



HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Principy – Zásady – Legislativa – Poučení – Příklady



Ing. Jiří Vítek

JV PROJEKT VH s.r.o.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

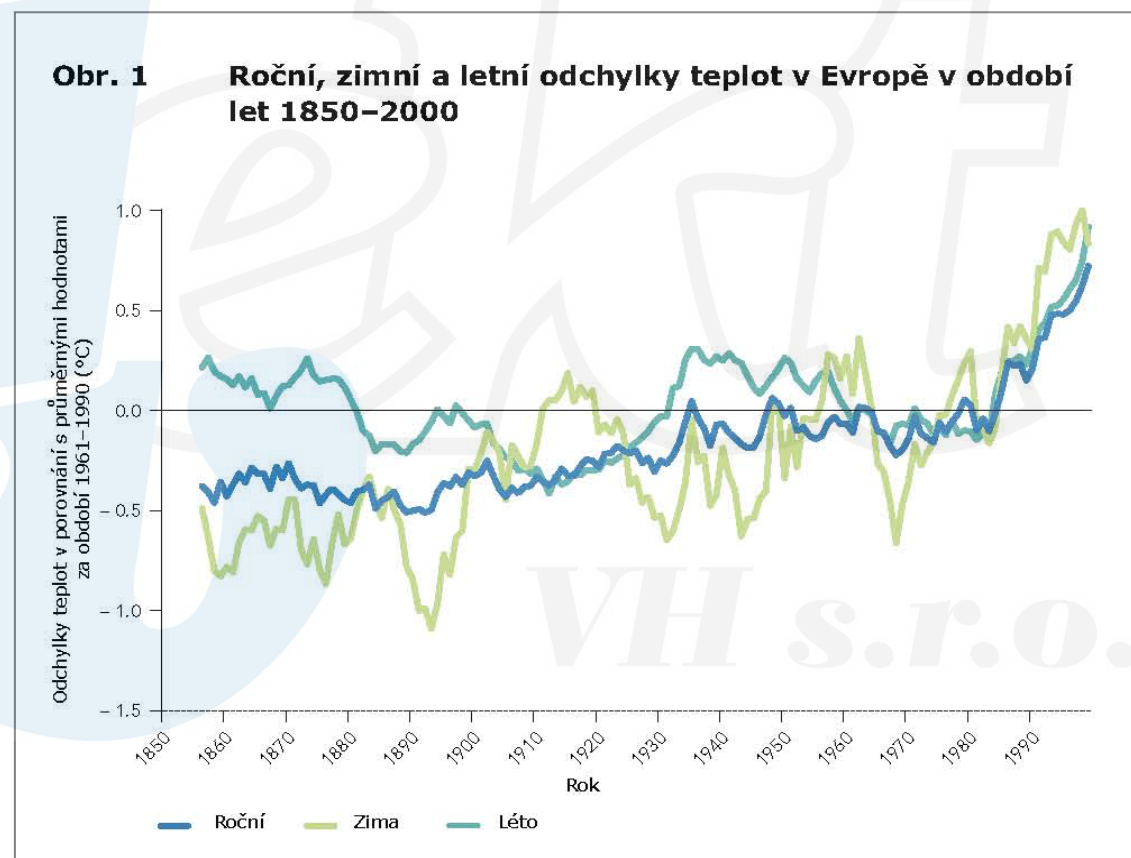
Ministerstvo životního prostředí



Rostoucí teplota, stoupající úroveň mořské hladiny, změna srážek, intenzivnější a častější události extrémního počasí a rozpouštění ledovců jsou ukázky změn globálního klimatu a jsou výzvou pro Evropu.

EEA podává souhrnné zprávy:

- Klimatická změna v Evropě (EEA Briefing 3/2005, ISSN 1830-2203),
- Klimatické změny a povodně na řekách v Evropě (EEA Briefing 1/2005),
- Rozrůstání městských aglomerací v Evropě (EEA Briefing 4/2006, ISSN 1830-2203).

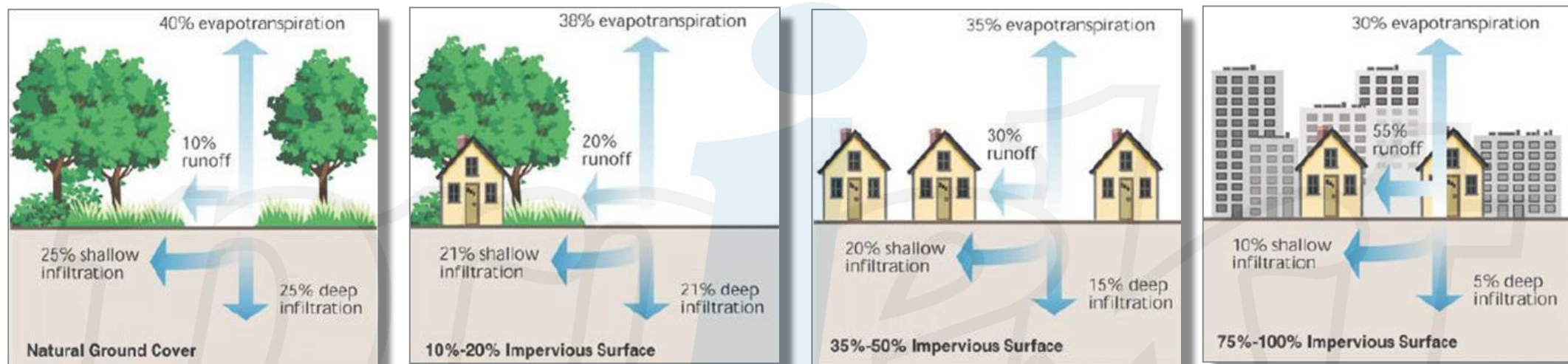


KLIMATICKÉ ZMĚNY

Klimatické změny a povodně na řekách v Evropě:

- **nejteplejším rokem** v Evropě za posledních 100 let byl **rok 2000** a dalších sedm nejteplejších let bylo v posledních 14 letech.
- roční úhrn srážek v **severní Evropě vzrostl** o 10 až 40 a v **části jižní Evropy poklesl** o 20 %.
- **Povodně** jsou v Evropě **nejčastější přírodní katastrofou**
- očekává se především nárůst počtu náhlých, lokálně ohraničených, ale silných přívalových záplav.

MÍRA URBANIZACE



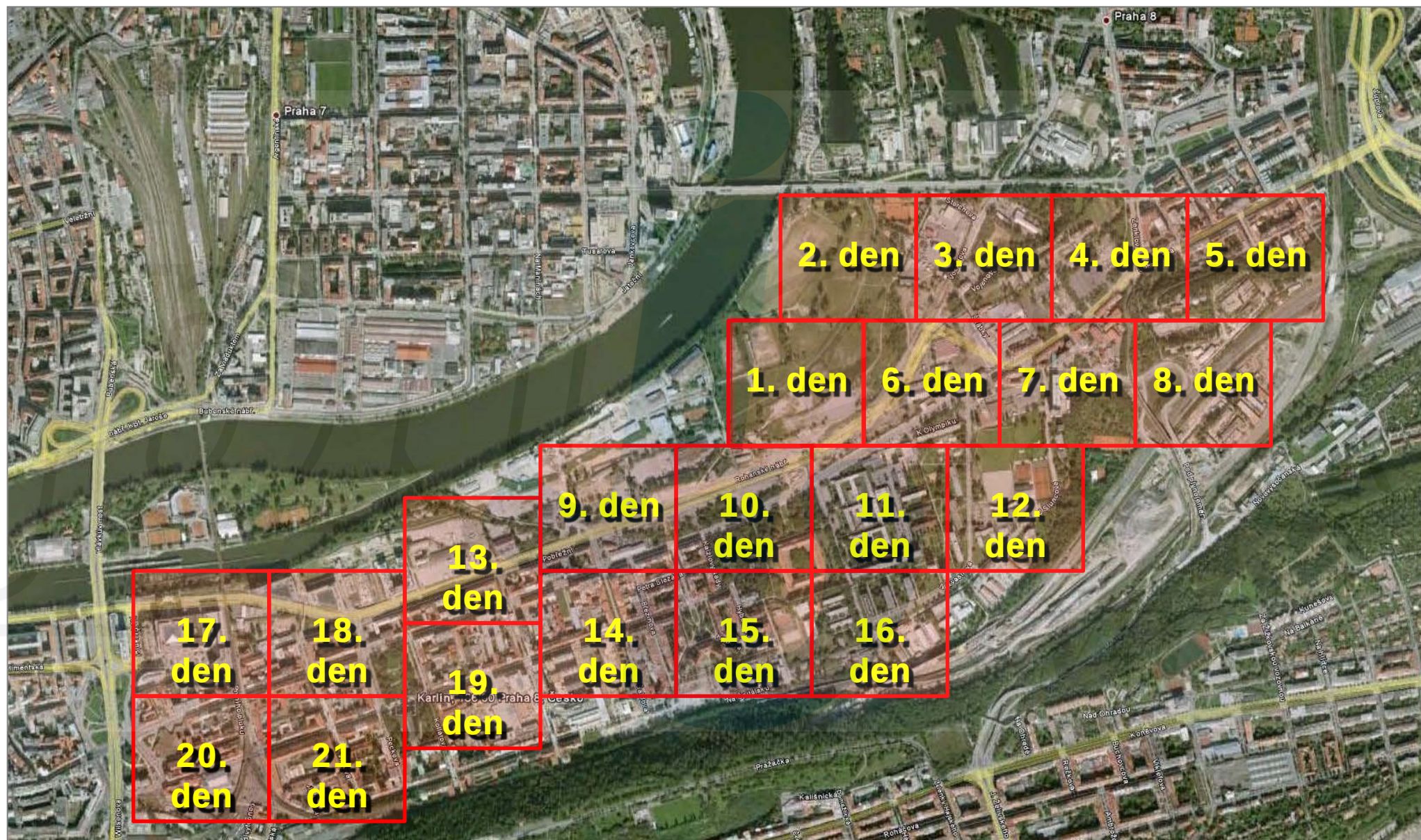
Zastavování krajiny:

- za posledních 20 let vzrostla zastavěná plocha v řadě západoevropských i východoevropských měst o 20 %, přičemž počet obyvatel se zvýšil pouze o 6%.
- v **SRN** se zastavuje **124 ha/den** lesní a zemědělské půdy; v **ČR** se zastavuje **11 až 14 ha/den** (zhruba 50 km²/rok.)
- V současnosti politika plánování často odráží logiku trhu. Bylo by lepší, kdyby odrážela vizi urbanistického rozvoje, kde jsou environmentální a sociální zřetele plně zahrnuty do územního plánování.

Tempo výstavby v ČR je 11 ha/den, tj. Karlín za 3 týdny.

počítáme
s vodou

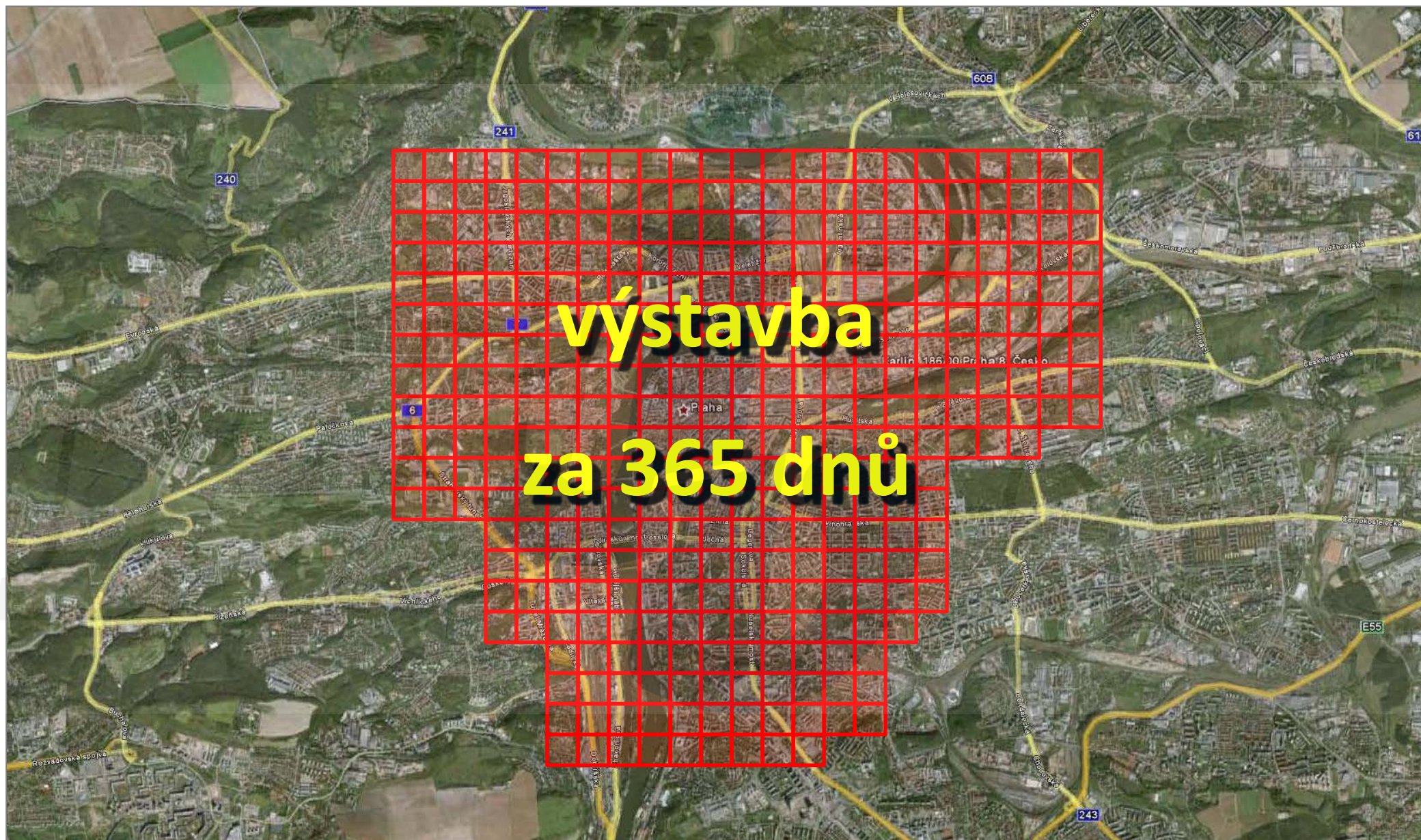
projekt
VII s.r.o.



... a za 1 rok je postavena podstatná část Prahy

počítáme
s vodou

projekt
VII s.r.o.



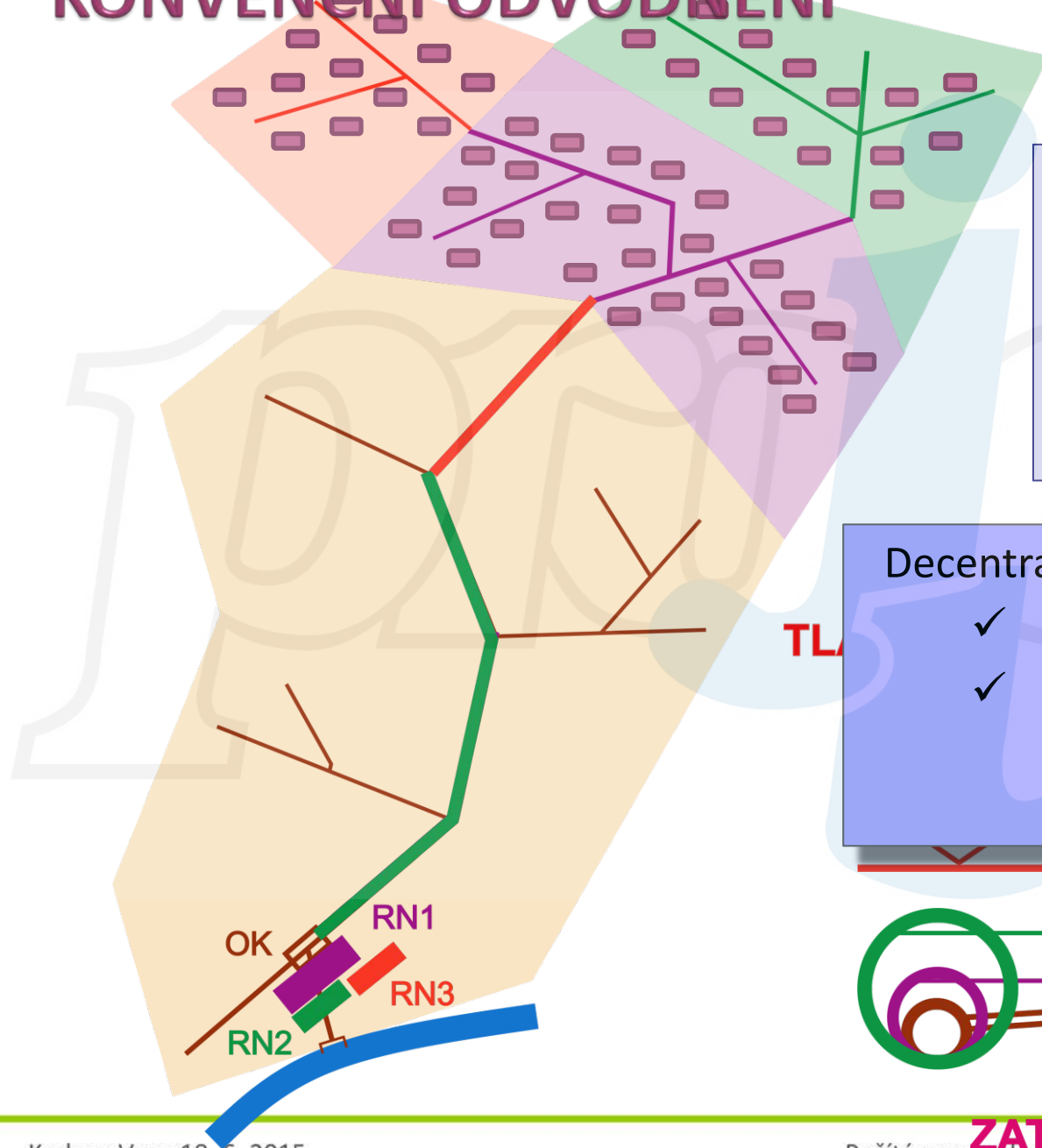


Principy + Právo + Poučení

Cesta ke kvalitním aplikacím

Hospodaření s Dešťovou Vodou

KONVENČNÍ ODVODNĚNÍ



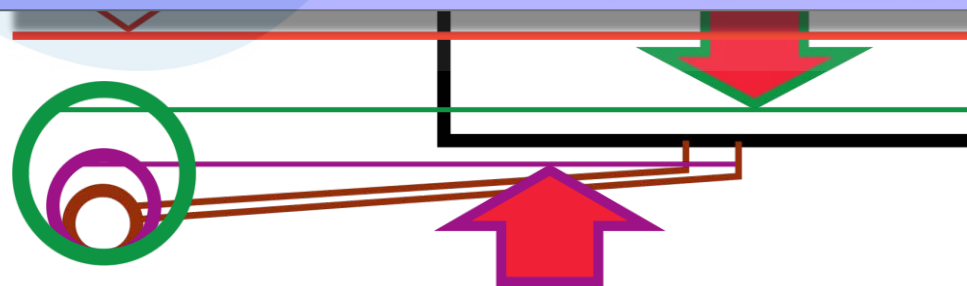
HOSPODAŘENÍ

Konvenční odvodnění = neustálé zvětšování profilů ve stávající zástavbě:

- ✓ finance města
- ✓ nedostatek prostoru

Decentrální odvodnění v nové zástavbě:

- ✓ realizaci i provoz platí majitel stavby
- ✓ má ji na svém pozemku a je za ni odpovědný

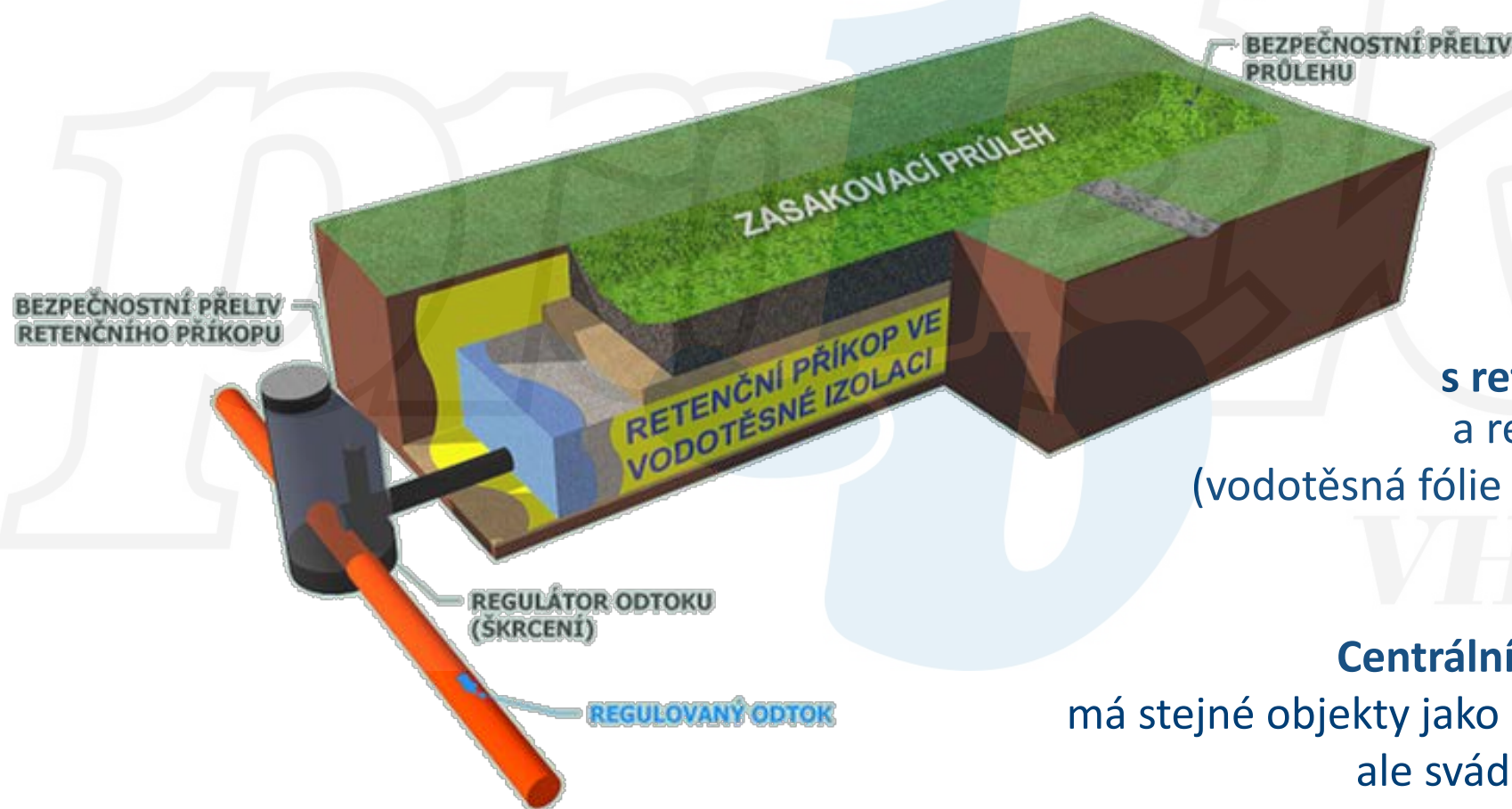


ZATOPENÍ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY



Ukázkový příklad
dispozičního
uspořádání ulice
v Berlíně s DSO.

Principy HDV se nejlépe aplikují prostřednictvím **decentrálních systémů odvodnění (DSO)** a tuto funkci nejlépe plní **zasakovací průlehy s retenčními příkopy** – patří k řešením blízkým přírodě, jsou účinná, nenáročná na údržbu a zkvalitňují městský prostor tím, že do něj přináší zeleň.

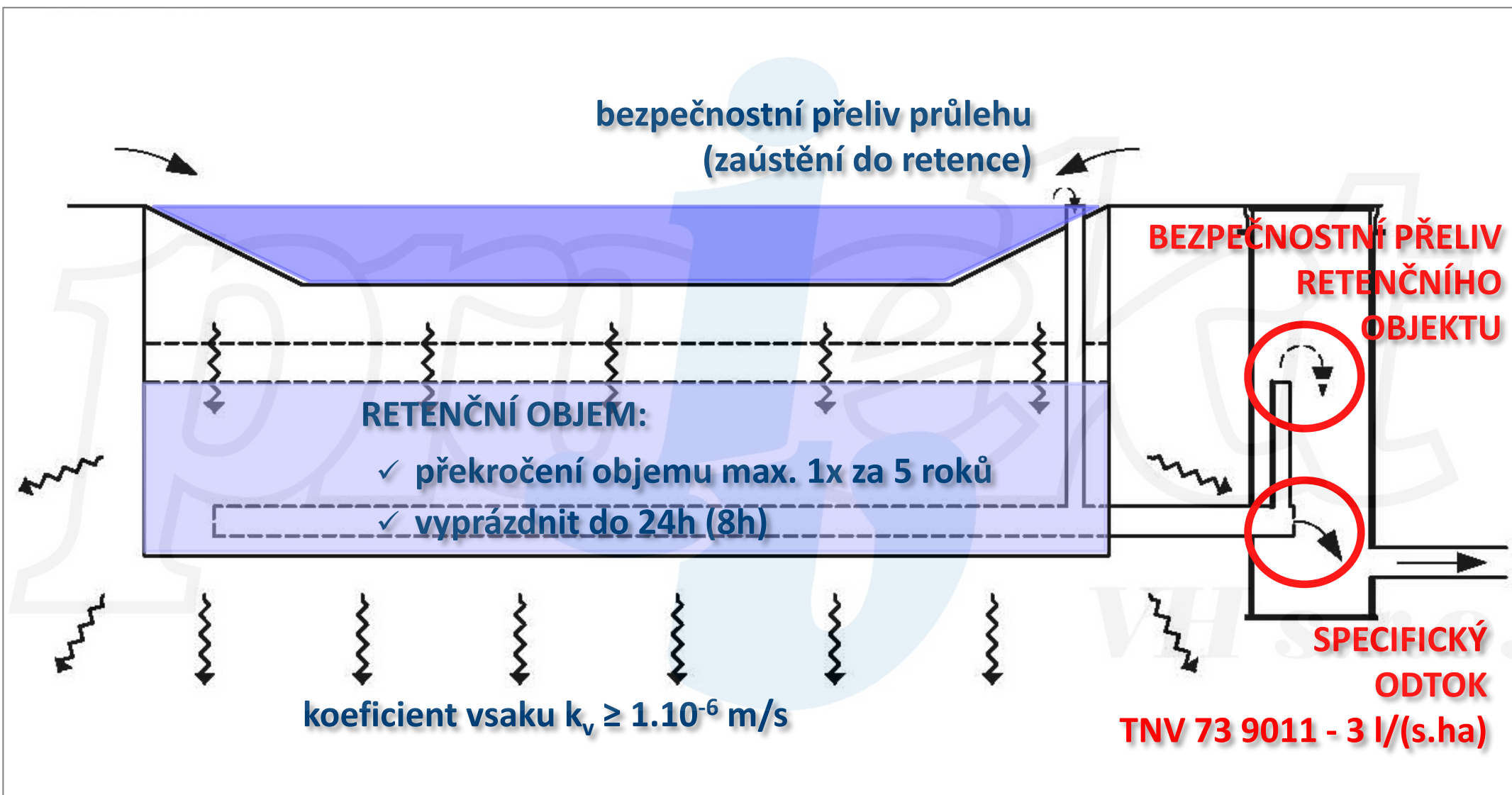


**Zasakovací průleh
s retenčním příkopem
a regulátorem odtoku**
(vodotěsná fólie – ekologická zátěž)

Centrální systém odvodnění
má stejné objekty jako systém decentrální,
ale svádí vodu z více parcel,
které mají **jednoho majitele**.

Dispoziční uspořádání ulice s DSO

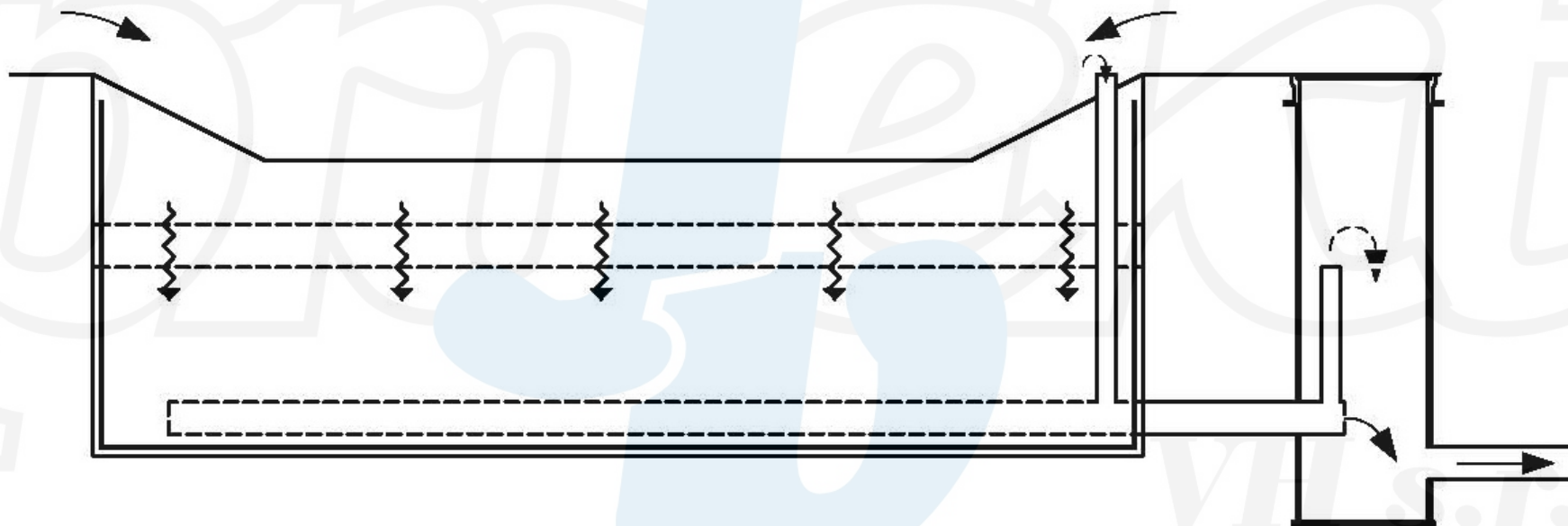






TYP C

- vsakování do podloží je nežádoucí nebo nebezpečné;
- včasné vyprázdnění retenčního příkopu zajistí pouze škrcený odtok;
- do vodního toku nebo jednotné kanalizace je napojen bezpečnostní přeliv.



Cenová relace mezi konvenčním a decentralizovaným systémem odvodnění.

varianty	konvenční odvodnění	
celkové náklady	19 €/m ²	17 €/m ²
z toho veřejné	16 €/m ²	5 €/m ²
z toho soukromé	3 €/m ²	12 €/m ²

Výhody a nevýhody:

- náklady na decentralizované odvodnění jsou o málo nižší;
- velký rozdíl v podílech jsou mezi soukromými a veřejnými financemi;
- decentralizované odvodnění se staví spolu s odvodňovanou stavbou, na míru, pouze pro potřeby každé stavby – výhoda při postupné výstavbě;
- konvenční odvodnění má centrální objekty pro všechny stavby společné – nevýhoda, kdo staví první, staví zařízení pro všechny.



HDV představuje systém opatření k ochraně zdraví obyvatel města a jejich majetku před záplavami se snahou toho dosáhnout způsobem blízkým přírodě.

Smyslem HDV je:

- ✓ při odvodňování zastavěného území:
 - ✓ **eliminovat intenzitu odtoku** přívalové srážky,
 - ✓ **snížit množství odtékající** srážkové vody;
- ✓ **přiblížit se odtoku z přirozeného zemského povrchu** před jeho urbanizací a tím vytvářet podmínky pro udržitelný rozvoj města.

HDV je systém a jeho správnou funkci a smysl zajišťují **objekty decentralizovaného systému odvodnění (DSO)**, které svoji roli splní, pokud budou postaveny podle **univerzálních systémových opatření**.

Charakteristika systémových opatření HDV:

- ✓ ***základní parametry DSO jsou všude stejné;***
- ✓ aplikace pravidel HDV **není projevem lidské dovednosti** měnit odtok srážek pouze podle lokálních možností nebo dočasných zájmů;
- ✓ ***koncepce odvodnění se tvoří na soukromých pozemcích;***
- ✓ novostavbami se **nesmí zhoršit bezpečnost** proti zaplavení staveb v bezprostředním okolí, ale i ve vzdálenějších lokalitách.

Vyhláška č. 501/2006 Sb. § 20 ... stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno, že se srážková voda má **přednostně vsakovat**, když to nejde **zadržet a regulovaně odvádět** do povrchového toku, dešťové nebo jednotné kanalizace.

Z § 20 této vyhlášky vyplývají ještě další, neméně důležité podmínky:

- ✓ **stavební pozemek musí prokázat**, že jsou na něm správně vymezeny všechny požadované funkce, což z hlediska odvodnění znamená to, že **objekty HDV musí být na stavebním pozemku** a ne někde jinde;
- ✓ bezpečně naplnit povinnost srážkovou vodu přednostně vsakovat lze prokázat pouze **podrobným hydrogeologickým průzkumem**; splnění či nesplnění požadavku srážkovou vodu na stavebním pozemku přednostně vsakovat, musí být průkazně a včas doloženo;
- ✓ v běžných městských podmínkách se prakticky se nevyskytuje prostředí, kde by se nedaly aplikovat principy HDV.



Podle §6 vyhlášky č. 268/2009 Sb. **stavby musí mít zajištěno odvedení srážkové vody.**

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.

Z toho vyplývá, že tzv. „bezodtoková“ území bez přípojek (s regulovaným odtokem a bezpečnostním přelivem) do uličních stok nebo přilehlých povrchových toků jsou nezákonné stavby, jsou v rozporu s prováděcím předpisem stavebního zákona.

Tento předpis značně limituje použití ČSN 75 9010 ... vsakování bez odtoku s prázdněním do 3 dnů u staveb v dosahu jednotné kanalizace nebo vodoteče.

Kromě toho podle §8 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích má majitel stokové sítě povinnost umožnit připojení srážkových vod na kanalizaci.

Vlastník vodovodu nebo kanalizace je povinen umožnit připojení na ně, pokud se připojovaný pozemek nebo stavba nachází na území obce s vodovodní nebo kanalizační sítí, připojení dovoluje umístění vodovodu nebo kanalizace podle technických možností a odběratel splní podmínky stanovené tímto zákonem.

Podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách jsou objekty k akumulaci a nakládání s povrchovými vodami vodními díly.

Přesto státní správa podle tohoto zákona vždy nevnímá jednoznačně, že objekty, které hospodaří se srážkovou vodou ve smyslu prováděcího předpisu stavebního zákona, vyhlášky č. 501/2006 Sb., jsou vodními díly.

Často dochází k neopodstatněnému rozlišení dle typu odvodňované stavby.

Např. jedná-li se o odvodnění rodinného domu, objekty DSO vodními díly nejsou, ale při odvodnění veřejných komunikací objekty DSO stejné velikosti již vodními díly jsou.

Vodní díla mají přísnější režim povolování, kolaudace a lze je kontrolovat. Jelikož se doposud často aplikuje HDV velice nekvalitně, měla by vyšší obezřetnost státní správy být nástrojem k ochraně budoucích majitelů zejména u developerských staveb.

Přestože existuje řada pochybností o funkčnosti a provozní spolehlivosti objektů DSO i proto, že jsou za plotem na soukromém pozemku, **není přitom využíváno** skutečnosti, že jde o **vodní díla** – přísněji DSO **povolovat, kolaudovat a kontrolovat** jejich provoz.

Ode dne 1. 8. 2010 platí **zákon č. 254/2001 Sb., o vodách** (vodní zákon)

Základní povinnosti

§ 5

(3) Při **provádění staveb** nebo **jejich změn** nebo **změn jejich užívání** jsou **stavebníci povinni** podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a **zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění** povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Stavební úřad **nesmí bez splnění** těchto podmínek **vydat** stavební **povolení** nebo **rozhodnutí** o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o povolení změn stavby před jejím dokončením, popřípadě kolaudační **souhlas**, ani **rozhodnutí** o změně užívání stavby.

Není alarmující, že základní povinnost (§5) Vodního zákona nikdo nepožaduje, nikdo nedodrжуje a nikomu to nevadí?

Vyhláška č. 428/2001 Sb. – předepisuje **návrh** stokových sítí **podle normových hodnot ČSN 75 6160 Stokové sítě a kanalizační přípojky**.

Platnost ČSN 75 6160 brání dimenzovat uliční stoky na novostavbách na regulované přítoky z DSO napojených staveb, jak ukládá stavební zákon. Tím zbavujeme stavebníka ekonomického efektu z těchto odvodňovacích systémů a vnášíme do pohledu na novou metodu pochybnosti. Návrhový průtok tradičního odvodnění je přitom 15-20 krát větší než regulovaný přítok z objektů DSO.

Vymáháním větších profilů uličních stok navržených na intenzitu dvouletého 15 minutového deště, který už do kanalizace z napojených DSO z přilehlých staveb nikdy nepříteče, **znevěrohodňuje HDV jako systém**.

Kromě toho většími profily umožňujeme převádět větší srážky do nižších povodí a opět se tak dopouštíme **nedostatku konvenčního odvodnění**, tzn. přenášíme problém do lokalit, kde srážková událost nevznikla, kde ale za ni nesou následky.

ČSN 75 9010 :

- ✓ **pouze pro vsakování**, nekoncepční přístup k **systému HDV**;
- ✓ **max. doba k prázdnění** vsakovacích zařízení je **3 dny** a je jen do podzemí.
- ✓ vsakovací objekty řeší **bezpečnostní přelivy nesystémově**.
- ✓ **orientační geologický průzkum** - nemůže splnit požadavky, které po něm norma požaduje.

TNV 75 9011 :

- ✓ vnímá **HDV jako systém**;
- ✓ **specifikace parametrů** návrhového stavu:
 - ... **max. specifický odtok 3 l/(s.ha)**;
 - ... retenční objekty i pro podmínky, kdy **není možné DV vsakovat**;
 - ... **prázdnění** objem retenčních objektů je požadováno **do 24h**.
 - ... **bezpečnostní přelivy**.
- ✓ úkony kontroly a údržby objektů HDV;
- ✓ zásady pro realizaci a předávání objektů a zařízení HDV do užívání.

http://eagri.cz/public/web/file/209372/TNV_75_9011__brezen_2013.pdf

Koncepce odvodnění města podle principů HDV

Zásady odvodnění města

Harmonizace zásad HDV

Koordinace stavebních činností

Metodika aplikace HDV

Správce vodohospodářské koncepce

Správce objektů DSO

HDV jsou postaveny na těchto zásadách:

- **odtok srážkové vody** z urbanizovaného území by měl probíhat stejně, jako by voda odtékala z území s **přírozeným zemským povrchem**;
- **majitel** každé stavby je **odpovědný** za dodržení této zásady;
- **každá stavba** a stavební pozemek musí mít **zajištěno odvodnění** do nějakého přilehlého recipientu;
- HDV je možné jen na základě **koordinace** všech stavebních činností;
- **průzkumy a řešení** odvodňovacích systémů by měly **respektovat principy HDV**.

závazný předpis	závazné pravidlo		výchozí technický a legislativní předpis parametru
	popis pravidla	hodnota, provedení	
klíčový ukazatel	regulovaný (specifický) odtok z DSO	max. 3 l/(s*ha)	TNV 75 9011
	četnost překročení kapacity DSO	max. 1x za 5 roků	
	doba prázdnění DSO	max. 24 h	
závazný požadavek na technické řešení a výchozí podklad	bezpečnostní přeliv DSO	stavba musí být napojená na kanalizaci či vodoteč	vyhl. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
	vlastnický princip DSO	objekty DSO musí být na pozemku stavby	vyhl. č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
	podrobný hydro-geologický průzkum	včas prokázat kvalitu podzemí	

Harmonizace zásad HDV na úrovni uchopitelné odpovědnosti ... tj. na úrovni města a kraje.

HARMONIZACE zásad HDV znamená **sladit přístup** státní správy a samosprávy na úrovni města a kraje, tzn. sladit:

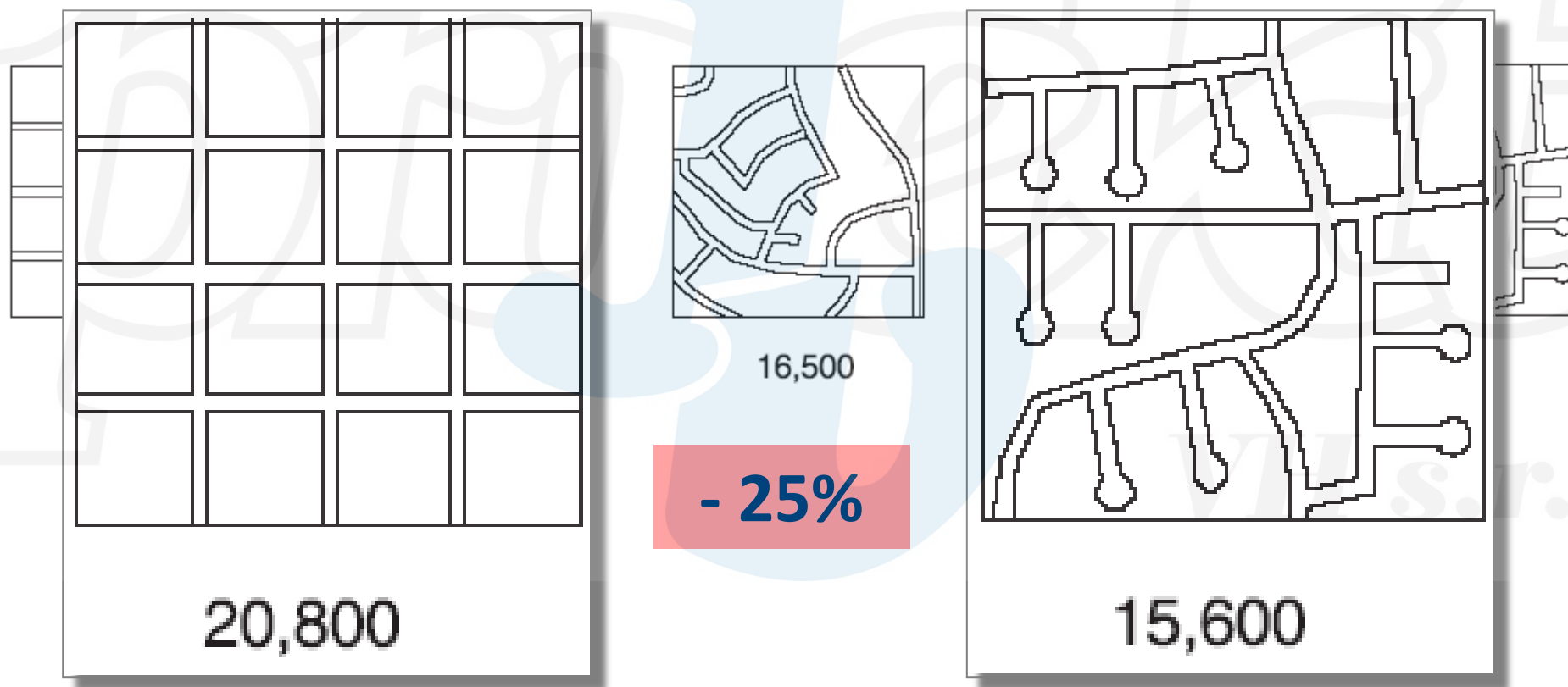
- výklad legislativy ČR;
- vymahatelnost principů HDV;
- **zásady koncepcí odvodnění** urbánní i volné krajiny a to zejména
 - o **při koordinaci** všech stavebních činností;
 - o **k zodpovědnosti** vlastníků staveb a pozemků;
 - o **v metodice** aplikace HDV.

Upřednostnit zásady HDV v ostatních profesích ve stavebnictví :

- **MĚSTSKÉ STANDARDY** – formulovat vymahatelné konvence pro vodohospodářské a pozemní stavby, komunikace a úpravy terénů na principech HDV.
- **ÚZEMNÍ STUDIE** – při nekoordinovaném vstupu developerů do větších rozvojových území má město problém uhlídat koncepčně správné a bezpečné řešení – US upřesní pravidla a zásady:
 - ... jak zajistit cílový stav odvodnění při neřízeném vstupu stavebníků do území;
 - ... co pro toto zajištění bude muset město udělat, např. **investice do recipientu nebo HGP**
- **Stanovit potenciál HDV ve stávající zástavbě** - zmapovat město z hlediska možného omezení přítoku srážkové vody do kanalizace nebo vodního toku.

Ve studii z USA měli projektanti max. zmenšit zpevněné plochy komunikací
při zachování stejné obslužnosti:

O kolik se jim jinou volbou sítě příjezdových silnic podařilo snížit podíl zpevněných ploch?



Metodická příručka HDV je návod pro stavebníky i veřejnou správu, jak správně a účinně aplikovat principy HDV.

Metodická příručka je určena:

- **městům** k prosazování vodohospodářské politiky:
 - ... při tvorbě nového ÚP;
 - ... při přebírání veřejných prostranství u novostaveb do svého majetku;
 - ... při tvorbě neinvestičních opatření;
- **státní správě** (SS) k vyjasnění souvislostí mezi HDV a legislativou;
- **stavebníkům** pro orientaci v tom, co po nich bude SS požadovat;
- budoucím **provozovatelům** DSO.

Městský vodohospodář (MV) je funkce na úrovni např. městského architekta, která může pro města v současnosti sehrát velice významnou roli.

Úkolem MV je dbát na to, aby:

- **byly dodržovány parametry** odvodnění dle principů HDV a zajištěn **udržitelný rozvoj města**, staví se ve městě kvalitní a bezpečné stavby, které šetří rozpočet města;
- **byly respektovány požadavky HDV** při řešení pozemních staveb, komunikací, terénních úprav a zeleně;
- **byla včas k dispozici prověřovací studie** o podmínkách výstavby na rozvojových lokalitách.
- **režim projednávání staveb** eliminoval nekvalitní odvodnění např. kvůli malému počtu referentů vodoprávního orgánu.

Provozovatel a správce objektů DSO, které jsou v majetku města - včas stanovit, kdo je za to odpovědný.

Správce městských objektů DSO, které bude město přebírat do majetku, aby se měl na svoji roli připravit.

Provozovatel by:

- ✓ **měl být řádně poučený a znalý funkce a významu objektů DSO;**
- ✓ **měl městu dávat podklady do smlouvy o převzetí DSO** na veřejných prostranství do majetku města od developera;
- ✓ **se měl účastnit projektové přípravy, kontrolních dnů** na stavbách a **kolaudace stavby** resp. její **předání do provozu;**
- ✓ **měl vědět, jak DSO funguje, a na co je nutné dbát při povolování těchto staveb;**
- ✓ **měl znát provozní řád na objekty DSO.**

V Severní Karolíně si vypracovali Příručku s inovativním přístupem zaměřeným na rozvoj resp. přestavbu stávajících ulic v předměstí tak, aby vyřešili zavádění hospodaření s dešťovou vodou. Cílem je **minimalizovat dopady na půdu, vodu a vzduch, při současném snížení nákladů na infrastrukturu a její údržbu ...** a v neposlední řadě zvýšení **atraktivity bydlení.**



Zdroj:
**Suburban Street
Stormwater
Retrofitting**
*Design and
Implementation
Strategies
in the Southern
Piedmont*

Jim Cooper, LSS, Associate ASLA
and Andrew Fox, RLA, ASLA

Nevhodné uspořádání ulice - nejen zrychluje automobilovou dopravu, ale také odrazuje od rekreační chůze a zhoršuje bezpečí cyklistů.

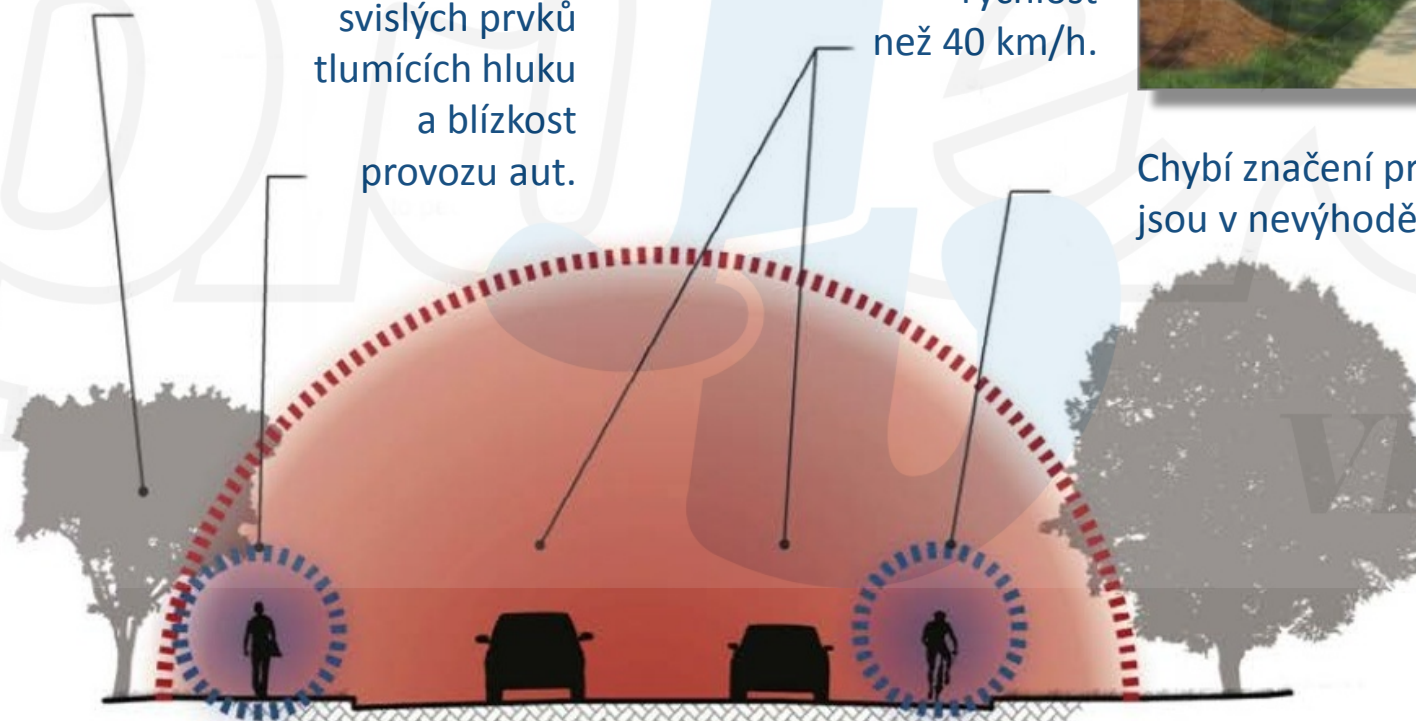
Stromy jsou na špatné straně chodníku (chodci nejsou chráněni od provozu aut).

Nedostatek svislých prvků tlumících hluku a blízkost provozu aut.

Jízdní pruhy jsou zbytečně široké, evokuje to vyšší rychlost než 40 km/h.



Chybí značení pro cyklisty, jsou v nevýhodě vůči autům.



Nedostatky současného dispozičního uspořádání ulice.

Suburban Street Stormwater Retrofitting

*Design and
Implementation
Strategies
in the Southern
Piedmont*

Jim Cooper, LSS, Associate
ASLA and Andrew Fox, RLA,
ASLA

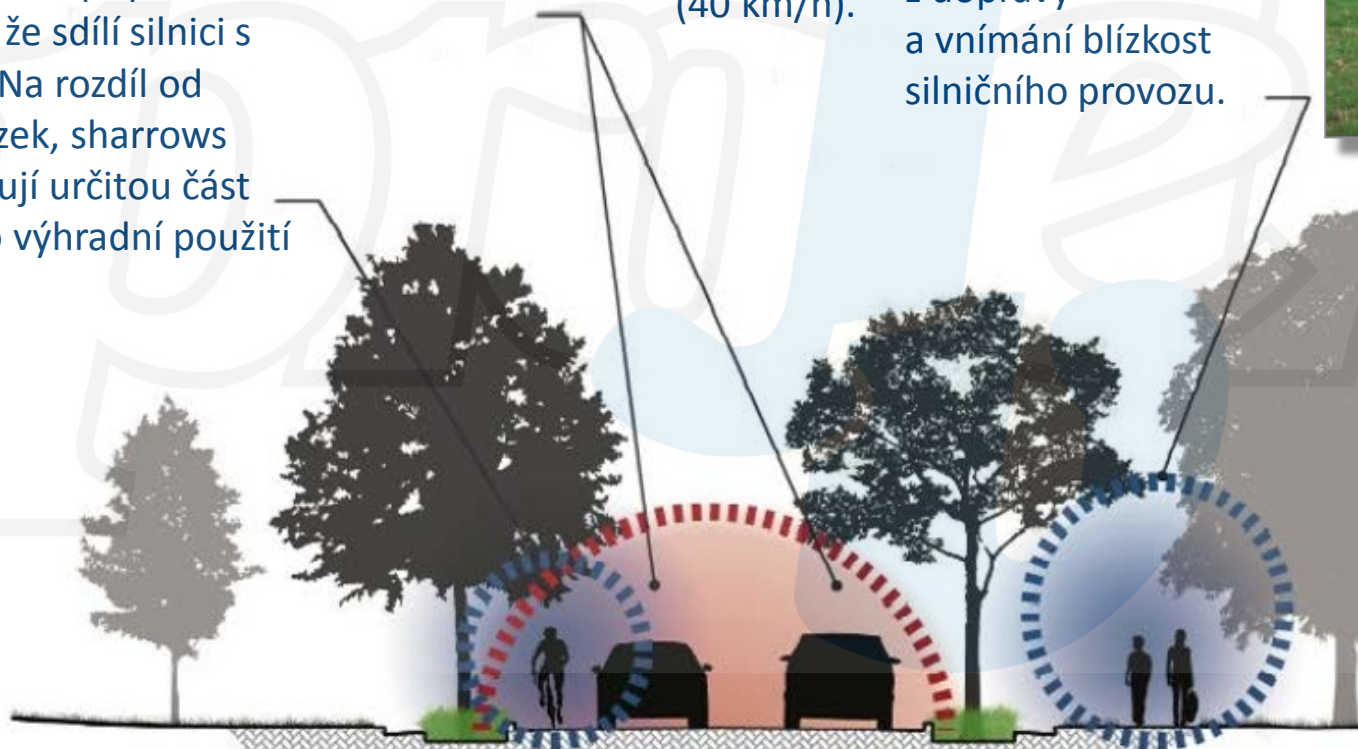
"Sharrow" je společný pruhu vozovky pro auta a cyklisty. Upřednostňuje to cyklisty k využívání nejlepšího místa pro jízdu na silnici, aby se vyhnuli dveřím aut a připomíná to řidičům, že sdílí silnici s cyklisty. Na rozdíl od cyklostezek, sharrows neoznačují určitou část ulice pro výhradní použití cyklistů.

Užší jízdní pruhy vyžadují více pozornosti řidiče a vedou k zavedení rychlostního limitu 25 mph (40 km/h).

Svislé nárazníkové prvky (například stromy) lépe vymezují prostor pro pěší a snižují hluku z dopravy a vnímání blízkost silničního provozu.



O co se zúží jízdní pruh vozovky, o to se rozšíří o zelený pás se stromy ... motivuje to nejen k rekreační chůzi, ale také to pomáhá snížit rychlost vozidel. Upřednostnění chodců mění měřítko cesty, vyžaduje větší pozornost řidičů, a tím zklidnění dopravy.



Severokarolínští Američané stromy podél vozovek vysazují ... MY JE KÁCÍME!

Příručka je zaměřena zejména na zelené „květináče“ u obrubníků, které mají ve stávající zástavbě řadu výhod:

- pojmu poměrně velké množství vody a zlepšují kvalitu vody;
- stojí relativně málo a jsou konstrukčně jednoduché (min. dopad na stávající infrastrukturu)
- rozšiřují plochy městské zeleně a přispívají tak k evapotranspiraci (zlepšení kvality ovzduší a teplotního režimu)
- stromy a ostatní zeleň vytváří „nárazník“ a přirozeným způsobem tak oddělují dopravu od chodců (hluk, vizuální bariéra, stín).
- zklidňují dopravu (zúžení ulic vyžaduje nižší rychlostní limity)







Příklady aplikací HDV u nás a v zahraničí

priority – systémovost – koordinace – udržitelný rozvoj







Ukázka
velkolepého
řešení, které
tvoří
urbanistickou
dominantu
v Ostfildern
nedaleko
Stuttgartu.





Ukázka přestavěného
odvodnění v Lüneně,
se žlábkem v chodníku.



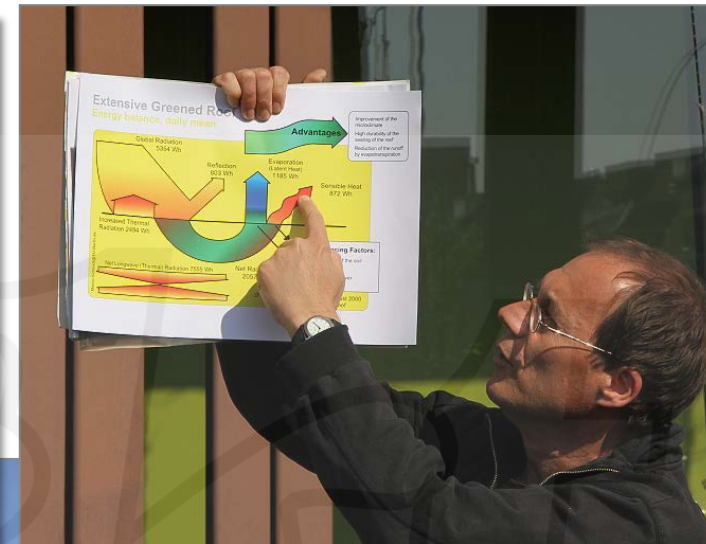






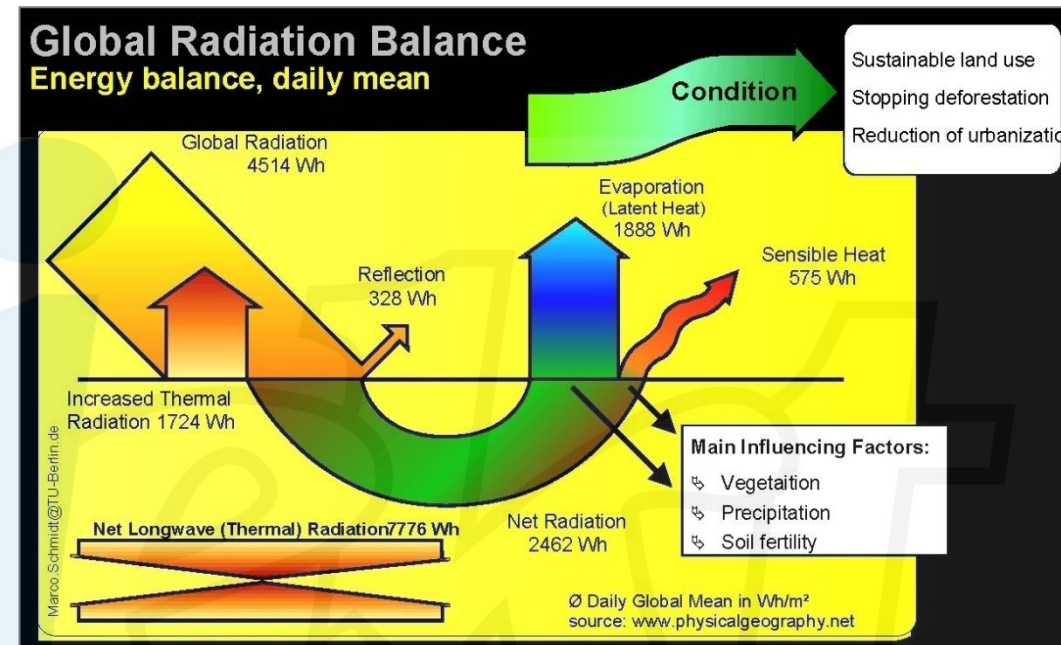
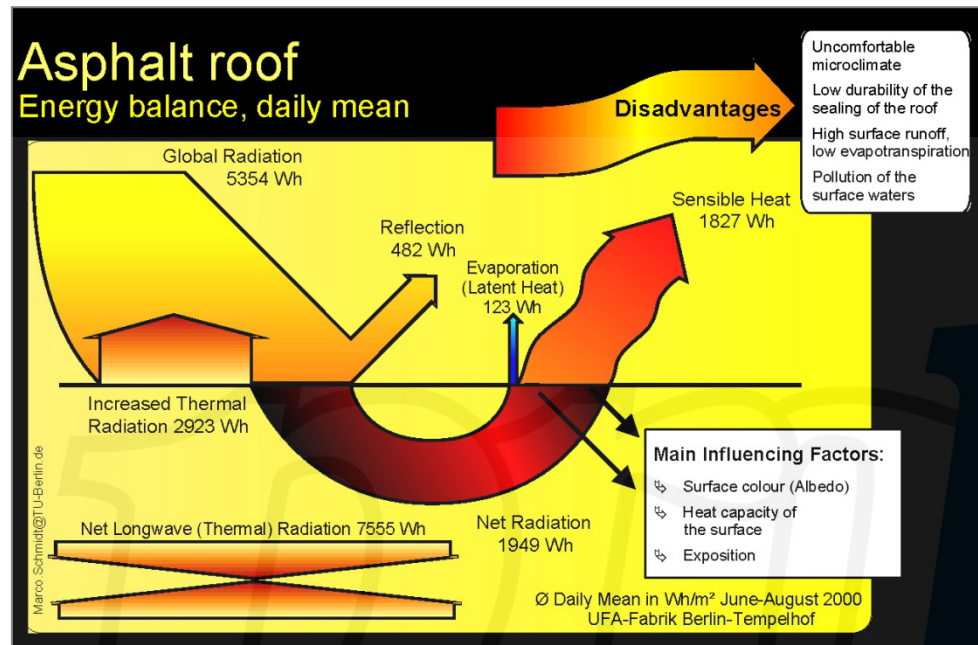
Zelené střechy na Postupimském náměstí





Marco Schmidt
z Technické univerzity
v Berlíně





Celková radiace na povrchu asfaltové střechy
hlavní ovlivňující faktory:

- barva povrchu (odrazivost), tepelná kapacita, expozice (orientace povrch).

Nevýhody těchto povrchů:

- špatné mikroklima, nižší životnost povrchů;
- vysoký odtok DV, nízká evapotranspirace.

Globální radiační bilance hlavní ovlivňující faktory:

- vegetace, srážky, úrodnost půdy.

Řeší problémy:

- s udržitelným využíváním půdy, zastavení odlesňování, omezení důsledků urbanizace.

Údržba DSO v okolí Fyzikálního institutu

















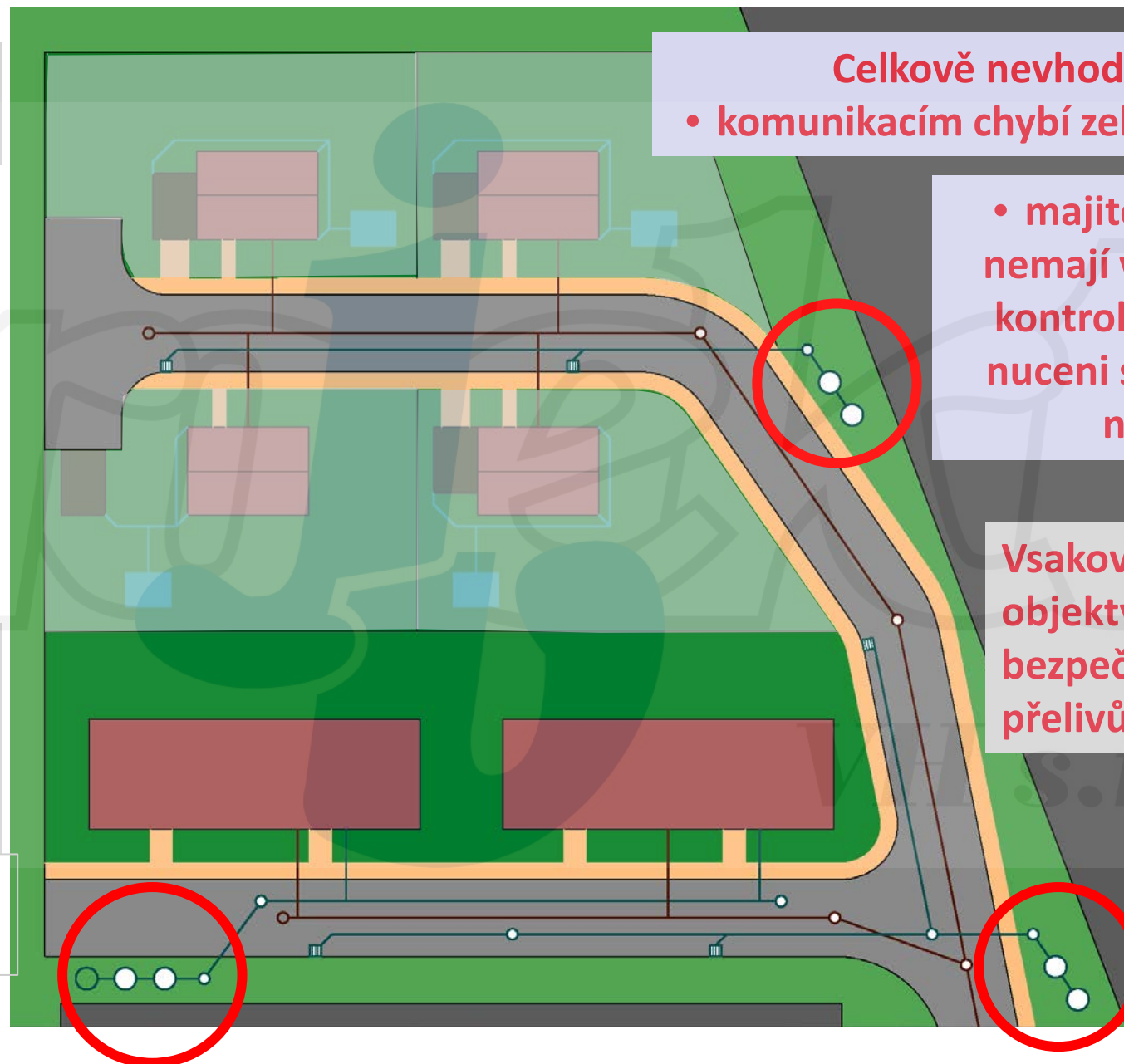


„Bezodtokové“ stavební pozemky

- Vsakovací schopnost není dostatečná.
- Retenční objekty není kam prázdnit.
- Bezpečnostní přelivy nelze bezpečně odvést.

Vsakovací objekty

- na cizím pozemku
 - bez bezpečnostních přelivů
- Drahý nekontrolovaný a nebezpečný provoz

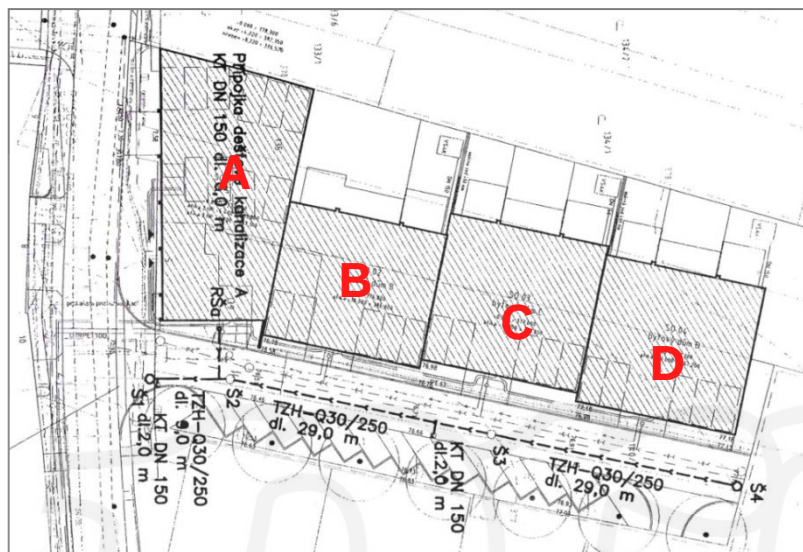


Celkově nevhodné řešení

- komunikacím chybí zelené pásy

- majitelé domů nemají vodu pod kontrolou a jsou nuceni se chovat nelegálně.

Vsakovací
objekty bez
bezpečnostních
přelivů



Stavba 4 nájemních domů:

- odtok dešťové vody z domu A přímo kanalizace;
- odtoky z domů B, C a D pouze vsakem do podloží;
- vsakovací studny nemají bezpečnostní přeliv.

VSAKOVACÍ STUDNA
návrh 4,00 m³
realizace 1,96 m³

4.1.2 Dešťová kanalizace

Bilance dešťových odpadních vod

$Q = q \cdot S \cdot \varphi$

Q odtok dešťových vod
q intenzita deště (přivalový dešť 129 l/s.ha)
S odvodňovaná plocha
 φ koeficient odtoku (střechy ploché 0,8)

střechy - objekt A	0,038	0,8	129,0	4,41 l/s
střechy - objekt B	0,031	0,8	129,0	3,59 l/s
střechy - objekt C	0,031	0,8	129,0	3,59 l/s
střechy - objekt D	0,031	0,8	129,0	3,59 l/s
Celkem dešťové vody				15,18 l/s

Do areálové dešťové stoky budou zaústěny dešťové vody ze střechy objektu A.
Dešťové vody ze střech objektů B+C+D budou likvidovány vsakem v samostatných vsakovacích jímkách.

Výpočet velikosti vsakovací jímky

$3,59 \times 15 \times 60 = 3,23 \text{ m}^3$ (výpočet při 15 min. přivalovém dešti).

Je navržena vsakovací jímka o objemu 4,0 m³.

Pro vsakování je navržena štěrková vsakovací jímka s hlinitopískovým zásypem.

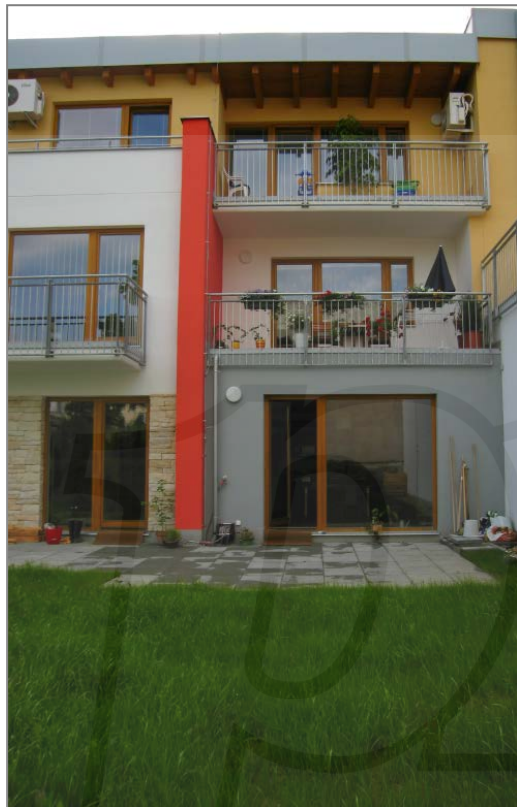
**intenzita návrhového
deště $p = 1$, $t = 15 \text{ min}$**

STŘECHA 310 m²

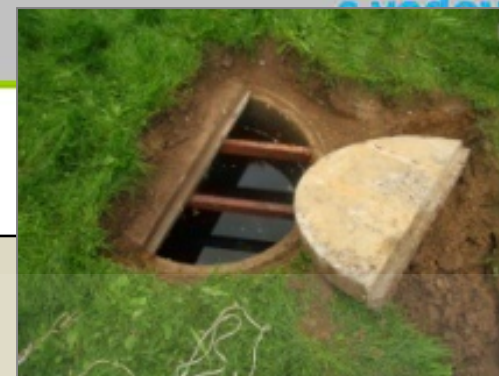
Špatný návrh odvodnění = zatopený dům

počítáme

projekt
VH s.r.o.



hladina vody ve studni domu B		volná akumulční kapacita studny domu B z celkového objemu (1,96 m³) v procentech		poznámka
datum	vzdálenost od horní hrany vrchní skruže			
12. 8. 2009	-25 cm		10 %	hladina pod horní hranou
13. 10. 2009	-20 cm		8 %	
26. 12. 2009	-45 cm		18 %	
22. 2. 2010	0 cm		0 %	vyčerpaná kapacita
26. 2. 2010	2 cm		-1 %	překročená kapacita
1. 3. 2010	0 cm		0 %	vyčerpaná kapacita
10. 3. 2010	0 cm		0 %	
16. 3. 2010	0 cm		0 %	
19. 3. 2010	-6 cm		2 %	hladina pod horní hranou
22. 3. 2010	-6 cm		2 %	
30. 3. 2010	-21 cm		8 %	
6. 4. 2010	-11 cm		4 %	
9. 4. 2010	-26 cm		10 %	

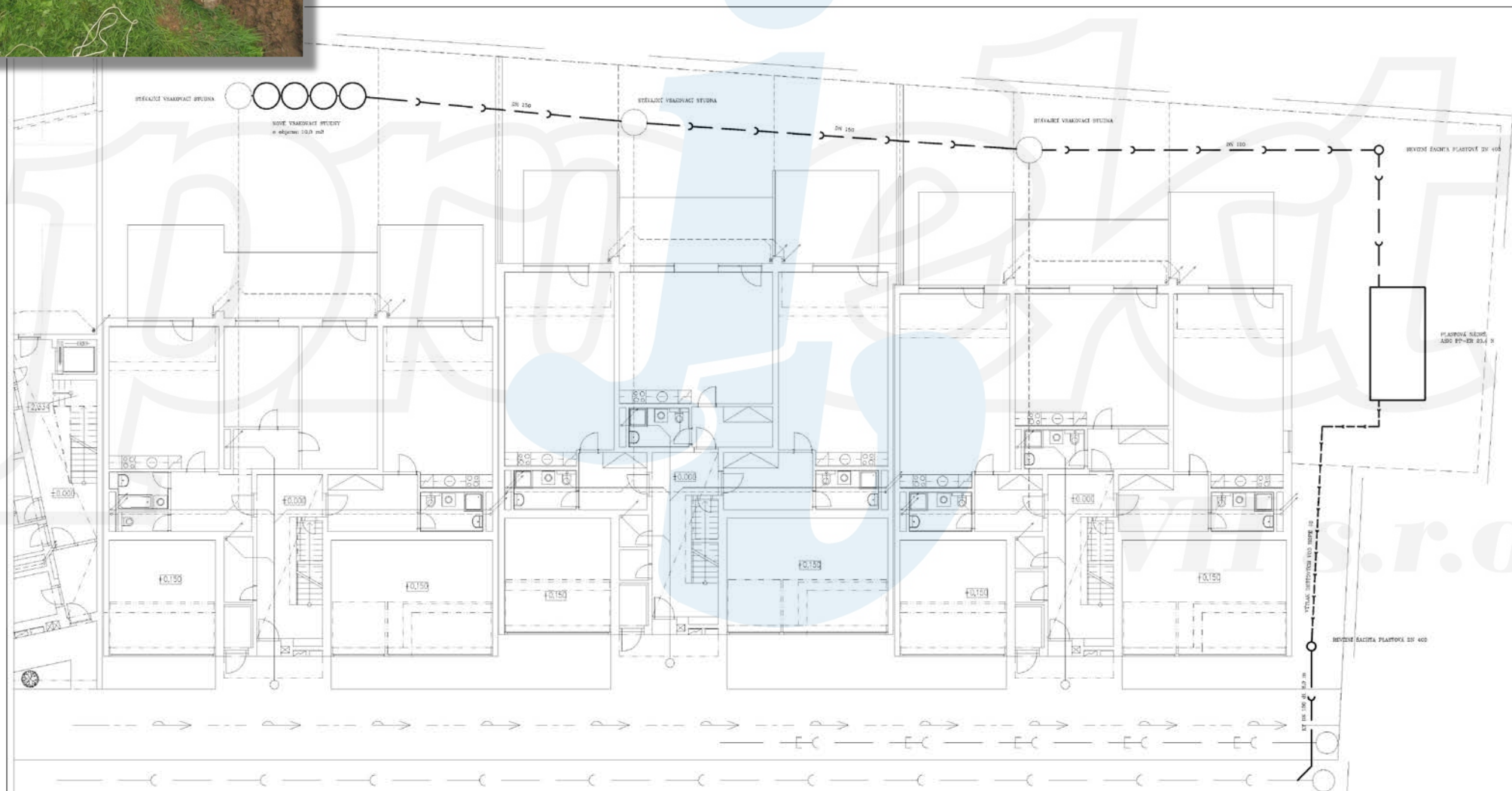


poznámka



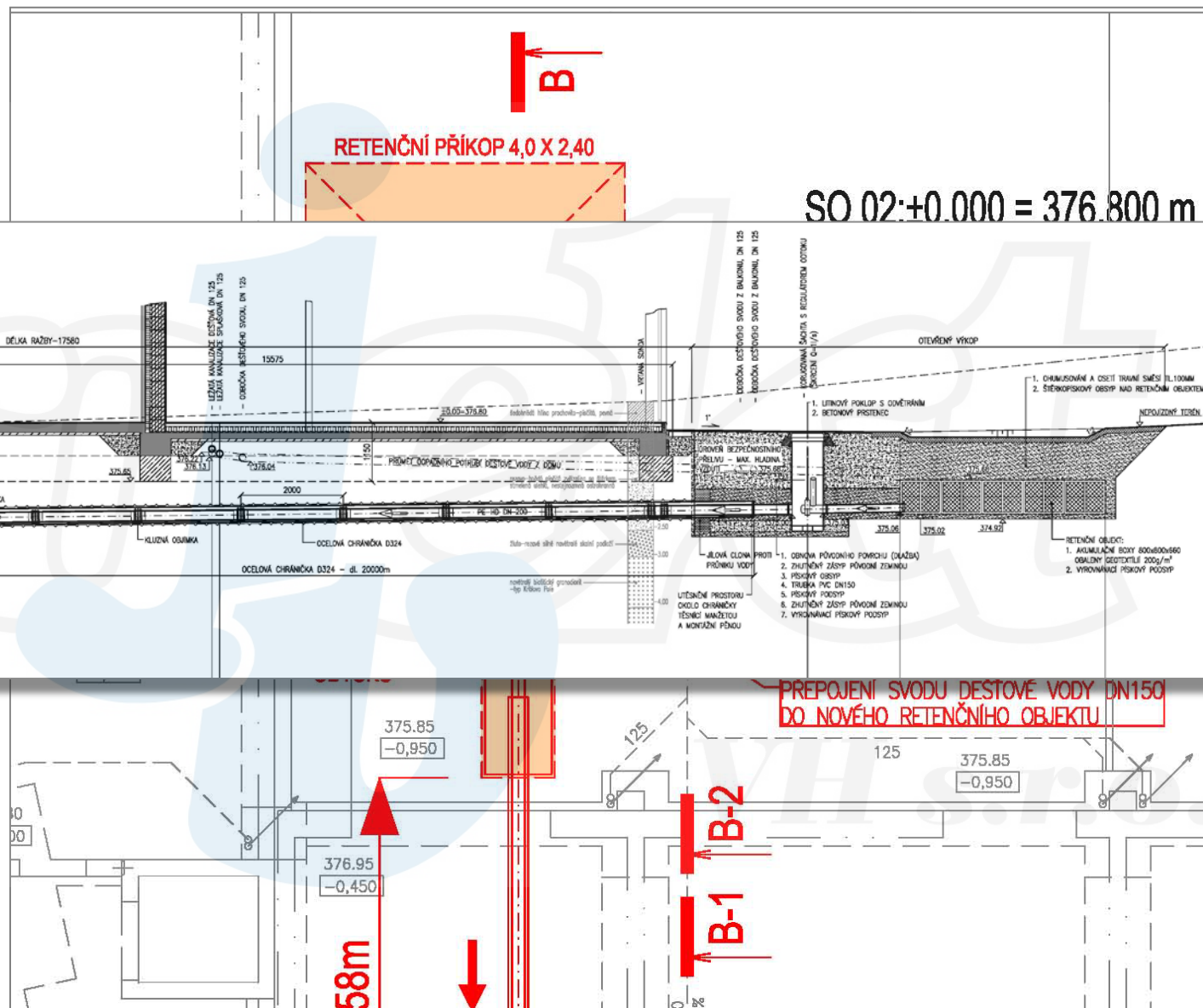


Stavebník navrhl další 4 vsakovací studny s přepadem do kanalizace, s odtokem do společné retenční nádrže, ze které budou dešťové vody čerpány (0,5 l/s) do uliční dešťové kanalizace.



Řešení:

- dešťová kanalizační přípojka pro gravitační odtok;



- přepad z retenčního objektu do studny;
- bezpečnostní přeliv retenčního objektu do přípojky.

**Cesta za HDV bude dlouhá,
stejně jako cesta
za vlastním poznáním
a poučením.**



**Děkuji za pozornost,
Jiří Vítek**

www.jvprojektvh.cz