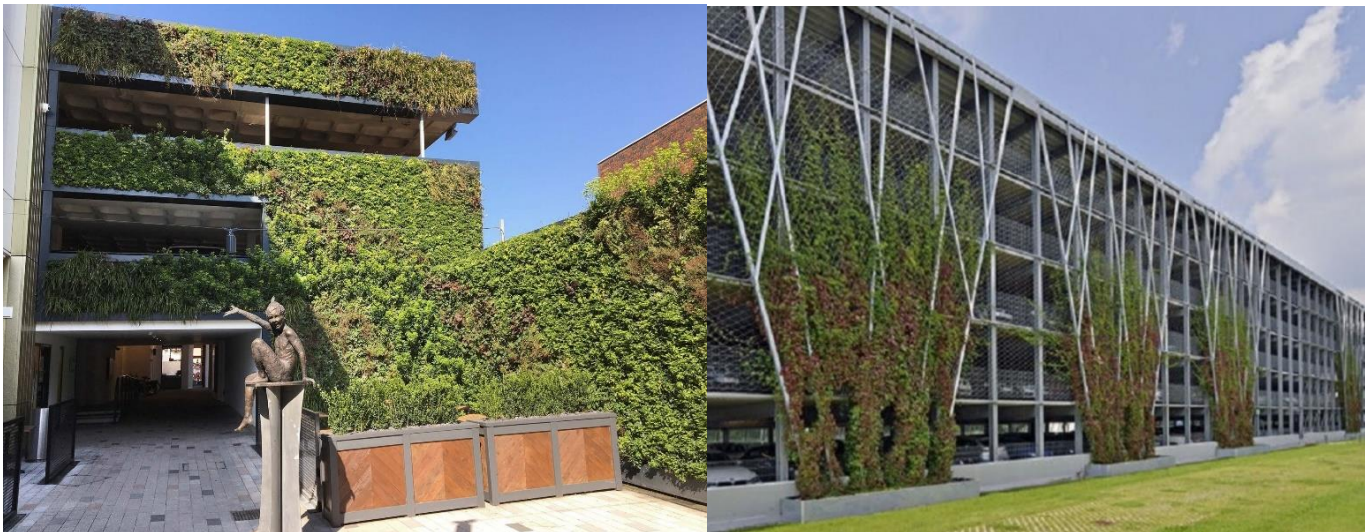
Dle intenzity zatížení, typu vegetace a náročnosti na údržbu zelené střechy dělíme na:

1a/ zelené střechy extenzivní

1b/ zelené střechy polointenzivní

1c/ zelené střechy intenzivní

## 2.2.2 Zelené fasády



Zdroj: [www.biotope.uk.com/discover-how-living-walls-can-enhance-the-retail-experience/](http://www.biotope.uk.com/discover-how-living-walls-can-enhance-the-retail-experience/)

Zdroj: [www.carlstahl-architektur.com](http://www.carlstahl-architektur.com)

Vegetační zelené fasády jsou podobně jako zelené střechy vhodnou alternativou zeleně ve městech zejména tam, kde pro ni není dostatek místa. Přinášejí podobné benefity z hlediska šetrného hospodaření s dešťovou vodou a adaptace města na klimatickou změnu. Mají nízké prostorové nároky a jsou proto vhodné jako náhrada stromů tam, kde není dostatek nadzemního nebo podzemního prostoru pro kořenový systém stromů (úzké ulice, zpevněné plochy s nevhodným podložím mostní konstrukce apod.)

Jsou vhodné pro zakrytí nevzhledných objektů a stěn. Konstrukce s pnoucí zelení pomohou odclonit kontejnerová stání na odpad nebo vytvořit klidná a stinná zákoutí. Podle typu konstrukce a způsobu uchycení rostlin rozdělujeme vertikální zeleň na:

2a/ popínavá zeleň samostatně rostoucí – samopnoucí

2b/ popínavá zeleň na konstrukcích – nesamopnoucí

2c/ vertikální zahrady

### 2.2.3 Stromy



[www.sineugraff.com/en/tree-guards/76-model-5100-corset.html](http://www.sineugraff.com/en/tree-guards/76-model-5100-corset.html)



Zdroj: Archiv SMO

Stromy jsou nejdůležitější a nejvýraznější prostorové prvky, které mají zásadní vliv na vzhled veřejných prostranství. Jako prvky MZI zlepšují mikroklima, ochlazují i zvlhčují vzduch a zachytávají prach i drobné nečistoty. Zvyšují schopnosti infiltrace srážek včetně jejich aktivního čištění v kořenové zóně stromů. Snižují šíření hluku a slouží jako biotop pro živočichy.



Jsou charakteristické svou dlouhověkostí a proměnlivostí v čase i prostoru a je tedy nutné jim zajistit adekvátní podmínky pro jejich dlouhodobou existenci na stanovišti.

Stromy rozdělujeme podle způsobu výsadby:

3a/ stromy v nezpevněných plochách

3b/ stromy v kombinaci se zasakovací rýhou

3c/ stromy ve zpevněných plochách/úzkých ulicích

## 2.2.4 Květinové záhony



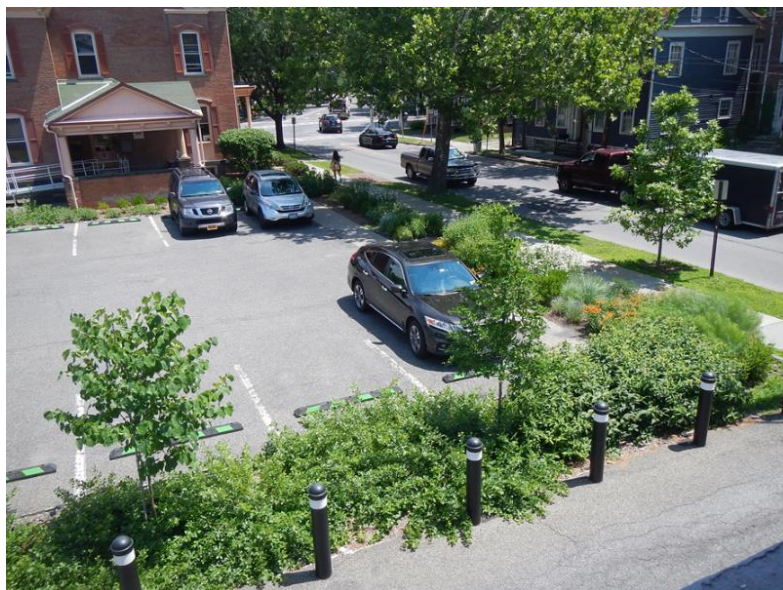
Zdroj: <https://twitter.com/NigelDunnett>



Zdroj: <https://cz.pinterest.com>

Květinové záhony mají přínos hlavně díky barevnosti a textuře rostlin. Vytváří vizuálně velmi nápadný prvek zeleně a jsou proto vhodné zejména na významná místa a místa s vysokou frekvencí pohybu. Z hlediska hospodaření s dešťovou vodou přispívají kvetoucí záhony k zadržování dešťové vody, zpomalení jejího odtoku a k jejímu předčištění. Mají nezanedbatelný přínos pro zvýšení biodiverzity území. Mohou být vysázeny samostatně, nebo v kombinaci se vsakovacím průlehem či rýhou. Jsou vhodné jako náhrada trávníku zejména tam, kde je problematická údržba sečením (zbytkové plochy, úzké zelené pásy, ostrůvky zeleně, apod.).

## 2.2.5 Keře



Zdroj: [www.nrdc.org/stories/green-infrastructure-how-manage-water-sustainable-way](http://www.nrdc.org/stories/green-infrastructure-how-manage-water-sustainable-way)



Zdroj: <https://ulstercountyny.gov/environment/green-infrastructure>

Jako prvky MZI zlepšují mikroklima, ochlazují i zvlhčují vzduch a zachytávají prach i drobné nečistoty. Zvyšují schopnosti infiltrace srážek včetně jejich aktivního čištění v kořenové zóně. Snižují šíření hluku a slouží jako biotop pro živočichy. Keře lze použít jako výrazný solitérní či estetický prvek nebo ve formě živých plotů – volně rostoucích i tvarovaných. V omezeném prostoru se lépe uplatní tvarované/stříhané živé ploty, naopak volně rostoucí keře nebo skupiny keřů jsou vhodné do rozlehlějších parkových ploch, kde vyniknou svým přirozeným habitem a kvetením.

Důležité je zajistit správný typ řezu v rámci údržbové péče, který respektuje specifické vlastnosti vybraného druhu a podpoří jeho kvetení a přirozený habitus. Podmínkou použití keřových výsadeb je, že nesmí dojít ke snížení přehlednosti prostoru. Pro tyto účely je vhodnější použití nízkých nebo půdo pokravných keřů, které mají navíc dobrou schopnost vytvořit zapojené porosty, a proto jsou vhodné zejména jako náhrada trávníku na pokrytí hůře dostupných a udržovatelných míst, například příkrých svahů.



## 2.2.6 Nezpevněné trávnickové plochy



Zdroj: <https://chasing-arcadia.com/creating-a-wildflower-meadow/>

Zdroj: <https://www.irozhlas.cz>

Travníky z hlediska hospodaření s dešťovou vodou slouží především jako prvky (opatření) pro zlepšení mikroklimatu a prevenci vzniku nebo alespoň zpomalení srážkového odtoku. Nezpevněné povrchy s vegetačním krytem poskytují nejjednodušší možnost pro přirozené zadržení, zasakování a výpar dešťové vody. Společně s humusovou vrstvou zajišťují travníky předčištění vsakující se vody. Pro možnost podpory infiltrace vody v zatravněných plochách a pásech je důležité zajistit přístup vody do těchto ploch z okolních ploch zpevněných a modelací terénu podporovat zpomalování odtoku a zadržování vody.

Předpokladem je výběr vhodné travní a bylinné směsi pro dané podmínky (z hlediska zastínění, vodního režimu plochy, půdních podmínek, intenzity údržby a zatížení provozem) . Plochy trávnicků je vhodné rozdělit podle způsobu využití a intenzity údržby na intenzivní travníky parkové a parterové, které vyžadují intenzivnější údržbu a luční kvetoucí travníky extenzivního typu. Liší se nejen intenzitou a způsobem údržby, ale i schopností hospodařit s dešťovou vodou:

5a/ krajinné trávniky a extenzivní květnaté louky

5b/ extenzivní trávniky - parkové

5c/ intenzivní trávniky – parterové

## 2.2.7 Zpevněné propustné povrchy



Zdroj:  
<https://borascamping.se/en/bilder/activities/>

Zdroj: [www.csbeton.cz](http://www.csbeton.cz)

Propustné povrchy je vhodné použít jako náhradu za zpevněné nepropustné plochy. Vsak dešťové vody je umožněn skrz povrch propustného materiálu nebo skrz spáry a otvory. Konstrukce zpevněné plochy může být bez vegetace (např. propustný asfalt či beton) nebo může zároveň sloužit jako vegetační vrstva (např. štěrkový trávník či zatravněné voštinové rošty).

Tam, kde nelze použít propustné povrchy – vzhledem k tomu, že zde není možný vsak, nebo vzhledem k nadměrnému znečištění dešťové vody, je nutné zajistit odvod dešťových vod ze zpevněných ploch jejich vyspádováním do zeleně nebo vsakovacích objektů. Odvod je řešen pomocí sníženého nebo přerušovaného obrubníku. Při velkém znečištění je nutné zařadit objekty k čištění srážkové vody. Základním předpokladem pro výběr vhodného povrchu je intenzita provozu a zátěže. Dělíme je na:



6a/ štěrkový trávník

6b/ štěrkové a mlatové povrchy (mechanicky zpevněné kamenivo - kamenná drť)

6c/ dlažba s širokými spárami, vegetační tvárnice, plastové zatravňovací rošty

6d/ porézní dlažba, propustný asfalt/beton

6e/ recyklovaná guma

## 2.2.8 Tramvajové pásy



Zdroj: <https://mhd86.cz/2020/02/26/misto-keru-okrasny-travnaty-pas-s-kvetinami-brnenska-tramvajova-trat-projde-rekonstrukci/>

Zdroj: [www.patriotmagazin.cz](http://www.patriotmagazin.cz)

Z hlediska hospodaření se srážkovými vodami pomáhají tramvajové pásy zpomalovat srážkový odtok. Dalšími nespornými výhodami je zlepšování mikroklimatu (snižování teploty kolejiště), zmírňování hluku z provozu, snižování prašnosti a v neposlední řadě plní významnou estetickou funkci. **Intenzivní zatravněné pásy** jsou založeny jako parkový trávník a vyžadují pravidelnou údržbu sečením a závlahu. Je vhodné jejich zakomponování do okolních travnatých ploch nebo doplnění výsadbou cibulovin. **Extenzivní tramvajové pásy** snášejí i extrémní stanovištní podmínky a rozmanitější druhová skladba sukulentů a suchomilných rostlin podporuje biodiverzitu.

7a/ tramvajové pásy extenzivní

7b/ tramvajové pásy intenzivní

## 2.2.9 Průlehy



Zdroj:  
<https://cz.pinterest.com/pin/325033298091090/>

Zdroj: Archiv MAPPA

Vsakovací průleh je mělké povrchové opatření (plošné nebo liniové), které umožňuje krátkodobé zadržení vody pomocí vytvořeného zahloubení. Voda zadržená v prohlubni se postupně vsakuje do podloží přes zatravněnou humusovou vrstvu, která zároveň vodu předčistuje, nebo je bezpečně odvedena do kanalizace.

Průlehy je možné řešit v různých variantách, jako prostý pás zeleně nebo v kombinaci s květinovými záhony. V případě omezených prostorových možnosti lze průleh řešit s kolmými, konstrukčně zpevněnými stěnami. Mohou být čistě vsakovací nebo doplněné regulovaným odtokem či jen s regulovaným odtokem:

8a/ vsakovací průleh

8b/ vsakovací průleh s regulovaným odtokem

8c/ průleh s regulovaným odtokem



## 2.2.10 Povrchové rýhy



Zdroj:  
<https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Vysadby-do-strukturalniho-substratu-Jihlava>

Zdroj: <https://www.storm-tree.com/rain-gardens>

Povrchová rýha je objekt s převážně liniovým charakterem, do kterého je sváděna dešťová voda z okolních zpevněných ploch. Rýha je vytvořena ze štěrku, případně z plastových bloků, které tvoří propustnou vrstvu. Tato vrstva umožňuje retenci a následné vsakování vody do propustného podloží. V případě nevhodných vsakovacích podmínek je voda odváděna pomocí regulovaného odtoku.

Oproti průlehu se liší tím, že nevytváří povrchový retenční prostor vytvořený terénní modelací, kde by docházelo k dočasnému zatopení při dešti. Rýhu je možné řešit jako travnatý pas, případně je možné ji v souladu s charakterem místa doplnit o kvetoucí záhony nebo ponechat bez vegetace. Opatření je vhodné pro oddělení dvou provozně odlišných prostorů, například chodníku nebo cyklostezky od rušné komunikace.

9a/ povrchová vsakovací retenční rýha bez regulovaného odtoku

9b/ povrchová vsakovací retenční rýha s regulovaným odtokem

9c/ povrchová rýha s regulovaným odtokem

## 2.2.11 Podzemní rýhy



Zdroj: <https://bluegreengrey.edges.se/article/gronbla-infrastruktur-hallbar-dagvattenhantering-i-gaturum/>



Zdroj:  
1 <https://bluegreengrey.edges.se/article/gronbla-infrastruktur-hallbar-dagvattenhantering-i-gaturum/>

Podzemní rýha je tvořena retenčním objektem převážně liniového charakteru, umístěným pod povrchem a vyplněným šterkovým materiálem či prefabrikovanými bloky. Její použití je vhodné v případě omezených prostorových možností pro umístění povrchových vsakovacích objektů. Vzhledem k tomu, že nemá žádnou čisticí funkci, je nutné ji chránit před zanesením nečistot pomocí objektu předčištění srážkových vod. Rýhy mohou být čistě vsakovací nebo doplněné regulovaným odtokem či jen s regulovaným odtokem. Při použití speciálních substrátů je možné modifikovanou podzemní rýhu kombinovat s prokořenitelným prostorem. V rámci metodiky dělíme podzemní rýhy na:

10a/ podzemní vsakovací rýha bez regulovaného odtoku

10b/ podzemní vsakovací rýha s regulovaným odtokem

10c/ podzemní rýha s regulovaným odtokem



## 2.2.12 Povrchové retenční nádrže



Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/16968-hospodareni-se-srazkovymi-vodami>

Zdroj: <https://www.lifetreecheck.eu/cs/Databaze/2020/Hospodareni-s-destovkou-SUOMI-Hloubetin>

Povrchová retenční nádrž je objekt, který vytváří velký retenční objem, čímž umožňuje napojení většího množství dešťových vod svedených z rozlehlých zpevněných ploch nebo více objektů. Kromě zadržení a zpomalení srážkového odtoku mohou sloužit také k jeho vsakování, v případě potřeby doplněného regulovaným odtokem, nebo mohou mít čistě retenční funkci (suchá povrchová nádrž s regulovaným odtokem), případně retenční funkci kombinovanou s akumulací vody (povrchová retenční nádrž se stálým nadržem a regulovaným odtokem, umělý mokřad).

Součástí vsakovacích nádrží je půdní filtr s vegetačním krytem, který plní čisticí funkci. V ostatních typech povrchových retenčních nádrží jsou z vody odstraňovány usaditelné látky díky sedimentaci v konstrukčně odděleném usazovacím prostoru na začátku nádrže, a pokud je součástí těchto nádrží vegetace, je zde voda rovněž biologicky čištěna. Díky výparu z volné hladiny a evapotranspiraci rostlin plní povrchové retenční nádrže s vegetací a umělé mokřady rovněž významnou mikroklimatickou funkci. Poskytují také řadu rozmanitých habitatů, a podporují tak biodiverzitu území.

11a/ vsakovací retenční nádrž bez regulovaného odtoku - zatravněná, osázená

11b/ vsakovací retenční nádrž s regulovaným odtokem - zatravněná, osázená

11c/ suchá retenční nádrž s regulovaným odtokem

11d/ retenční nádrž se stálou hladinou vody/zásobním prostorem (s regulovaným odtokem)

11e/ mokřad

### 2.2.13 Akumulační nádrže



Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/110911-jak-probiha-instalace-akumulacni-nadrze-na-destovou-vodu-u-rodinneho-domu-podivejte-se>

Zdroj: <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2021/Hospodareni-s-destovou-vodou-ZS-Na-Vysluni>

Akumulační nádrže jsou nadzemní nebo podzemní akumulací prostory, do nichž je přiváděn srážkový odtok ze střech nebo jiných mírně znečištěných povrchů k dalšímu užívání. Slouží pro akumulaci dešťové vody, která je následně využita např. pro zálivku zeleně v období sucha. V případě podzemních nádrží nedochází k zásahu do vzhledu veřejných prostranství. Lze je využít ve všech typech veřejných prostranství, pokud to umožňují prostorové parametry. Využití akumulované vody je nutné řešit v návaznosti na typ odváděné plochy a s tím související míry znečištění srážkové vody, případně je nutné akumulací nádrž opatřit předčistiřovým zařízením. Umístění akumulací nádrží je dvojí:

12a/ akumulací nádrž nadzemní

12b/ akumulací nádrž podzemní

## 2.2.14 Vodní prvky



Zdroj: Archiv MMO



Zdroj:  
[https://www.adaptterraawards.cz/getattachment/Databaze/2020/Hospodareni-se-srazkami-Na-Bahne/200715\\_18\\_braticce\\_06m.jpg?width=1200&height=800](https://www.adaptterraawards.cz/getattachment/Databaze/2020/Hospodareni-se-srazkami-Na-Bahne/200715_18_braticce_06m.jpg?width=1200&height=800)

Vodní prvky představují samostatnou kategorii opatření. Jsou jimi technické vodní prvky jako kašny, fontány, pítka, vodní trysky, umělé vodní toky. Hlavní je estetická, případně rekreační funkce. Návrh těchto prvků není primárně řešen pro účely hospodaření s dešťovou vodou, ale tato funkce není vyloučena jako doplňková. Vodní prvky zlepšují mikroklima ochlazováním vzduchu. Voda se ve formě vodních prvků stává výrazným elementem veřejného prostranství. Může se stát součástí výtvarných a uměleckých prvků v rámci významných veřejných prostranství nebo součástí dětských herních prvků včetně osvěty o významu vody. Mezi vodní prvky patří i pítka, která výrazně přispívají ke kvalitě veřejných prostranství, zvláště tam, kde se předpokládá větší počet osob.

13a/ Různé druhy – kašna, fontána, mlhoviště, vodní hrátky, brouzdaliště, trysky, pítka

## 3 PODROBNĚJŠÍ POPIS A SPECIFIKACE JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ

### 3.1 Obecné zásady

#### 3.1.1 Právní rámec

##### Zákony a vyhlášky

**Magistrát města Ostravy doporučuje řídit se platnou legislativou.** Základním legislativním dokumentem, z něhož vychází aplikace prvků MZI, je **Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách** a o změně některých zákonů (vodní zákon). Zákon mimo jiné cílí na ochranu povrchové a podzemní vody a stanovuje podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod. Klade důraz na hospodaření se srážkovými vodami na pozemku stavby ve formě *vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod*. Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát na jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání podle podmínek tohoto zákona. Dále je povinen dbát o to, aby nedocházelo k znehodnocování jejich energetického potenciálu a k porušování jiných veřejných zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.

**Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)**. pro daný účel obecně upravuje ve věcech územního plánování zejména cíle a úkoly územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území a podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury. Požadavky jsou dále upřesněny příslušnými prováděcími vyhláškami č. 501/2006 Sb. a č. 268/2009 Sb. v platném znění.

Požadavek zákona o vodách na soulad se stavebním zákonem je naplněn ve **Vyhlášce č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území**, která je prováděcí vyhláškou stavebního zákona. Jsou v ní uvedeny požadavky na využívání území z různých hledisek. Vyplývá z ní, mimo jiné, že stavební pozemek se vždy



vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jiné využití (zálivka vegetace, omývání zpevněných ploch, splachování, praní apod.). Přitom musí být řešeno podle následujících priorit:

1. **přednostně jejich vsakování**, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,
2. **jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací** k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení,
3. nebo není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak **jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace**.

**Vyhláška č. 268/2009, o technických požadavcích na stavby.** Podle § 6, odstavce 4 „Stavby, z nichž odtékají povrchové vody, vzniklé dopadem atmosférických srážek (dále jen „srážkové vody“), musí mít zajištěno jejich odvádění, pokud nejsou srážkové vody zadržovány pro další využití. Znečištění těchto vod závadnými látkami nebo jejich nadměrné množství se řeší vhodnými technickými opatřeními. Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně zasakováním. Není-li možné zasakování, zajišťuje se jejich odvádění do povrchových vod; pokud nelze srážkové vody odvádět samostatně, odvádí se jednotnou kanalizací.

Pro realizaci prvků HDV je v tomto kontextu neméně důležitý **Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu** a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). Zákon ukládá vlastníkovi sítě napojit srážkové vody na kanalizaci.

Obecná ochrana přírody a krajiny je v České republice podporována **Zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**.

## Normy

Pro zakládání konkrétních prvků MZI je v českém právním rámci k dispozici řada technických norem, které je podrobněji řeší. V současné době jsou v platnosti dva technické předpisy určené hlavně vodohospodářům, podle kterých je možné se řídit při projektování a údržbě objektů HDV.

Norma **ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod** určuje pravidla návrhu, výstavby a provozu povrchových a podzemních vsakovacích zařízení, ale také postupy, příklady a výpočty retenčních objemů vsakovacích zařízení. Jasně definuje, kdy a za jakých podmínek smí být odváděny srážkové vody do vsakovacích zařízení, a to na základě míry rizika jejich potenciálního znečištění v závislosti na typu plochy, na kterou voda dopadá a ze které je následně do vsakovacího zařízení sváděna.

Na ni navazující dokument **TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami**, který reaguje na předpisy v oblasti vodního a stavebního práva a zabývá se způsoby nakládání se srážkovými vodami odtékajícími z povrchu urbanizovaného území. Zabývá se postupem ke správné volbě příjemce srážkových vod a ke správnému technickému řešení, zahrnuje také otázku znečištění srážkových vod a oddělování těchto silně znečištěných vod od vod mírně znečištěných.

Dále uvádíme neúplný výčet norem, které se zakládáním prvků MZI souvisejí:

- **ČSN 73 1901** Navrhování střech
- **ČSN 73 6005** Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- **ČSN 75 6101** Stokové sítě a kanalizační přípojky
- **ČSN 83 9011** Technologie vegetačních úprav v krajině – práce s půdou
- **ČSN 83 9021** Technologie vegetačních úprav v krajině – rostliny a jejich výsadba
- **ČSN 83 9031** Technologie vegetačních úprav v krajině –Trávníky a jejich zakládání
- **ČSN 83 9051** Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
- **ČSN 83 9061** Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

- **ČSN EN 13108-7** Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
- **ČSN 73 6126** Stavba vozovek – Nestmelené vrstvy
- **ČSN 75 2410** Malé vodní nádrže
- **ČSN 75 2415** Suché nádrže
- **ČSN 75 6261** Dešťové nádrže
- **TP 1.20.1** Srážkové vody a urbanizace krajiny (ČKAIT)
- **TP 103.** Navrhování obytných a pěších zón
- **TP 153.** Zpevněná travnatá parkoviště

### Standardy

V případě práce se zelení je doporučováno řídit se standardy péče o přírodu a krajinu **Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky**, zejména arboristickým standardem **SPPK A02 001:2013** Výsadba stromů; **SPPK A02 002:2012** Řez stromů; **SPPK 02 003:2022** Výsadba a řez keřů; **SPPK 02 007:2018** Úprava stanovištních poměrů dřevin; **SPPK A01 001** Hodnocení stavu stromů; **SPPK A01 002:2017** – Ochrana dřevin při stavební činnosti. Pro zelené střechy vydal v roce 2019 Svaz zakládání a údržby zeleně **Standardy pro navrhování, provádění a údržbu vegetačních souvrství zelených střech**.

*V příloze č. 1 jsou legislativní dokumenty vztaženy k jednotlivým opatřením MZI.*

### 3.1.2 Zhodnocení charakteru území

#### Morfologická charakteristika

Zásadní pro hospodaření se srážkovými vodami je znalost morfologie terénu, ze které také vychází plánování výstavby města, trasování ulic a komunikací. Srážková voda odtéká z území rychlostí především danou charakterem horninového prostředí a morfologií terénu, vlivem způsobu nakládání s půdou, podílem zastavění území, existencí zpevněných ploch nebo melioracemi. Podkladem pro takovou analýzu morfologie území může být tzv. **ZABAGED**, webový nástroj **Českého úřadu zeměměřického a katastrálního** (dále jen ČUZK). Zde je možné získat přehled mimo

jiné o polohopisu a vrstevnicích. Na lokální úrovni na tuto informaci navazuje **geodetické zaměření terénu** (které obsahuje polohopis a výškopis) a zákres inženýrských sítí včetně provedení místního šetření.

Z pohledu HDV a zadržení srážkové vody v území je vhodné spádovat ulice po vrstevnici, minimalizovat rozsah plochy zpevněných povrchů a vymezit veřejně přístupné plochy zeleně. Mimo intravilán města je za opatření možné považovat i dělení lánů polí a vytváření hranic v podobě remízů, udržitelné hospodaření a zohlednění morfologie terénu, čímž je podpořena absorpční kapacita krajiny. Dále je možné vyhotovit analýzu členitosti a sklonových poměrů území za účelem zjištění přirozených tras srážkového odtoku a analýzu možnosti užívání srážkové vody v území či jeho okolí.

### Geologická charakteristika

Při geologickém průzkumu dané lokality jsou vyhodnoceny lokální podmínky z hlediska možnosti vsakování srážkových vod (přirozená vsakovací schopnost původního a horninového prostředí, maximální hladina podzemní vody, mocnost nepropustných vrstev, přítomnost ekologických zátěží, svahových nestabilit a potřeba obrany podzemních vod). Součástí průzkumu může být i posouzení dopadů vsakování na okolní zástavbu. **Geologický průzkum** má být proveden dle **ČSN 75 9010** Vsakovací zařízení srážkových vod, a to v předepsaném rozsahu. V případech složitých poměrů v lokalitě, především co se týče ohrožení významného vodního zdroje nebo v případě požadavku dotčeného orgánu státní správy, je nutné vyhotovit navíc analýzu rizik. Je možné vycházet z **rešerše dříve provedených vrtů**, které jsou k dispozici u **České geologické služby**.

### Hydrologická charakteristika

Analýza stávajícího vodního režimu území je stěžejní pro posouzení potenciálu a limitů pro tvorbu HDV. Hlavní roli pro zasakování srážkové vody hraje schopnost podloží v městském intravilánu zasakovat vodu. V rámci hydrogeologického průzkumu vykonávaného na podkladě informací o horninovém podloží je možné zjistit, jak



hluboko se nachází hladina podzemní vody a zda je zasakování možné (množství vody, které je schopné horninové prostředí vsáknout za určitý čas na danou měrnou jednotku). Posouzeno by mělo být také, jaký je vliv zasakovacího zařízení na podzemní vody. Platí, že úroveň základové spáry vsakovacího zařízení by měla být nejméně 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody.

Pro základní orientaci o vsakování v lokálních podmínkách je na webu **Povodňového informačního systému** k dispozici mapa vsakování. Pro přesný návrh konkrétního opatření je nutné dále provést hydrogeologický průzkum podle normy **ČSN 75 9010** Vsakovací zařízení srážkových vod (jako jsou např. vrty nebo vsakovací zkoušky). Informace o vodních tocích, vodních plochách a lokálních záplavách vyplývají z **územně analytických podkladů** obce s rozšířenou působností Ostrava (dále jen ORP Ostrava). Analýza vodního režimu by měla v zájmovém území popsat také ochranná pásma vodních zdrojů.

### Majetkoprávní vztahy

Analýza majetkoprávních vztahů, která předchází plánování je u HDV důležitá zejména pro správný návrh systému HDV z pohledu vlastnictví, a údržby opatření a souvisejících prvků. Objekt HDV by měl být v majetku subjektu, z jehož pozemku jsou do něj odváděny srážkové vody. Výjimka se pak uplatňuje na objekty řazené v sérii nebo transportní prvky (spojovací potrubí, oddílné dešťové kanalizace nebo systém otevřených svodnic). Město může zlepšit hospodaření s vodami také v rámci budov ve svém majetku (zelené střechy, fasády, vsak, retence a akumulace dešťové vody). Informace o vlastnictví pozemků a budov lze vyhledat na webu **ČUZK**. Katastrální mapy jsou významným podkladem pro všechny stupně projektové dokumentace.

### Analýza vlivů opatření HDV na zástavbu

Před plánováním opatření HDV je nasnadě zvážit, jaký vliv mohou mít nově vzniklé prvky na stávající zástavbu. Identifikování tohoto působení spočívá ve zhodnocení potenciálního vsakování do základů nebo podzemních prostor okolních objektů nebo vyhodnocení možného vztlínání vlhkosti. Je tedy potřeba objasnit, zda

jsou dodrženy dostatečné odstupové vzdálenosti vsakovacích objektů od zástavby (**ČSN 75 9010**) nebo zda bude vsakovací objekt technicky vyřešen tak, aby k tomuto nedocházelo. V případě zaústění bezpečnostních přelivů objektů HDV na terén je nutné analyzovat potenciální rizika a naplánovat opatření, které budou předcházet problémům.

U aplikace vegetačních střech, zejména na stávající budovy v urbanizovaném území, je nutné **statické posouzení objektu**. V rámci použití prvků HDV v rámci plánované výstavby je nutné záměr koordinovat s celkovou koncepcí území, až po konkrétní dílčími projekty.

### Chráněná území

Z hlediska ochrany přírody a památkové péče mohou být chráněná území pro systém sídelní zeleně limitující. Navrhování prvků v rámci těchto území vyžaduje erudovaný a citlivý přístup a podléhá přísnějším kritériím. Analýzy těchto území by měly odhalit jeho hodnoty a přednosti, které je potřeba zachovat. V Ostravě se nachází čtyři městské památkové zóny (Moravská Ostrava, Ostrava-Poruba, Ostrava-Přívoz a Ostrava-Vítkovice), více o památkové ochraně lze vyhledat na portálu [Národního památkového ústavu](#).

Na území města Ostrava, což je i na Evropské úrovni výjimečné, se rozkládá Chráněná krajinná oblast Poodří, tedy území s druhou nejvyšší úrovní ochrany přírody a krajiny, která je také součástí Evropsky významných lokalit soustavy **NATURA 2000** spolu s dalšími lokalitami Heřmanický rybník a Děhylovský potok – rybník Štěpán. V roce 2020 byl dokončen [územní systém ekologické stability krajiny](#), který s výjimkou území Chráněné krajinné oblasti Poodří zahrnuje celou plochu správního obvodu ORP Ostrava, kde je odbor ochrany životního prostředí magistrátu města Ostravy příslušným orgánem ochrany přírody.

## Veřejná prostranství a systém sídelní zeleně

Veřejná prostranství mají velký potenciál pro realizaci opatření hospodaření s dešťovými vodami. Jsou zpravidla v majetku města, které má vliv na jejich vzhled. Tyto plochy by měly vytvářet ucelený propojený systém sídelní zeleně, který je třeba chránit, doplňovat a dále rozvíjet. V Ostravě se zelení podrobněji zabývá **Koncepce zeleně** zpracována Městským ateliérem (MAPPA). Koncepce se zaměřuje na zjištění a popis stávajícího stavu městské veřejné zeleně (její funkčnosti, rozmístění v území města). Z tohoto popisu zeleně vychází koncepce jejího rozvoje s důrazem na dosažitelnost pobytových ploch zeleně pro rezidenty (vazba na bytové domy a rodinné domy), vytvoření a posílení přirozených i urbánních zelených koridorů (návaznost na stezky, cyklostezky, výletní trasy, vodní toky) a na propojení městského interiéru s příměstskou krajinou. Neopomíjí se ani primárně estetická hodnota zeleně na základě četnosti pohybu obyvatel, kde tvoří především estetický doplněk interiéru města včetně svých mikroklimatických a ekologických funkcí. Ve vztahu k návrhu modrozelené infrastruktury se Koncepce zeleně Města Ostravy zaměřuje na možnosti využití jednotlivých opatření k zadržení nebo zdržení vody v krajině (městě, vegetační a půdní vrstvě) v typologických plochách městské zeleně a využití mikroklimatických podmínek funkční zeleně.

Doplňujícím dokumentem může být již starší **Strategický plán rozvoje systému zeleně na území města Ostravy z roku 2011** (<https://bit.ly/3otSA8K>), který hodnotí stabilitu zelených ploch v Ostravě a navrhuje rozvoj systému zeleně, přičemž koncepce systému zeleně využívá skladebných prvků jako rozvojové osy a uzly, zelené klíny a objekty zeleně. Na plochách zeleně pak navrhuje stabilizační opatření.

### Stávající vegetační prvky

Ve větší míře detailu se by se měl projektant zaměřovat na průzkum stávajících vegetačních prvků-stromů, keřů, trávníků, potenciálem již dříve umístěných záhonových výsadeb apod., ale také celé biotopy a vodními plochami, a to především z hlediska jejich perspektivy na stanovišti. Ke zhodnocení by mělo dojít z hlediska zdravotního stavu, ale také kompozice v daném prostoru. Obě tyto hlediska napomohou při úvahách o jejich možném propojení se systémem MZI (jako je



například svedením dešťové vody ze zpevněných ploch, navedení vody ze zpevněných ploch k vegetačním prvkům nebo zařazení biotopů a vodních ploch do řetězce HDV). Z tohoto posouzení vyplyne také informace, zda je možné vylepšit stávajícím vegetačním prvkům podmínky, v kontextu MZI především z hlediska vsakování a akumulace srážkové vody (např. výměnou ztuhlé země za strukturální substrát). Znalost kořenového systému jednotlivých stromů na stanovišti je zásadní pro jejich ochranu při samotné výstavbě, toto musí být řešeno na úrovni projektové dokumentace.

### **Analýza technické a dopravní infrastruktury**

Před návrhem opatření MZI je nutné identifikovat potenciální konflikty s technickou a dopravní infrastrukturou, které často představují výrazný prostorový limit pro jejich umístění. Při navrhování opatření je nutné zajistit, aby se opatření umístěvaná pod povrchem země (nádrže, rýhy, potrubí, ale také kořeny stromů) nedostávaly do kolize s podzemními inženýrskými sítěmi (vodovody, plynovody, elektrickými silnoproudými a sdělovací kabely) a aby nedocházelo ke kolizi korun stromů s nadzemním elektrickým vedením, veřejným osvětlením, ale i dopravou. Při navrhování opatření je především nutné znát stav kanalizační sítě, protože opatření HDV mají přímý vliv na změnu nároků na kapacitu kanalizace, případně jsou alternativou svodu do oddílné dešťové kanalizace. Návrh je proto nutné konzultovat se správci veškerých dotčených inženýrských sítí.

Z hlediska dopravní infrastruktury je prioritní zajistit plynulý a bezpečný provoz pro všechny druhy dopravy-chodce, cyklisty i motorovou dopravu, případně MHD a dopravy v klidu (parkování a odstavování). Objekty MZI musí být navrhovány s ohledem na tyto limity, které pokud se včas identifikují, mohou být vyřešeny komunikací mezi jednotlivými profesemi a neovlivňovat návrh HDV v dalších fázích projektu. Analýzu technické a dopravní infrastruktury je třeba provést zejména při návrhu objektů MZI v urbanizovaných územích. V rámci nové výstavby v nezastavěném území je nutné koordinovat návrh objektů MZI s návrhem technické a dopravní infrastruktury od počátečních fází plánování.

Základní informaci o stávajícím stavu technické infrastruktury lze získat z [Vize prostorového rozvoje Ostravy](#). Představu o koncepci technické infrastruktury nabízí [Územní plán Ostravy](#).

### **Analýza analytických podkladů města**

[Územní plán](#) Ostravy obsahuje základní koncepci rozvoje území obce, ochranu a rozvoj jeho hodnot. Z koncepčního hlediska stanovuje urbanistickou koncepci, koncepci veřejné infrastruktury a podmínky pro její umístování a dále také koncepci uspořádání krajiny. Na základě tohoto podkladu je možné získat informaci o možném rozvoji veřejných prostranství nebo sídelní zeleni v míře podrobnosti odpovídající tomuto dokumentu (stanovené stavebním zákonem a jeho prováděcími vyhláškami).

### **Výběr opatření z hlediska přípustnosti a proveditelnosti**

Při plánování vhodnosti opatření HDV je zásadní položit si otázku **přípustnosti a proveditelnosti**. Hlavními kritérii **přípustnosti** jsou aspekty ochrany podzemních vod, povrchových vod a půdy, tedy, zda odvádění srážkových vod neohrožuje příjemce (kterým je půdní a horninové prostředí, povrchové vody nebo jednotná kanalizace) z hlediska jakosti nebo množství vod. **Proveditelnost** je hledisko realizovatelnosti technického řešení. Proveditelnost opatření HDV se určuje na základě místních podmínek (viz analýzy uvedené v kapitole 3.1.2).

Způsob hodnocení přípustnosti a proveditelnosti je popsán v normě **TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod** klasifikuje srážkové vody z hlediska přípustnosti vsakování vzhledem k jejich znečištění (vody přípustné, podmíněčně přípustné a vody z potenciálně výrazněji znečištěných ploch) a uvádí přípustné způsoby vsakování.

V této souvislosti je nutné před samotným návrhem opatření HDV a koncepce odvodnění v daném území provést nejprve analýzu místních podmínek. Cílem je popsat limity a potenciál území pro aplikaci systému HDV. Mezi takového analýzy patří kromě výše zmíněných analýz v kapitole 3.1.2 například **analýza možnosti minimalizace nepropustných povrchů** nebo **analýza typů povrchů s ohledem na**

**jejich potenciální znečištění** a zvolení vhodného způsobu předčištění a čištění srážkové vody.

### **Analýza typů povrchů s ohledem na jejich potenciální znečištění**

Při odvodnění ploch pro motorovou dopravu (vozovek, parkovacích a odstavných ploch) je důležité, aby voda, odtékající z těchto ploch a obsahující zbytky provozních kapalin (pohonných hmot a maziv), otěry z pneumatik a brzd vozidel nebo následkem zimní údržby také technickou sůl, negativně neovlivňovala kvalitu povrchových a podzemních vod a nepoškozovala okolní sadové úpravy. Norma **ČSN 75 9010** kategorizuje pozemní komunikace podle provozního zatížení a dále pomocí tabulek definuje typické znečišťující látky pro dané plochy, klasifikaci znečištění, doporučené způsoby vsakování, doporučené opatření pro předčištění při zaústění do povrchových vod, způsoby předčištění srážkových vod při vsakování a účinnost a způsoby předčištění srážkových vod při zaústění do povrchových vod. Dle typu komunikace, respektive obvyklého znečištění srážkových vod je nutné řešit typ opatření HDV a vhodnost druhu vegetace.

Vodu z vozovek lze zachytávat pomocí uličních vpustí, štěrbinových žlabů, krytých i nekrytých žlabů, následně může být voda předčištěna pomocí odlučovačů lehkých kapalin, dešťových usazovacích nádrží, případně pomocí zatravněné humusové vrstvy. Ke snížení znečištění dešťové vody přispěje také změna přístupu k údržbě chodníků a komunikací, konkrétně rozhodnutí nahradit technickou sůl za štěrkový nebo pískový posyp.

Vsakování srážkového odtoku není přípustné, pokud srážkové vody odtékají z potenciálně vysoce znečištěných ploch. Ve městě se jedná o autovrakoviště, autobazary, plochy s uskladněním či manipulací nebezpečných a zvláště nebezpečných látek, skládky nebo a odstaviště autobusů či stavebních strojů a mechanizace. A dále v místech, kde úroveň základové spáry vsakovacího zařízení nelze navrhnout ve vzdálenosti větší než 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody, v místech s ekologickými zátěžemi (nebudou-li sanovány v rámci stavby) a v místech svahových nestabilit.



## 3.2 Popis opatření

### Základní popis

Přibližuje základní charakteristiku opatření.

### Název opatření

### Náročnost

Vyjadřuje náročnost prvku z hlediska ekonomických i technických požadavků na založení a zpravidla i následnou údržbu.

### Implementace prvku podle charakteru zástavby

Vyjadřuje možnosti využití opatření podle struktury zástavby a prostorových podmínek.

Zařazení	Název opatření MZI	Náročnost
3c	<b>Stromy ve zpevněných plochách/úzkých ulicích</b>	III
Popis/funkce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zajištění prokořenitelného prostoru pod zpevněnou plochou pomocí tzv. prokořenitých půdních buněk, které zajišťují potřebnou nosnost komunikace a zamezují zhuťování prokořenitelného substrátu</li> <li>• pro samotný strom se nechává volný povrch pouze v prostoru výsadbové jámy a vzniká tzv. stromová mísa krytá mříží nebo jinou konstrukcí (dlažbou), která zajišťi ochranu před zhuťováním půdy a zároveň umožní dostatečný přísun vody a vzduchu</li> <li>• optimální je co největší otevřená plocha stromové mísy</li> </ul>	
Implementace prvku podle charakteru zástavby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v místech, kde je velké množství zpevněných povrchů a omezené prostorové podmínky pro prokořenění, podzemní bariéry, sítě TI, apod.</li> <li>• úzké ulice, pěší zóny, náměstí,</li> <li>• zpevněné plochy s vysokými nároky na zatížení v prostoru kořenové zóny</li> </ul>	historické jádro města kompaktní město modernistické město zahradní město areály venkovský charakter
Konstrukční a materiálová specifikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• důležité je zvolit odolné druhy snášející omezení, jakými jsou zpevněné povrchy nad kořenovým systémem, omezený prostor k růstu, nepůvodní zemina, znečištěné ovzduší nebo třeba posypová sůl</li> <li>• při výběru výpěstku a následné údržbě je důležité zajistit vhodnou podchodnou výšku pod korunami stromu</li> <li>• volit druhy, jejichž květenství nebo plody nebudou znečišťovat okolí a znehodnocovat majetek obyvatel (např. automobily zaparkované pod stromy)</li> <li>• nutné zajistí vhodné podmínky pro existenci stromů, zejména dostatečně velký prokořenitelný prostor (minimální prokořenitelný prostor pro malokorunné stromy je 8 m<sup>3</sup>) a dostatečný přísun vody a vzduchu do prokořenitelného prostoru</li> <li>• lze využívat speciální prokořenitelné buňky - mechanické prvky nejčastěji plastové konstrukce, které vytvářejí nosnou konstrukci (výztuhu) a zajišťují nosnost vlastní komunikace</li> <li>• do prostoru buněk je umístěn výsadbový substrát nebo zemina optimálních vlastností pro dané stromy, ukládaný substrát nesmí být hutněn (s výjimkou prostoru pod zemním balem jako prevence proti jeho sesedání)</li> <li>• v rámci řešení HDV je voda sváděna z okolních povrchů ke stromu, do prokořenitelného prostoru skrz zpevněné plochy s propustnou krytovou vrstvou nebo soustředěným přívodem pomocí dalších prvků jako jsou např. uliční vpusti či dešťové svody</li> <li>• srážkový odtok musí být předčištěn od hrubých i jemných nerozpustných částic, např. pomocí kalového koše (filtru, síta) vsazeného do uliční vpusti</li> <li>• přístup k drenážnímu potrubí je zajištěn pomocí revizní šachty</li> <li>• v případě nedostatečné propustného podloží je nutné zajistit bezpečný odtok srážkové vody, a to do 24 nejpozději 72 hodin</li> <li>• přebytečná voda je odváděna pomocí regulovaného odtoku</li> <li>• regulace odtoku je řešena v revizní šachtě - v ní je umístěn i bezpečnostní přeliv, který je nutnou součástí regulace</li> </ul>	
Schémata		

### Konstrukční a materiálová specifikace

Stručně popisuje konstrukci, základní parametry a zásady správného fungování opatření.

### Schémata

Ilustrativní schéma podoby a funkce opatření MZI.

Část listu opatření 1/3

**Přínosy/Omezení**

Uvádí výčet  
nejdůležitějších  
přínosů a časté  
limity související  
s realizací opatření

<b>Přínosy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stromy svým prostorovým uspořádáním zvyšují funkčnost plochy, důležité městotvorné prvky, architektonické dominanty (např. alej, solitérní strom)</li> <li>• ochlazují, čistí a zvlhčují vzduch</li> <li>• zadržují srážkovou vodu, její čištění a snížení odtoku (voda se zachytává i na povrchu listů)</li> <li>• zlepšení místního klimatu a kvality vzduchu (především produkce kyslíku, vyrovnání teplotních extrémů, poskytnutí stínu, zvlhčení vzduchu, zachycení polévatých prachových částic a jiných škodlivin, uvolňování silic hubících choroboplodné zárodky)</li> <li>• ukládání uhlíku</li> <li>• omezení šíření hluku</li> <li>• estetické a sociálně kulturní funkce</li> <li>• zásobování (produkce ovoce, dřeva)</li> <li>• rekreační funkce (zlepšení prostoru pro trávení volného času, rekreaci a relaxaci)</li> <li>• tvorba biotopu a podpora biodiverzity (hnízdění ptáků, potrava a úkryt pro hmyz a další živočichy)</li> <li>• prostředí pro ogylovače (význam pro městské sady a hospodaření)</li> </ul>
<b>Omezení</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kolize s ochrannými pásmy technické infrastruktury, stromy není možné sázet do ochranných pásem inženýrských sítí, případně jen za specifických podmínek po dohodě s provozovatelem sítě</li> <li>• omezený výběr vhodného taxonu pro město, především pro zpevněné plochy</li> <li>• lidský faktor - předsudky vůči opadanému listí a jehličí, pylové alergie, ničení stromů psí močí</li> <li>• nesmí být šířeny invazní druhy</li> <li>• specifický přístup vyžadují místa s vyšším výskytem dětí (např. areály škol a školek nebo dětská hřiště), kde je nutné dbát na to, aby nebyly použity druhy jedovaté nebo trnité</li> <li>• citlivost na posypovou sůl (jsou technické možnosti: použití speciálních vpustí se škrtkami klapkou v odtoku, které část vody odvádějí do kanalizace a v případě větších srážek pouští vzdouvající se, již relativně čistou vodu přes snížený okraj vozovky, do vegetace i ke stromům je svedena pouze voda z povrchů, které se nesolí, např. ze střech</li> <li>• plast - umělý materiál s neprověřeným vlivem na kvalitu půdy (postupný rozklad)</li> </ul>
<b>Ilustrační obrázky/Fotografie</b> Zobrazení již realizovaných příkladů dobré praxe z českého prostředí i ze zahraničí.	
<b>Založení</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dovoz a vytyčení dřeviny</li> <li>• příprava prokořenitelného prostoru (zřízení rýhy/ hloubení výsadbové jámy, instalace buněk)</li> <li>• v případě nutnosti osazení zařízení pro předčištění srážkových vod a její rovnoměrný rozvod do prokořenitelného prostoru</li> <li>• vybudování bezpečnostního přelivu a regulovaného odtoku včetně revzní šachty</li> <li>• výsadba, výchovný řez, ukotvení minimálně třemi kůly, na exponovaných místech lze použít podzemní ukotvení.</li> <li>• nátěr kmene, hnojení, 2 - 4x zálivku</li> <li>• odvoz přebytečné zeminy</li> </ul>
<b>Údržba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrola a oprava ukotvení, výchovné a opravné řezy (v místech s provozem také vyvívání koruny do dostatečné podchozí výšky)</li> <li>• odvoz odpadu</li> <li>• udržovací péče - odstranění suchých větví, zajištění dostatečné podchozí výšky korun a dostatečné vzdálenosti od objektů, zálivka v období sucha, údržba stromové mísy (odstraňování plevelů, naplavených sedimentů a dalších nečistot),</li> <li>• ochrana vůči škůdcům a chorobám,</li> <li>• zlepšení stanovištních podmínek pomocí neinvazivních metod např. (provzdušnění kořenové zóny, výměna substrátu, doplnění o látky zlepšující kondici a sorpční schopnosti půdy (např. Mykorrhizní houby)</li> <li>• případná instalace stabilizačního systému (např. vazba v koruně)</li> </ul>

**Založení**

Uvádí základní  
pracovní operace  
související  
s realizací  
objektu.


**Údržba**

Uvádí základní  
činnosti nutné  
minimální  
údržby opatření.



## Příklady projektů na území Ostravy

Zobrazení již realizovaných příkladů dobré praxe na území města Ostravy.

<p><b>Související legislativa</b>          Ilustrativní výčet souvisejících zákonů, norem a předpisů k realizaci opatření.</p>	<p>Příklad projektu, Ostrava</p>		<p><b>Nová Karolína</b>          Zdroj obrázku: Archiv MAPPA</p> <p><b>Ulice 28. října</b>          Zdroj obrázku: Archiv MAPPA</p>
	<p>Související legislativa (neúplný výčet)</p>	<p>Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon)          TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami          ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod          ČSN 83 9011 Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou          ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba          SPPK A02 001:2013 Výsadba stromů          SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin          SPPK A02 007:2018 Úprava stanovištních poměrů dřevin          ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy          SPPK A02 002:2012 Řez stromů          SPPK A01 001 Hodnocení stavu stromů</p>	
<p>Zdroje Schémat (zleva shora):</p>	<p>• <a href="https://home.czu.cz/en/kostyunicheva/fotogalerie/adaptacni-strategie-navrh-uprav-rustovych-podminek-u-stromoradi-narasinove-nabrezi?editmode=0#gallery-4">https://home.czu.cz/en/kostyunicheva/fotogalerie/adaptacni-strategie-navrh-uprav-rustovych-podminek-u-stromoradi-narasinove-nabrezi?editmode=0#gallery-4</a> • <a href="https://boss-kontor.de/technik/">https://boss-kontor.de/technik/</a></p>		
<p>Lokace Fotografii + zdroje (zleva):</p>	<p>• Bratislava - Archiv MAPPA • Čelakovského sady, Praha - <a href="https://www.facebook.com/%C4%8Celakovsk%C3%A9ho-sady-a-okol%C3%AD-N%C3%A1rodn%C3%ADho-muzea-422893408243071/photos/1032036783995394">https://www.facebook.com/%C4%8Celakovsk%C3%A9ho-sady-a-okol%C3%AD-N%C3%A1rodn%C3%ADho-muzea-422893408243071/photos/1032036783995394</a> • Budečská ul., Praha - <a href="https://doparku.cz/projekt/pilotni-projekt-obnovy-stromoradi-v-ulici-budecska-s-vyuzitim-prokorenitelnych-bunek/#g=1&amp;slide=3">https://doparku.cz/projekt/pilotni-projekt-obnovy-stromoradi-v-ulici-budecska-s-vyuzitim-prokorenitelnych-bunek/#g=1&amp;slide=3</a></p>		

Objekty (opatření) HDV jsou popsány na samostatných listech v příloze č. 1, které obsahují základní informace a východiska pro jejich aplikaci včetně jednoduchých schémat a fotografií modelových příkladů. Toto schéma by mělo pomoci s orientací na jednotlivých listech.



### 3.3 Souhrn opatření

Zařazení	Kategorie	Název opatření MZI	Náročnost
1	Zelené střechy	Zelené střechy extenzivní	I
		Zelené střechy polointenzivní	II
		Zelené střechy intenzivní	III
2	Zelené fasády	Popínavá zeleň samostatně rostoucí - samopnoucí	I
		Popínavá zeleň na konstrukci - nesamopnoucí	II
		Vertikální zahrady	III
3	Stromy	Stromy v nezpevněných plochách	I
		Stromy v kombinaci se zasakovací rýhou	II
		Stromy ve zpevněných plochách/úzkých ulicích	III
4	Záhonové výsadby	Květinové záhony	I
		Keře - solitéry, skupiny, tvarované, půdopokryvné	I
5	Nezpevněné trávnické plochy	Krajinné trávnické a extenzivní květnaté louky	I
		Extenzivní trávnické - parkové	II
		Intenzivní trávnické - parterové	III
6	Zpevněné propustné povrchy	Štěrkový trávník	II
		Štěrkové a mlatové povrchy (mechanicky zpevněné kamenivo - kamenná drť)	II
		Dlažba s širokými spárami, vegetační tvárnice, plastové zatravnňovací rošty	II
		Porézní dlažba, propustný asfalt/beton	III
		Recyklovaná guma	I
7	Tramvajové pásy	Tramvajové pásy extenzivní	II
		Tramvajové pásy intenzivní	II
8	Průlehy	Vsakovací průleh	I
		Vsakovací průleh s regulovaným odtokem	II
		Průleh s regulovaným odtokem	III
9	Povrchové rýhy	Povrchová vsakovací retenční rýha bez regulovaného odtoku	I
		Povrchová vsakovací retenční rýha s regulovaným odtokem	II
		Povrchová rýha s regulovaným odtokem	III
10	Podzemní rýhy	Podzemní vsakovací rýha bez regulovaného odtoku	I
		Podzemní vsakovací rýha s regulovaným odtokem	II
		Podzemní rýha s regulovaným odtokem	III
11	Povrchové retenční nádrže	Vsakovací retenční nádrž bez regulovaného odtoku - zatravněná, osázená	I
		Vsakovací retenční nádrž s regulovaným odtokem - zatravněná, osázená	II
		Suchá retenční nádrž s regulovaným odtokem	III
		Retenční nádrž se stálou hladinou vody/zásobním prostorem (s regulovaným odtokem)	IV
		Mokřad	V
12	Akumulační nádrže	Akumulační nádrž nadzemní	I
		Akumulační nádrž podzemní	II
13	Vodní prvky	Kašna, fontána, mlhoviště, vodní hrátky, brouzdaliště, trysky, pítko	III

Úvodní list přílohy č. 1 tvoří přehled veškerých popisovaných opatření HDV.

## 4 ODŮVODNĚNÍ A REALIZOVANÉ PŘÍKLADY

### 4.1 Účel dokumentu

Tento dokument si klade za cíl řešit možnosti aplikace objektů napomáhajících k zadržování dešťové vody v místě jejího dopadu, tedy napomoci rozvoji principů modrozelené infrastruktury na území statutárního města Ostravy.

Účelem dokumentu je poskytnout projektantům přehledný katalog opatření MZI, která se mají stát součástí budoucích investičních projektů na území statutárního města Ostravy. **Metodika slouží jako základní znalostní dokument při přípravě investičních projektů v Ostravě, a jako příloha příslušné Směrnice pro zpracování investičního záměru v procesu investiční výstavby statutárního města Ostravy.** Bude využívána ať už při návrhu nových staveb, tak rekonstrukcích v urbanizovaném a nově zastavovaném území města Ostravy. Dokument je určen všem, kteří jsou aktivní součástí procesu plánování, výstavby a posuzování staveb na území statutárního města Ostravy.

Dokument popisuje základní principy MZI a vysvětluje pojem v kontextu. Popisuje opatření, pomocí nichž je možné aplikovat MZI do sídel v České republice a u jednotlivých uvádí kontext možné implementace dle charakteru zástavby (nejen) v Ostravě, věnuje se konstrukčním a materiálovým specifikům, způsobu založení, údržby, shrnuje jejich přínosy a popisuje omezení. Na příkladu urbanistického uspořádání města Ostravy ilustruje vzorovou aplikaci těchto opatření a uvádí lokální projekty, kdy byla tato opatření aplikována.

Dokument není právním předpisem, je především iniciačním nástrojem. Principy a pravidla jsou formulována v obecné rovině a nelze je přejímat mechanicky. Vždy je nutné současně zohlednit individuální kontext místa a situace. Manuál se zabývá především prostorovým uspořádáním veřejného prostranství a umisťováním objektů MZI.

Metodika je „živým“ materiálem, pravidelně aktualizovaným a připomínkovaným v rámci odborných diskusí, změn právního rámce a znalostí nových postupů nebo materiálů, nároků či místních podmínek.

## 4.2 Definice modrozelené infrastruktury

Definice MZI není jednotná, jedná se o relativně mladý, avšak stále více používaný termín, jehož význam a definice se mohou lišit podle kontextu. Pro potřeby metodiky je využíván termín modrozelená infrastruktura (MZI), která je chápána jako provázaný systém modrých (vodních) a zelených (vegetačních) ploch v zastavěném území.

**„MZI představuje environmentální urbánní infrastrukturu, jejíž součástí jsou citlivá volba městské vegetace spolu s důmyslnými hydrologickými prvky městského systému odvodnění. MZI stojí na základech hospodaření s dešťovými vodami, pouze více zdůrazňuje roli zeleně, jako klíčového nástroje k ochraně měst před dopady teplého počasí beze srážek. Zeleň v tomto ohledu již nehraje ve městě roli estetickou nebo biotopu, ale plní roli klimatizace.“**

(Vítek a kol., 2018).

Pojem modrozelená infrastruktura je v Evropě užíván od roku 2010, kdy Evropská komise použila termín „Green Infrastructure“ pro větší, krajinářské měřítko, tedy plánovanou síť přírodních a polopřírodních oblastí, zahrnuje plochy modré a zelené, funkční ekosystémy jako jsou neporušené nivy, lesy, rašeliniště nebo volně tekoucí řeky a jiné fyzické prvky (jako pobřeží) a mořské oblasti. Zelená infrastruktura se uplatňuje jak ve venkovských oblastech, tak v městském prostředí. Do široké škály environmentálních prvků v různých měřítcích spadají také například malé lineární prvky, jako jsou živé ploty nebo zelené střechy. Nejedná se však o další síť chráněných oblastí mimo soustavu NATURA 2000, nýbrž snahu o koncepci pro zbývajících 82% půdy v Evropské unii.

**V zastavěném území je modrozelená infrastruktura systémem „zelených“ (vegetačních) a „modrých“ (vodních) prvků, které přispívají k hospodaření s dešťovými vodami. Pokud je napodoben princip přirozeného vodního cyklu, můžeme se vyrovnávat s negativy spojenými se změnou klimatu. Základem je**



**založení městské vegetace v kombinaci s hydrologickými prvky městského systému odvodnění.** Jedním z hlavních principů, ze kterých filozofie modré a zelené infrastruktury vychází, je **využití přírodních a udržitelných procesů, které doplňujeme o technické prvky pro podporu a maximalizaci přirozených funkcí.** Prakticky bychom měli hledat pro danou lokalitu prvky a řešení od jednoduchých, směrem k technicky složitějším, od jednoduše udržitelných, směrem k náročným na údržbu.

Konkrétní opatření mají různé podoby, dosahují různé technické náročnosti a pohybují se na škále od „zelených“ (jako např. stromy) přes „kombinované“ (např. dešťové zahrady) až po modré (např. vodní plochy).

Z praktického hlediska je potřeba rozlišovat **vsak** a dále pak **průsak propustným povrchem** (bude případně uváděno pouze jako *průsak*). *Vsakování* je definováno jako odvádění srážkových vod do horninového prostředí. *Průsak* souvisí s průsakem srážkových vod do nižších konstrukčních vrstev.

*Vsakování* je definováno jako odvádění srážkových vod do horninového prostředí obvykle k hladině podzemní vody. Druhý případ se týká specifických povrchů (širokospárá dlažba, zatravnovací tvárnice, vodopropustné betony atd.), kdy se srážkové vody dostávají řešeným povrchem do nižších konstrukčních vrstev.

V mnoha případech lze povrchové vsakování realizovat, s ohledem na geologické a hydrogeologické poměry, povrchovým vsakovacím zařízením, které je určeno ke vsakování srážkových vod do horninového prostředí povrchem terénu, resp. na něm položenou propustnou konstrukční vrstvou. Poměrně často se však stává, že v místě stavby jsou pro vsakování nevhodné geologické podmínky a voda prosakující propustným povrchem nemůže do horninového prostředí vsakovat, s ohledem na jeho nízký koeficient vsaku. Propustné konstrukční vrstvy se sice blíží svým charakterem k přirozenému způsobu vsakování srážkových vod, jako tomu je v přírodních podmínkách, ale při návrhu HDV je potřeba mít na paměti, že přirozená vsakovací schopnost povrchových vrstev půdy je často snížena nebo úplně ztracena např. jejich odstraněním a nahrazením konstrukčními vrstvami s potřebnou mírou zhutnění,

změnami nivelety povrchu a případnou postupnou kolmatací původně propustných konstrukčních vrstev.

### 4.3 Účel a aplikace modrozelené infrastruktury

Neustálé rozšiřování měst po celém světě v kombinaci s globální změnou klimatu vede k závažnému narušení přirozeného hydrologického cyklu. Městský prostor tvořený převážně zpevněnými plochami nedokáže na situaci stále extrémnějších výkyvů počasí zareagovat a narozdíl od území s přirozeným zemským povrchem, kde je vsáknuto až 50 % deště a 10 % odtéká po povrchu, v dnešních městech odtéká 55 % srážek a pouze 15 % z nich je vsáknuto do země. Tzv. městský tepelný ostrov je důsledkem překrytí původních ploch vegetace nepropustnými zpevněnými povrchy (asfalt, beton), které více absorbují dopadající světelné a tepelné záření, k tomu se přidává odpadní teplo z vytápění a klimatizování. Tyto vyšší teploty podporují vznik škodlivin (např. přízemní ozon) a způsobují vyšší prašnost. Sluneční energie dopadající na vegetaci nedostatečně zásobenou vodou není spotřebována pro výdej vody (transpiraci) jako u vegetace vodou dobře zásobené. Městská zeleň v tomto kontextu nemůže fungovat jako klimatické zařízení. **Městské prostředí tak lze nazvat jako ekologicky nestabilní s nízkou přirozenou schopností adaptovat se na změnu klimatických podmínek.**

Jediným zdrojem vody na území České republiky jsou srážky. V intravilánech sídel je voda ihned odváděna dešťovou kanalizací, čímž dochází ke zrychlení hydrologického cyklu, vysušení území, vytváření deficitu v podzemních vodách a dostupnosti půdní vláhy, tedy také snížení výparu a zvýšení rizika povodní. Z pohledu vodního zákona je srážková voda považována za odpadní, kterou se také průtokem přes jednotnou kanalizaci kvalitativně stává.

Tradiční přístupy k technické infrastruktuře ve městech jsou stále v převážné míře založeny na tzv. „šedých“ (stavebnětechnických) řešeních jako jsou například zpevněné nepropustné povrchy (beton, asfalt), podzemní retenční objekty nebo trubní vedení. Obecnou nevýhodou „šedé infrastruktury“ je, že obvykle plní jen jednu funkci a má velmi nízkou úroveň odolnosti. Je zřejmé, že ve světle měnících se podmínek se

šedá infrastruktura již nedokáže vypořádat s řadou požadavků, jakými jsou extrémní výkyvy počasí, pokračující urbanizace nebo dopady klimatické změny. A pokud ano tak jen za cenu enormních investičních nákladů. Tradiční šedá infrastruktura je potřebná, ale často ji lze podpořit zelenými řešeními, která jsou také méně nákladná.

**Pokud chceme řešit sucho a riziko povodní, je nutné hospodařit se srážkovými vodami, tedy rozložit je na části hydrologického cyklu, které zpomalují ztrátu vody z krajiny – výpar a infiltraci (vsakování) srážkové vody.** Zdokonalováním a vyhodnocováním efektu hospodaření se srážkovými vodami vznikl systém nazývaný **modrozelená infrastruktura**.

Podporou tvorby modrozelené infrastruktury směřujeme k udržitelnému rozvoji města z hlediska přirozeného ekosystému, podporujeme však také zdraví a život obyvatel. Na rozdíl od „šedé“ infrastruktury modrozelená infrastruktura dokáže na stejném prostoru zajišťovat více funkcí a přínosů. Tyto **funkce** mohou být **environmentální** (např. zachování biologické rozmanitosti nebo přizpůsobení se změně klimatu), **sociální** (např. odvodňování nebo doprava) a **ekonomické** (např. zajištění pracovních míst a zvýšení cen nemovitostí). Je to soubor ekonomických, technických a majetkových pravidel a opatření.

Mezi benefity modrozelené infrastruktury patří:

- zadržení vody ve městě a krajině a její využití (v půdě, na povrchu rostlin i v rostlinách)
- výpar vody (vytváří příjemné mikroklima, zeleň má funkci přirozené klimatizace)
- ochlazování okolí
- snižování spotřeby pitné vody
- zastínění či redukce hluku
- snižování rychlosti proudění vzduchu (větrolam)
- stabilizace půdy (protierozní funkce)
- vázání oxidu uhličitého z ovzduší a zachytávání prachu (čímž je snižováno znečištění vzduchu)
- zmírnění efektu městských tepelných ostrovů
- podpora biologické rozmanitosti
- přizpůsobení města klimatické změně

- snižování rizika povodní, ale také
- zvýšení atraktivity městských prostorů a
- zvýšení cen nemovitostí

**Zeleň, která vodu pohlcuje, je mnohem vitálnější a odolává stresu, jako je horko, sucho, znečištění a vytváří nové útočiště pro život živočichů ve městě** (čímž se zvyšuje biodiverzita). V neposlední řadě přináší i ekonomické benefity – vitální zeleň nepotřebuje průběžnou výměnu uhynulých druhů rostlin, řešení mohou být navíc levnější než konvenční stokové sítě, také přispívá k ochraně majetku proti povodním.

**MZI pomáhá snížit znečištění odpadních vod vlivem emisních srážek, zmírnění hydraulického stresu na vodní toky a doplnění zásob podzemní vody.** Systém přírodě blízkého odvodnění je založen na vypořádání se se srážkovou vodou v místě jejího dopadu, nebo co nejbližší. Většinu opatření lze kategorizovat jako opatření povrchová.

**Z vodohospodářského pohledu lze opatření MZI rozdělit na měkká a tvrdá.** První jsou navrhována ke snížení intenzity odtoků srážkové vody ze zpevněných ploch a střech při běžných deštích, a jsou významnými opatřeními v rámci stávající zástavby, druhá jsou určena k zachycení a zpomalení odtoku při přívalových deštích.

#### **4.4 Vztah metodiky ke stávajícím dokumentům a strategiím**

Ostrava má zpracovaný **Strategický plán rozvoje města Ostravy** na období 2017-2023, na jehož tvorbě participovalo různou měrou více než 20 tis. obyvatel a stakeholderů. Jednou z jeho tří priorit je **Zdravé město** – zdůrazňuje potřebu kultivace prostředí pro život všech generací a přiblížení města blíže přírodě. Účelem strategického cíle je mj. **adaptovat městský prostor na klimatickou změnu, budovat kvalitní funkční zeleň a vodní prvky**. Cílem je kultivace městských parků a zelených ploch pro volný čas, sport a rekreaci, využívání vodních prvků a podpora biologické rozmanitosti.



Strategický plán tvoří východisko pro **Adaptační strategii statutárního města Ostravy na dopady a rizika vyplývající ze změny klimatu**, která je strategickým projektem a směřuje k naplňování strategického cíle Strategického plánu Přiblížit město přírodě. Vizí Adaptační strategie je **město adaptované na změnu klimatu, s dostatečným množstvím udržované a vzájemně propojené veřejné zeleně, doplňované vodními prvky, a uplatňování adaptačních opatření při rekonstrukcích a nové výstavbě budov**. Cílem je výrazně zlepšit prostředí pro život ve městě a vytvořit **přitažlivější a funkční veřejný prostor, ozdravit životní prostředí ve městě a nabídnout více kvalitního bydlení**. Téma tohoto dokumentu je identifikováno především strategickými cíli **Dostatek vody – opatření 1.1 Využití a retence vod ve městě a Příjemné město – 2.1 Zakládání nových ploch kvalitní veřejné zeleně a její vhodná údržba**. Adaptační strategie je implementována prostřednictvím **Akčního plánu adaptace na dopady změny klimatu ve městě Ostrava** z roku 2018, který obsahuje projekty a aktivity do roku 2020.

V rámci adaptační strategie u opatření 1.1 Využití a retence vod ve městě je definováno: „**Problematické se jeví zasakování srážkových vod v urbanizované krajině města Ostrava, kdy nejvyšší podíl nepropustných ploch je v obvodech Vítkovice, Moravská Ostrava a Přívoz, Mariánské Hory a Hulváky, Třebovice a Ostrava-Jih. Také v obvodech, které se celkově nevyznačují velkým procentem nepropustných ploch, se lokálně vyskytují oblasti s větší koncentrací nepropustných povrchů**“. V návrhové části je k tématu nakládání s dešťovou vodou doporučován projekt Studie retenčních kapacit na území města Ostravy. Studie má být zaměřena na zjištění potenciálu zadržení vod v zemědělské krajině a lesích na území města, zjištění stavu stávajících vodních ploch, vlastnických vztahů a způsobu využití ploch, doporučení pro možnost revitalizací ploch. Dále má být prověřena možnost nového funkčního využití nádrží s ohledem na posílení biodiverzity, ekologické stability krajiny a retenční schopnosti nádrží a identifikovány další lokality vhodné pro vybudování malých vodních nádrží, tůní, mokřadů a suchých poldrů. V zásobníku pilotních projektů Akčního plánu je dále doporučováno zpracování Studie sídelní zeleně, která bude rovněž zahrnovat požadavky na adaptaci města na změny klimatu. V rámci studie se má kromě základních požadavků řešit také vhodná druhová skladba zeleně, příspěvek zeleně k zastínění veřejných prostranství, retence dešťové vody, možnost doplnění vodních prvků a ekonomické aspekty systému péče o zeleň. **Adaptační strategie a na ni**

**navazující Akční plán jsou tedy základními podklady a oporou pro zpracování a implementaci této metodiky.**

Na nadřazené úrovni je základním dokumentem **Adaptační strategie Moravskoslezského kraje na dopady změny klimatu**. Pro území města Ostravy existují další dokumenty, které s tématem adaptací souvisí a které je potřeba zohledňovat. Uvádíme zde ty nejzákladnější: Základním dokumentem pro prostorové plánování je **Územní plán Ostravy**. V oblasti nakládání s odpadními a srážkovými vodami se jedná o **Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Moravskoslezského kraje**, který v základních směrech určuje další vývoj v této oblasti na území města. Město má zpracovány také řadu vlastních dokumentů. Dle Strategického plánu rozvoje systému zeleně na území města Ostravy je např. nutné provést revizi současného stavu, a především kvality veřejných prostranství, a navrhnout opatření na podporu ekosystémových funkcí zeleně.

V průběhu zpracování Metodiky modrozelené infrastruktury byla v rámci **spolupráce v projektu LIFE Tree Check s firmou Ekotoxa s.r.o.** metodika odborníky ze společnosti připomínkována.

## 5 PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE Z OSTRAVY

### Komunitní centrum Všichni spolu

Ostravské Komunitní centrum Všichni spolu, otevřeno v září roku 2019, je umístěno v Pustkoveckém údolí v blízkosti základní školy na ulici Karla Pokorného. Areál by vystavěn se snahou o odolnost nové budovy vůči suchu a horku. **Částečně zelené střechy budovy s promyšlenou orientací ke světovým stranám zadržují vodu a ulevují přetížené kanalizaci při přívalových deštích, v létě chrání před přehříváním, v zimě naopak slouží jako izolace proti chladu.** Venkovní sportoviště a **hřiště** jsou postaveny z **propustných povrchů**, které umožňují vsakování vody do půdy. Srážky ze střechy a zpevněných ploch jsou sváděny do retenční nádrže a regulovaně vypouštěny do Pustkoveckého potoka, případně jsou odváděny na trávník. Takzvaná smyslová zahrada plná trvalek a bylin slouží ke vzdělávání, na hřišti je umístěno **pítko**. Budova využívá ekologické tepelné čerpadlo. Zatímco v zimě pomocí něj topí, v létě naopak budovu chladí. Objekt je vhodně orientován ke světovým stranám, **vysazeno bylo 45 stromů a 70 keřů, v plánu jsou další výsadby.**



Zdroj: Archiv ÚMOb Poruba



## Zahrada u Velkého světa techniky



Zdroj: Archiv Dolní oblast Vítkovice, z.s.

Rozsáhlá zahrada na ploše 2000 m<sup>2</sup> vznikla na střeše přízemního podlaží Velkého Světa Techniky. V roce 2016 získala cenu Zelená střecha roku. Zahrada vytváří příjemné mikroklima a tlumí vlny horka z okolních zpevněných ploch i odražené sluneční záření z předsazené zrcadlové stěny. Střecha absorbuje a využívá většinu srážek, nadbytečnou vodu shromažďuje v retenční nádrži s kapacitou 30 m<sup>3</sup> a využívá pro závlaku v době sucha. Střecha je mírně terénně modelovaná, takže dokáže obsáhnout i přívalové deště. Následná závlaha je řešena čerpadlem, hadicemi a tryskami. Na zahradě je využíváno také efektu rozpadu starých stromů z okolí, součástí zahrady jsou šterky a kameny z godulského pískovce pocházející z nedalekých lomů, chodník v podélné ose zahrady je vytvořen z nepravidelně rozložených ocelových pororoštů, které jsou prosypány ocelovými zbytky z kovovýroby. Střecha prezentuje několik zahradnických i botanických konceptů a v čase probíhajících přírodních změn, dělí se do šesti tematických oblastí: Divoké záhony zahradní a botanické, Zahrada metamorfóz, Suchomilné záhony, Kamenná zahrada, Kuchyňská zahrada.



## Svinovský park



Zdroj: Archiv MMO

Lokalita mezi ulicemi Stanislavského a Bíloveckou v Ostravě-Svinově doznala výrazných změn. Z nevzhledné plochy se stal odpočinkový zelený park, který slouží k posezení, relaxaci i vzdělávání. Vysazena byla **nová zeleň a lokalitu doplnil nový mobiliář, domečky pro hmyz, budky pro ptáky a krmítko. Území o téměř 3000 m<sup>2</sup> doplnila výsadba domácích druhů stromů, keřů a trvalek.** Konkrétně jde o 17 nových stromů, 11 keřů, 295 m<sup>2</sup> záhonů trvalek, 211 m<sup>2</sup> nových květnatých luk. **Protože se jedná o lokalitu, která je v jednom místě každoročně zamokřená, vznikla v jižní části parku periodicky zaplavovaná tůň o rozloze 24 m<sup>2</sup>.** Navazuje na herní prvek – **rekonstruovaná vodní pumpa** nacházející se o pár metrů výše. Nevyhovující povrch pěšího asfaltového chodníku nahradil **propustný materiál z mlatu**. Chodník se na některých místech rozšířil o zpevněné plochy z dlažby, která také umožňuje vsak dešťových vod. V širokých spárách mezi dlažebními kostkami budou prorůstat vonné mateřídoušky. Šlapákový chodník doplnil chybějící vstup do parku.

## 6 SEZNAM ZDROJŮ

Česká komora architektů (2014) Zelená infrastruktura zlepšuje přírodní kapitál Evropy [online], dostupný z: <https://www.cka.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy-cka/zelena-infrastruktura-zlepsuje-prirodni-kapital-evropy> [vid. 1. dubna 2022].

ČVUT, fakulta stavební (2021) Metodický postup uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe, Praha: Hlavní město Praha.

ČVUT, fakulta stavební (2021) Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, Praha: Hlavní město Praha.

ČVUT, UJEP, ČVUT UCEEB, UJET IEEP (2021) Voda ve městě – Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na modrozelenou infrastrukturu, Praha: Tisk Typos, tiskařské závody, s.r.o.

Downpipe disconnection - South West Water, dostupný z: [southwestwater.co.uk](https://southwestwater.co.uk) [vid. 1. listopadu 2022].

Evropská komise (2010) Zelená infrastruktura, Praha: Úřad pro publikace, dostupný z: [https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green\\_infra/cs.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/cs.pdf) [vid. 1. dubna 2022].

Fajnova - Strategický plán rozvoje města Ostravy na období 2017-2023 [online], dostupný z: <https://fajnova.cz/strategicky-plan/> [vid. 20. července 2022].

Foldyna, D. (2020) Začlenění tramvajové tratě s vegetačním krytem do veřejného prostoru města Brna (diplomová práce), Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební.

Hora, D., Kříž, K., Pánek, P., Pejchal, M., Souček, J., Šmídová, Š., Vébr, L. a Vítek, J. (2021) Městský standart plánování, výsadby a péče o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu, Praha: IPR Praha.

ICE (2022) 5 Lessons learned from blue-green infrastructure delivery [online], dostupný z: <https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-civil-engineer/july-2021/theory-and-practice-of-blue-green-infrastructure> [vid. 22. července 2022].

Macháč, J., Dubová, L., Louda, J., Herkle, M., Zaňková, L., a Brabec, J. (2019) Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech, Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku.

Magazín Gnosis (2021) Modro-zelená infrastruktura změní podobu měst. Pokud ji budeme umět vytvořit [online], dostupný z: <https://magazin.gnosis.cz/modro-zelena-infrastruktura-zmeni-podobu-mest-pokud-ji-budeme-umet-vytvorit/> [vid. 15. března 2022].

Mapový portál – statutární město Ostrava (2022) Územní plán Ostravy [online], dostupný z: <https://mapy.ostrava.cz/mapove-sluzby/uzemni-plan-ostravy/> [vid. 20. července 2022].

Ministerstvo pro místní rozvoj (2019) Vsakování srážkových vod, Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj, Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj.

Ministerstvo životního prostředí (2015) Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Praha: Ministerstvo životního prostředí.

Moravskoslezský kraj (2022) Adaptační strategie Moravskoslezského kraje na dopady změny klimatu [online], dostupný z: [https://www.msk.cz/cs/temata/zivotni\\_prostredi/adaptacni-strategie-moravskoslezskeho-kraje-na-dopady-zmeny-klimatu-4650/](https://www.msk.cz/cs/temata/zivotni_prostredi/adaptacni-strategie-moravskoslezskeho-kraje-na-dopady-zmeny-klimatu-4650/) [vid. 20. července 2022].

Moravskoslezský kraj (2022) Plán rozvoje vodovodů a kanalizací [online], dostupný z: [https://www.msk.cz/temata/zivotni\\_prostredi/prvkuk.html](https://www.msk.cz/temata/zivotni_prostredi/prvkuk.html) [vid. 1. března 2022].

Naumann, Sandra, McKenna Davis, Timo Kaphengst, Mav Pieterse and Matt Rayment (2011) Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/577182/ETU/F.1, Ecologic institute and GHK Consulting.

Strategický plán rozvoje systému zeleně [online], dostupný z: <https://www.ostrava.cz/cs/urad/magistrat/odbory-magistratu/odbor-ochrany-zivotniho-prostredi/oddeleni-ochrany-prirody/odkazy/strategicky-plan-rozvoje-systemu-zelene-na-uzemi-mesta-ostravy> [vid. 15. ledna 2022].

Ramboll, Blue/green infrastructure design [online], dostupný z: <https://americas.ramboll.com/services/planning-and-urban-design/blue-green-infrastructure-design> [vid. 1. dubna 2022].

Straková, M. Realizace štěrkový trávníků v ČR (prezentace), Agrostis Trávníky, s.r.o., Rousínov.

Straka, J., a Straková, M. (2011) Zakládání trávníků a péče o trávníky, Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně.

TO2-federatie (2016) Designing green and blue infrastructure to support healthy urban living [online], dostupný z: <http://www.adaptivecircularcities.com/wp-content/uploads/2016/07/T02-ACC-WP3-Green-Blue-infrastructure-for-Healthy-Urban-Living-Final-report-160701.pdf> [vid. 1. dubna 2022].

Vítek, J., Vacková M., Vítek, R., Pelčák, P., Zadražilová, M., Hora, D. a Soldán, P. (2018) Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře, Olomouc: statutární město Olomouc.

Vítek, J. (2008) 'Odvodňování urbanizovaných území podle principů udržitelného rozvoje' in Urbanismus a územní rozvoj, ročník XI, č. 4, 15-26.



Vojdulová, S. (2018) Návrh parkových cest a zpevněných ploch vybraného objektu (diplomová práce), Lednice: Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici.

Zdravá Ova (2022) Adaptační strategie statutárního města Ostravy na dopady a rizika vyplývající ze změny klimatu [online], dostupný z: <https://zdravaova.cz/adaptacni-strategie/> [vid. 20. července 2022].

## 7 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Listy opatření modrozelené infrastruktury

Příloha č. 2 – Návaznost Metodiky modrozelené infrastruktury na výzkumný projekt CLAIRO

Příloha č. 3 – Lokality - mapová příloha

### Zpracovatelé:

Ing. arch. Ondřej Vysloužil, **Městský ateliér prostorového plánování a architektury, příspěvková organizace**

Ing. Zuzana Sáňková, **Městský ateliér prostorového plánování a architektury, příspěvková organizace**

Ing. Marie Tvrdá, **odbor strategického rozvoje, Magistrát města Ostravy**

•

info@mappaostrava.cz, +420 702 291 160

marie.tvrda@ostrava.cz, +420 599 443 273

•

Autor fotografie na úvodní straně: Jiří Zerzoň

Březen 2023