



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Koncepce hospodaření se srážkovými vodami v ČR

Fakulta stavební

Katedra zdravotního a ekologického inženýrství

David Stránský

19. října 2021



Koncepce hospodaření se srážkovými vodami v ČR

Asociace pro vodu ČR, z.s. (CzWA)

David Stránský

19. října 2021

OBSAH

1. **Hospodaření se srážkovými vodami (HDV)**
2. **Modrozelená infrastruktura (MZI)**
3. **Národní rámec**
4. **Úroveň obcí**
5. **Návrh a realizace**
6. **Závěry**

STRATEGICKÉ CÍLE

- ❑ **Dosažení přirozené vodní bilance**
- ❑ **Ochrana urbanizovaného území před zaplavením v důsledku přívalových srážek**
- ❑ **Ochrana vod** povrchových i podzemních
- ❑ **Snížení spotřeby pitné vody** užíváním srážkové vody
- ❑ **Zlepšení mikroklimatu** ve městech
- ❑ **Podpora využití vody** pro zajištění estetických, rekreačních a dalších ekosystémových služeb

HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

SITUACE



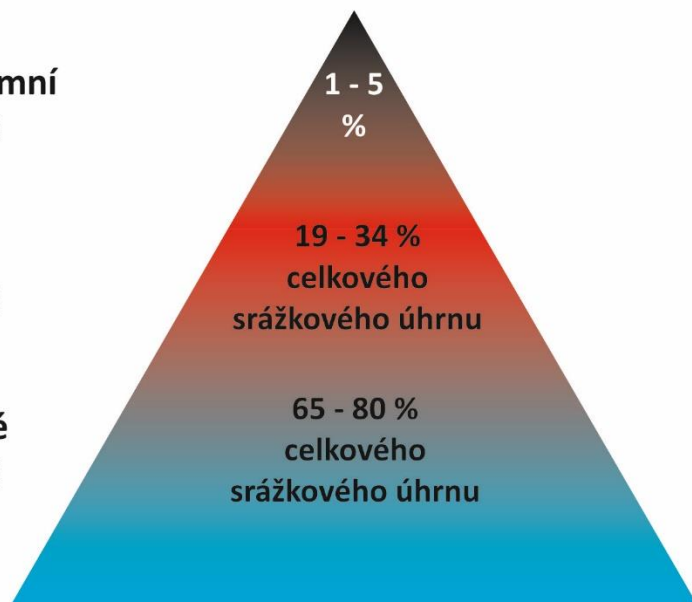
extrémní
deště



silné
deště



běžné
deště



NÁSTROJE



nouzové cesty odto-
ku, rozlivné plochy



stokový systém, dočas-
né retenční prostory



modrozelená
infrastruktura

PŘÍNOSY



snížení rizika
lokálních záplav



zvýšení ochrany
povrchových vod



snížení účinků
sucha



zlepšení mikro-
klimatu území



zvýšení biodiver-
zity území



zvýšení atraktivi-
ty území

HDV =



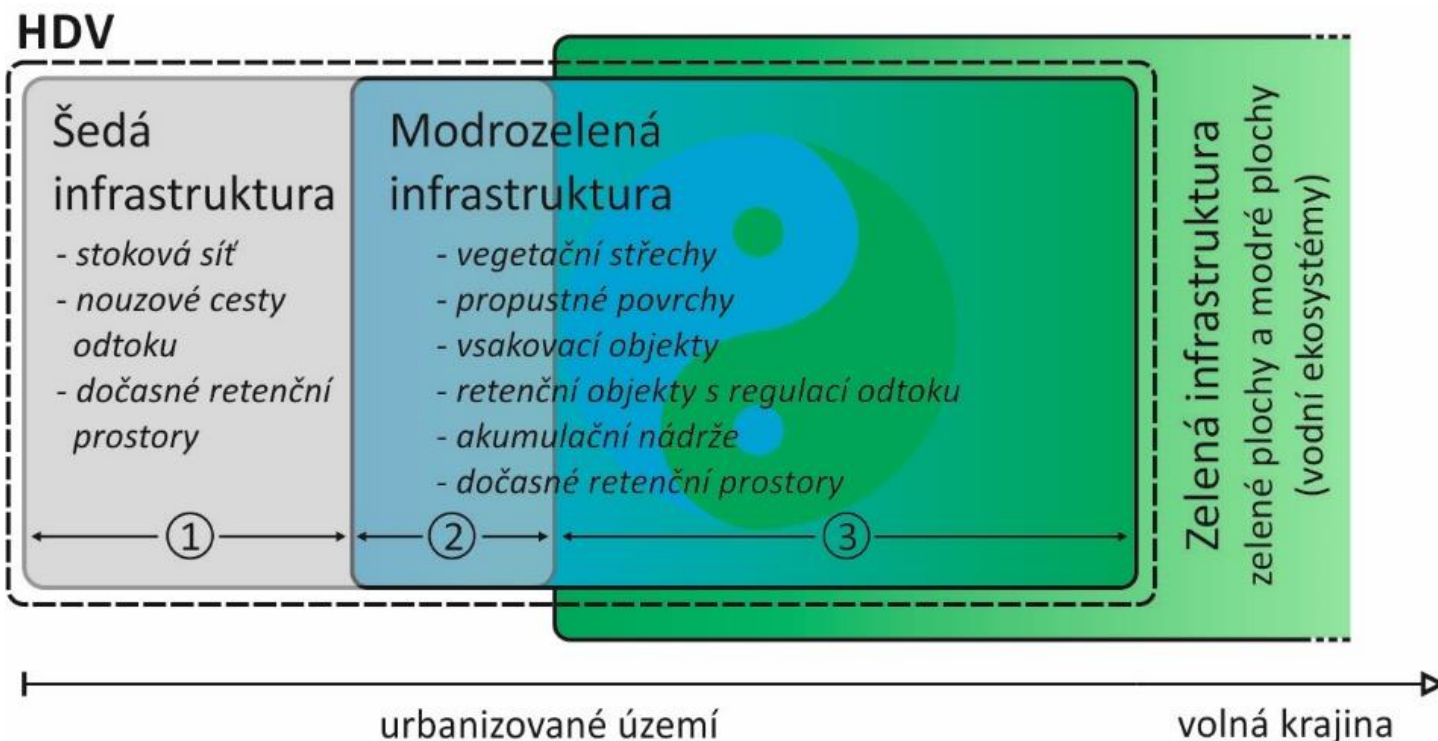
+



+



MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA



- ① centrální a semi-centrální systémy bez vazby na zeleň a lokální vodní koloběh
- ② decentrální objekty bez vazby na zeleň, ale podporující lokální vodní koloběh
- ③ decentrální objekty spojené se zelení a podporující lokální vodní koloběh

MZI

- ❑ **Decentrálnost**
- ❑ **Podpora lokálního vodního koloběhu**
- ❑ **modrozelená**

>>

modrá a zelená

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA

Soubor přírodě blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb.

Opatření MZI na sebe navazují a vytváří systém na úrovni budov či větších území. **Systém MZI výrazně snižuje negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu.**

NÁRODNÍ RÁMEC

- ❑ **Legislativa pro nové stavby**
 - ❑ **Povinnost existuje od r. 2009**
 - ❑ **Vodní zákon, Vyhláška č. 501/2006 Sb.**
 - ❑ **Setrvačnost „tradičních“ řešení**
- ❑ **Motivace pro starší zástavbu**
 - ❑ **Zpoplatnění vypouštění srážkových vod do kanalizace**
 - ❑ **Dotační pobídky**
- ❑ **Koncepční řešení v území nemá rámec**

NÁRODNÍ RÁMEC



- ❑ **Deficity plnění strategických cílů**
- ❑ **Identifikováno 94 deficitů v různých fázích implementace:**
 - ❑ **Stanovení cílového stavu**
 - ❑ **Motivace k dosažení cíle**
 - ❑ **Koncepčního plánování**
 - ❑ **Technického návrhu**
 - ❑ **Povolování**
 - ❑ **Kontroly**
 - ❑ **Správy, provozu, údržby**



Studie hospodaření se srážkovými vodami
v urbanizovaných územích



září 2019

Zpracování strategického materiálu v oblasti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích vychází z požadavků **Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu**, který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017 a je implementačním dokumentem **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)**.

NÁRODNÍ RÁMEC



- ❑ **Návrhy změn pro odstranění deficitů**
- ❑ **Identifikováno 152 potřebných změn v různých oblastech:**
 - ❑ **Legislativa a ekonomická pravidla**
 - ❑ **Technické předpisy a data**
 - ❑ **Věda a výzkum**
 - ❑ **Vzdělávání výchova a osvěta**
- ❑ **Seskupeno do 49 listů změn**



Ministerstvo životního prostředí

Studie hospodaření se srážkovými vodami
v urbanizovaných územích



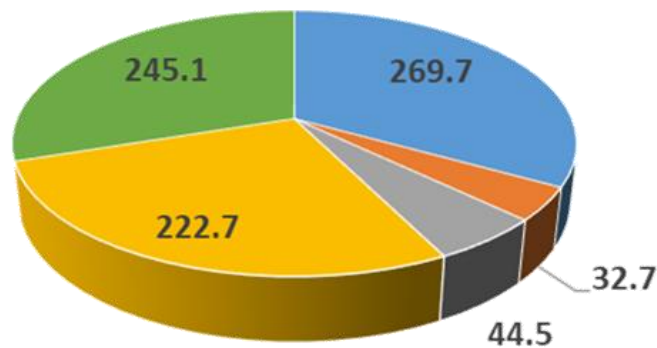
září 2019

Zpracování strategického materiálu v oblasti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích vychází z požadavků **Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu**, který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017 a je implementačním dokumentem **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)**.

NÁRODNÍ RÁMEC

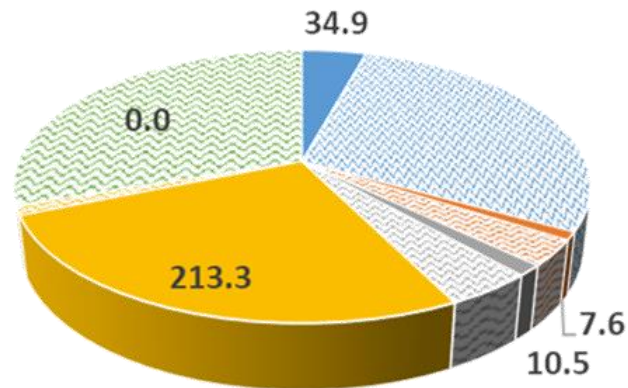
❑ Zrušení výjimek ze zpoplatnění

Odvodňované plochy



815 ha

Zpoplatněné plochy



266 ha (33 %)

■ Obec ■ Kraj ■ Stát ■ PO+FO-P ■ FO-N

Studie hospodaření se srážkovými vodami
v urbanizovaných územích



září 2019

Zpracování strategického materiálu v oblasti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích vychází z požadavků **Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu**, který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017 a je implementačním dokumentem **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)**.

ÚROVEŇ OBCÍ

- ❑ **Provést rozbor dokumentů pro koncepční řešení HDV**
- ❑ **Definovat vazbu dokumentů na plánovací proces**
- ❑ **Poskytnout podklady pro OP ŽP**
- ❑ **Zajistit měřitelnost implementace MZI a jejího adaptačního účinku**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí



Analýza dokumentů pro
koncepční hospodaření se
srážkovou vodou v obcích

ÚČEL

Hlavním účelem analýzy je provést rozbor dokumentů, které jsou nezbytné pro koncepční řešení srážkových vod na území obce ve vazbě na plánování měst a obcí, a poskytnout podklady pro Operační program Životní prostředí (OPŽP) z hlediska možné finanční podpory těchto dokumentů.

Zpracovatel
CzWA Service s.r.o.

ÚROVEŇ OBCÍ

❑ **Potřebné dokumenty k řešení HDV**



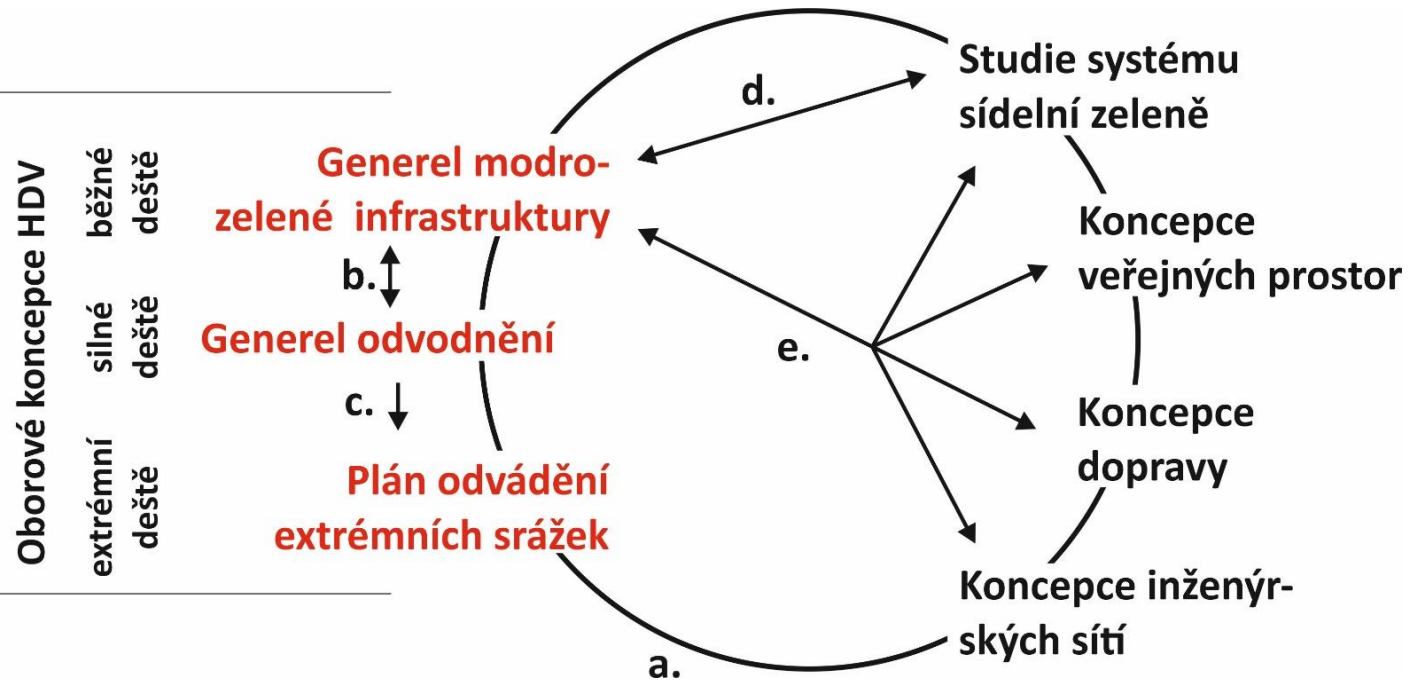
❑ **Vazba na městské plánování**

❑ **Vazba na oborové koncepce**

-
- ❑ **Adaptační indikátory**
 - ❑ **Cílové hodnoty AI pro území**
 - ❑ **Koeficienty adaptace objektů/systémů MZI**
 - ❑ **Identifikace kritických oblastí/území**
 - ❑ **Návrh řešení**

ÚROVEŇ OBČÍ

□ Koordinace oborových koncepcí



Analýza dokumentů pro
konceptní hospodaření se
srážkovou vodou v obcích

ÚČEL

Hlavním účelem analýzy je provést rozbor dokumentů, které jsou nezbytné pro konceptní řešení srážkových vod na území obce ve vazbě na plánování měst a obcí, a poskytnout podklady pro Operační program Životní prostředí (OPŽP) z hlediska možné finanční podpory těchto dokumentů.

Zpracovatel
CzWA Service s.r.o.

ÚROVEŇ OBCÍ

- ❑ **Standardy HDV**
 - ❑ **stanovit cíle, principy, priority, závazné parametry, návrhové postupy a konstrukční zásady při hospodaření se srážkovými vodami na stavbách na území hl. m. Prahy**
 - ❑ **soukromé, i ve vlastnictví HMP a MČ**
 - ❑ **řeší zejména objekty modrozelené infrastruktury**



ÚROVEŇ OBCÍ

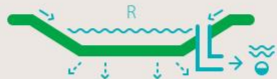
- ❑ **Textová část**
 - ❑ **Účel dokumentu**
 - ❑ **Související dokumenty**
 - ❑ **HDV v urbanizovaných územích**
 - ❑ **Právní rámec**
 - ❑ **Přehled prvků systému**
 - ❑ **Tvorba koncepce a návrh systému HDV**
 - ❑ **Dimenzování objektů**



Konstrukční řešení

Varianța

Vsakovací

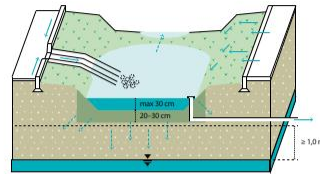


Funkce

Vodohospodářské: vsak, výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku.
Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita.

Použití

V případě dostatečné vsakovací schopnosti půdního a horninového prostředí ($k_v = 10^{-5} - 10^{-3} \text{ m/s}$).



Konstrukční zásady

- maximální hloubka nadřžení vody v průlehu 30 cm (k úrovni bezpečnostního přelivu)
- sklon svahu průlehu mírně (ideálně max. 1:3), pokud jsou kámen, musí být mechanicky zpevněné
- natoky jsou zpravidla řešeny poutchové jako:
 - bodový (šlák apod.); nutné opévit dno průlehu pod záložním (kámen, šlák)
 - laterální přes předsíťované/zapuštěné obrubníky; bez nutnosti opévnění

Konstrukční vrstvy a jejich materiály

Půdňi filtr

- **mocnost** – min. 20 cm, ideálně 30 cm, složení TNV 75 9011 (obsah jílů přibližně 10 %; obsah humusu minimálně 3 % (hmotnostní zlomek); hodnota pH 6 až 9; hydraulická vodivost $K = 10^{-4} \text{ m/s}$ až 10^{-1} m/s)

Vybavenost objektu

- objekt musí být vybaven bezpečnostním přelivem a odvodem vody z něj pro případ přetížení objektu
- zpravidla vertikální plastovou trubku osazená na úrovni maximální hladiny nadřazení vody v retenčním prostoru, případně povrchové přelivem přes nejvyšší místo průtoku do povrchového sběrného příkopu či kanálku

Vegetační kryt

Průleh je buď zatravněn, nebo je pro podporu bioretenčních a mikroklimatických funkcí osázen i dalšími

vegetačními prvky, jako jsou stromy, keře, trvalky atd. Využit může být i šterkový muč (dekorativní účely, snížené nároky na údržbu).

Volba druhů dřevin, travnatých a bylinných společenstev je prováděna dle specifických stanovištních podmínek, očekávaných funkcí a dalších požadavků ve spolupráci s krajinářským architektem.

Navržení druhů musí splňovat specifické podmínky, zejména krátkodobé zaplavení a vysychavé podmínky. Limitujícím faktorem pro volbu druhů může být (kromě stanovištních podmínek) kvalita říční vody.

Při návrhu umístění stromů a keřů volíme především výsadbu do okrajových zón průlehu a to zejména z důvodu stálosti stanovištních podmínek. Pronástiní kolenní negativně neodkládá funkci objektu.

Předčištění a čištění

Čistící funkci zajišťuje půdní filtr a vegetace.

V případě nutnosti (tj. zejména při vysokém zatížení nerozpuštěnými látkami) je vhodné předřadit jako předčistění vegetační pás, přes který dochází k laterálnímu nátoku srážkové vody do objektu.

Podpora ďalších funkcií

Pro podporu estetických a rekreačních funkcí je vhodné povrchové přílehy zařídit do okrajní kompozice jako řešením půdorysného tvaru, jak přírodním sklonem svahů přílehu, tak provedením technických prvků. Kompoziční začlenění přílehu podporuje volba vhodného vegetačního krytu části nebo celého přílehu a použití dalších vegetačních prvků (stromů, keřů, trvalek apod.).

Pro podporu aktivní rekreace je možné umístit
městského mobiliáře, hřišť či herních prvků.

Příklad technického uspořádání

- půdní filtr
- ohumusoviny, trsy
- půdní a horninové prostředí
- maximální hladina podzemní vody
- povrchový přítok srážkové vody
- max. hladina nadržení v přílehu
- bezmeznostní přílehy

Vzhledem k nestandardním stanovištním podmínkám nabízejí porovnávací přehled specifický biotop, který se vzhledem kombinaci dřeva a bylin může stát cenným z hlediska podpory biodiverzity. Pro podporu biodiverzity a užitečnosti voláme extenzivní prvky nezaujímající intenzivní péči (např. vegetační stěny porosty) a preferujeme použití domácích druhů (pokud nejsou u dané lokality preferovány z důvodu kompozitních tónů introdukované). Příněly by pro podporu biodiverzity doplnit o další prvky vhodné do dané lokality jako je např. osádky dřevní hmoty (brokovéšítě), hmyzí hotely apod.

Nároky na výstavbu

- zabránění znehodnocení zemní konstrukce a snížení vsakovací schopnosti vsakovacích zářezů (zářez vsakováči jezdí na povrch před vyřazením souvisejícího travního pásu, zabráněním překlápáním a dodatečným zemním pracím, zabráněním zhutnění půdních vrstev)
- zatěsnění (osení, odmočnění) provést ve vhodné sezóně a s dostatečným předstihem, aby před předáním díla bylo možné provést alespoň jednu (kape dělá se; povrch musí být součástí a plně zapojen)
- provedení vsakovacího testu před předáním
- napojení odvodňovacích ploch do objektu vsakovacího přítlahu provázet až poté, co bude jeho konstrukce a povrch uvedeny do své definitivní podoby

Provoz a údržba

- Sekání travnatých ploch 4–6 x ročně
- Údržba dalších vegetačních prvků dle typu prvku a specifikace následné péče 2x ročně
- Kontrola funkčnosti (vč. bezpečnostního přelivu) – 2x ročně

Indikátory

Retenční objem (průleh) (m^3).

Platné normy

TN 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami.
ČSN 75 9010 Vsaňovací zařízení srážkových vod.

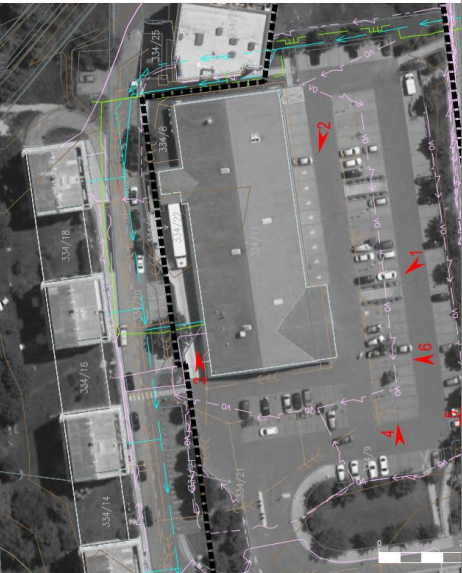


ÚROVEŇ OBCÍ

□ Vzorové příklady

AREÁLOVÉ NEMOVITOSTI - KOMERČNÍ AREÁL

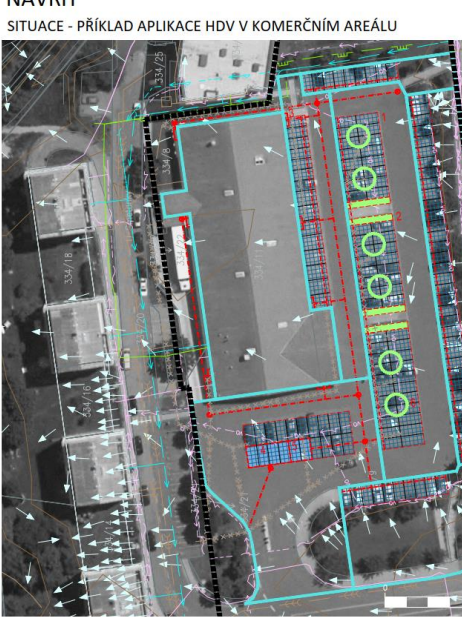
1 - STÁVAJÍCÍ STAV
SITUACE



POPIS - LEGENDA

1. VYVÝŠENÉ ZÁHONY S VEGETACÍ	PARKOVÁNÍ - BETONOVÁ DLAŽBA S PŘERUŠENÍMI OBRUBNÍKY	HRANICE ÚZEMÍ
2. ZPEVNĚNÉ PLOCHY	6. VYVÝŠENÝ ZÁHON SE STROMEM	KANALIZACE OVĚŘENÁ
3. ZPEVNĚNÉ PLOCHY		KOLEKTOR
4. STŘECHA		PLYNOVOD STL OVĚŘENÝ
5. ZPEVNĚNÉ PLOCHY		PLYNOVOD STL NEOVĚŘENÝ
		PLYNOVOD VTL OVĚŘENÝ
		PLYNOVOD VTL NEOVĚŘENÝ
		KABELE SLABOPROUD NEOVĚŘENÝ
		KABELE NN OVĚŘENÉ
		KABELE NN NEOVĚŘENÉ
		KABELE VOD

3.2 AREÁLOVÉ NEMOVITOSTI - KOMERČNÍ AREÁL
NÁVRH
SITUACE - PŘÍKLAD APLIKACE HDV V KOMERČNÍM AREÁLU



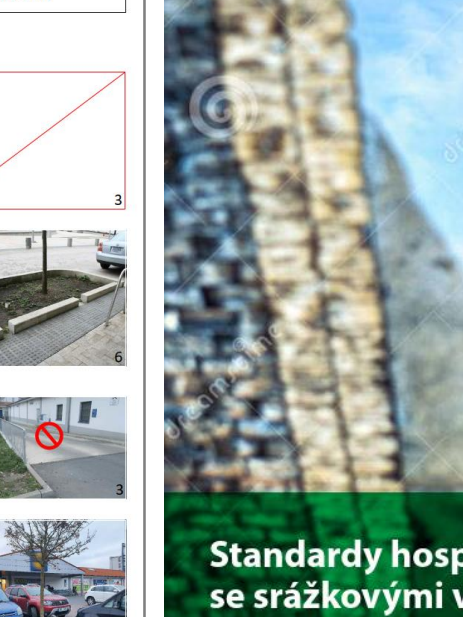
LEGENDA

STÁVAJÍCÍ INŽENÝRSKÉ SÍTĚ	KABELE VVN	NÁVRHOVÉ OBJEKTY HDV A INŽENÝRSKÉ SÍTĚ
HRANICE ÚZEMÍ	HOROVOD	PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KANALIZACE OVĚŘENÁ	VODOVOD OVĚŘENÝ	PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KANALIZACE NEOVĚŘENÁ	VODOVOD NEOVĚŘENÝ	PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KOLEKTOR	VODOVOD VÝRAŽNÝ	PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
PLYNOVOD STL OVĚŘENÝ	OZNAČENÍ POHLEDU	PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
PLYNOVOD STL NEOVĚŘENÝ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
PLYNOVOD VTL OVĚŘENÝ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
PLYNOVOD VTL NEOVĚŘENÝ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KABELE SLABOPROUD NEOVĚŘENÝ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KABELE NN OVĚŘENÉ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KABELE NN NEOVĚŘENÉ		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
KABELE VOD		PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY

3.1.3 AREÁLOVÉ NEMOVITOSTI - KOMERČNÍ AREÁL
NÁVRH
FOTODOKUMENTACE - REFERENČNÍ PŘÍKLADY



FOTODOKUMENTACE - ZÁKRES DO FOTOGRAFIÍ



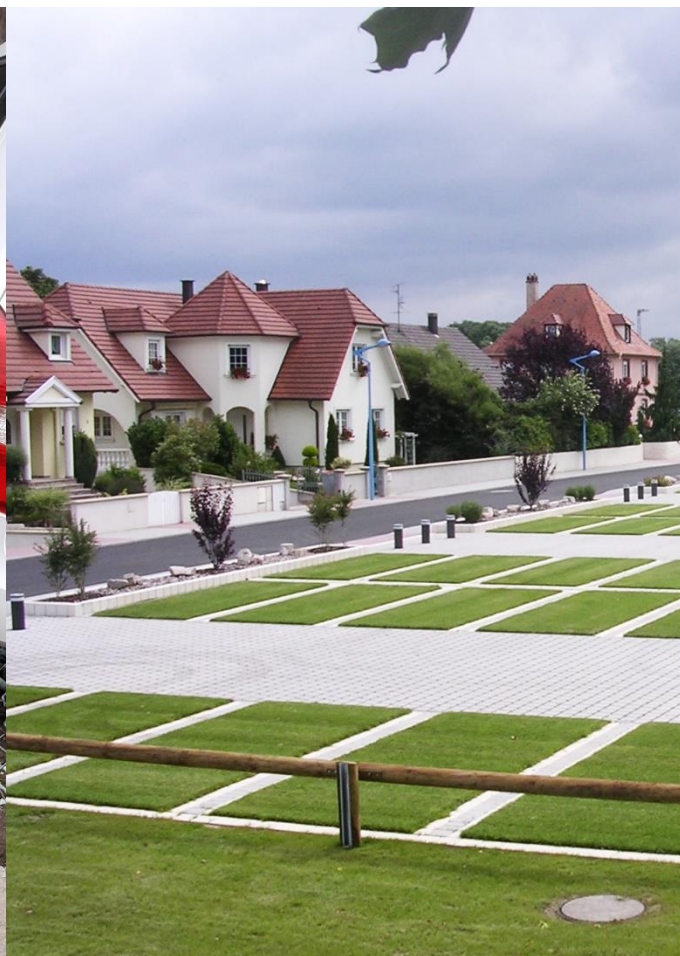
POPIS OPATŘENÍ HDV

1. PRŮLH S PŘERUŠENÍMI OBRUBNÍKY, POPŘÍPADĚ SE ZAPUŠTĚNÍMI OBRUBNÍKY
2. ZPEVNĚNÉ PLOCHY
3. PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY, ZATRAVNĚNÁ DLAŽBA
4. STŘECHA
5. ODPORUČENÍ SVODŮ A PODKAPNÍ FILTR
6. ZPEVNĚNÉ PLOCHY
7. ZATRAVNĚNÁ DLAŽBA
8. STROM V RETENČNÍ RÝZE S UMOŽNĚNÍM NÁTOKU POVRCHOVÉ VODY PROSTŘEDNÍMÍ MEZER V OBRUBNÍKU



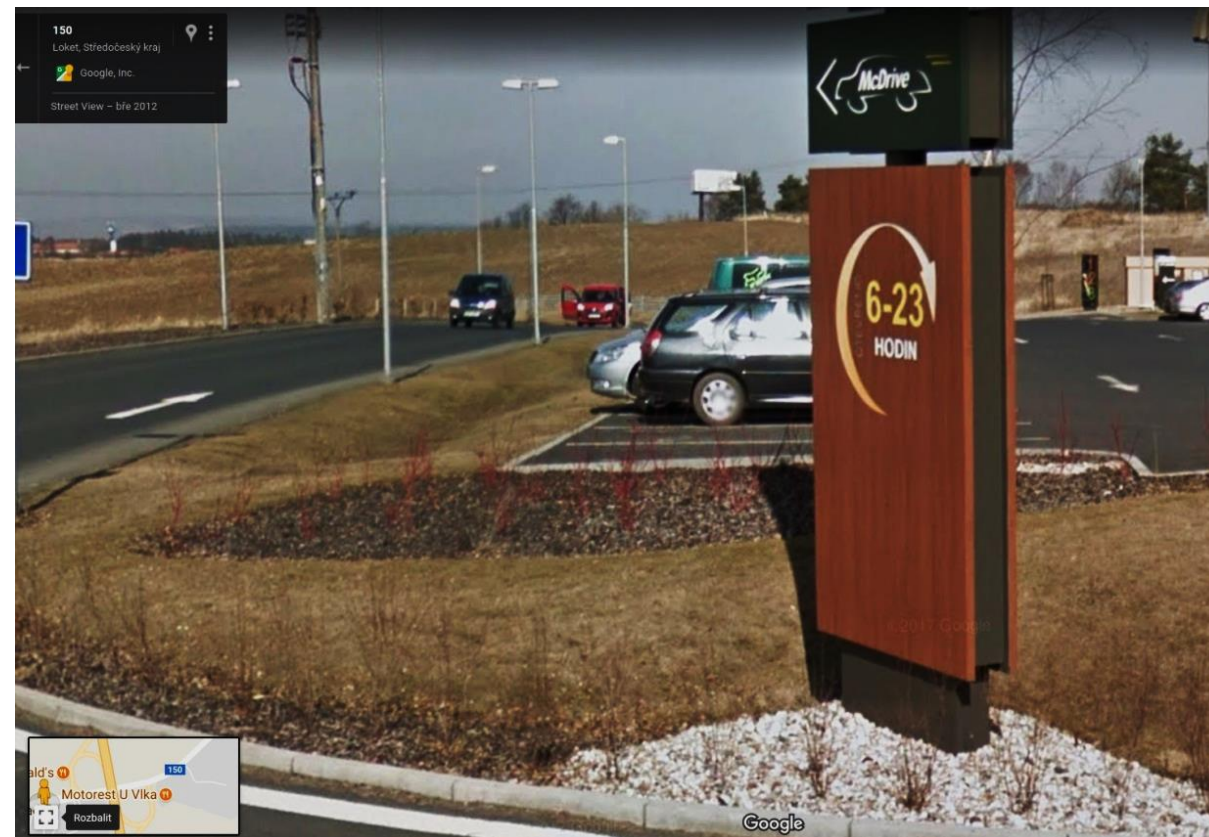
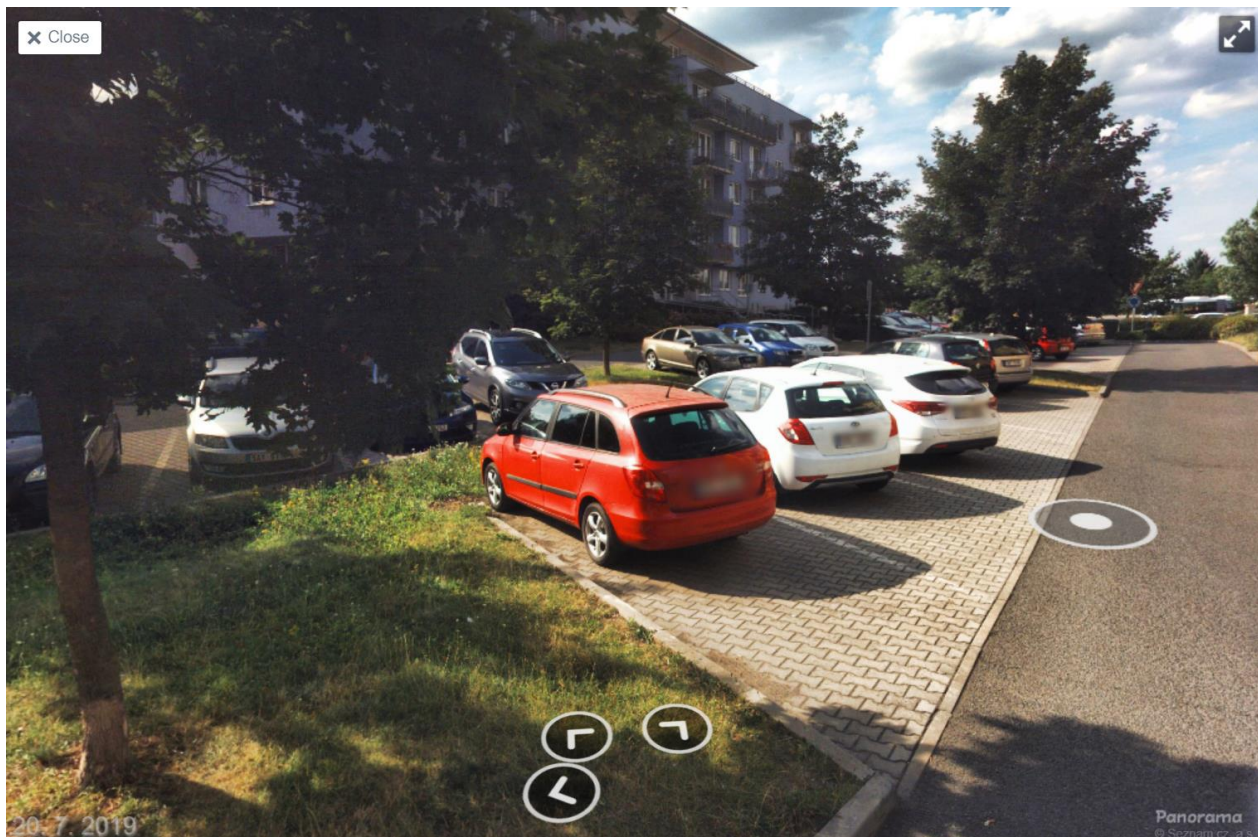
NÁVRH A REALIZACE

- ❑ **Špatně provedené aplikace snižují kredibilitu řešení**



NÁVRH A REALIZACE

❑ Multioborová spolupráce nutná



ZÁVĚRY

Aplikace HDV na jednotlivých stavbách

- ❑ **Výstavba, změny staveb a užívání od 2009**
 - ❑ **Legislativní řešení existuje, ale není 100% funkční**
- ❑ **Zástavba před 2009**
 - ❑ **Ekonomická motivace u řady producentů neexistuje**
 - ❑ **Dotační podpora málo účinná**

Koncepční aplikace HDV v obcích

- ❑ **Prakticky neexistuje právní rámec**
- ❑ **Dotační podpora na dobré cestě**



FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE



**Děkuji za
pozornost**

David.Stransky@cvut.cz
czwa@czwa.cz

