

Zadržiavanie a využitie dažďovej vody v meste Zvolen

Ing.Miroslav Hrib,PhD. – Vodales .s.r.o.

Festival Šiška, Bardejov, 2017

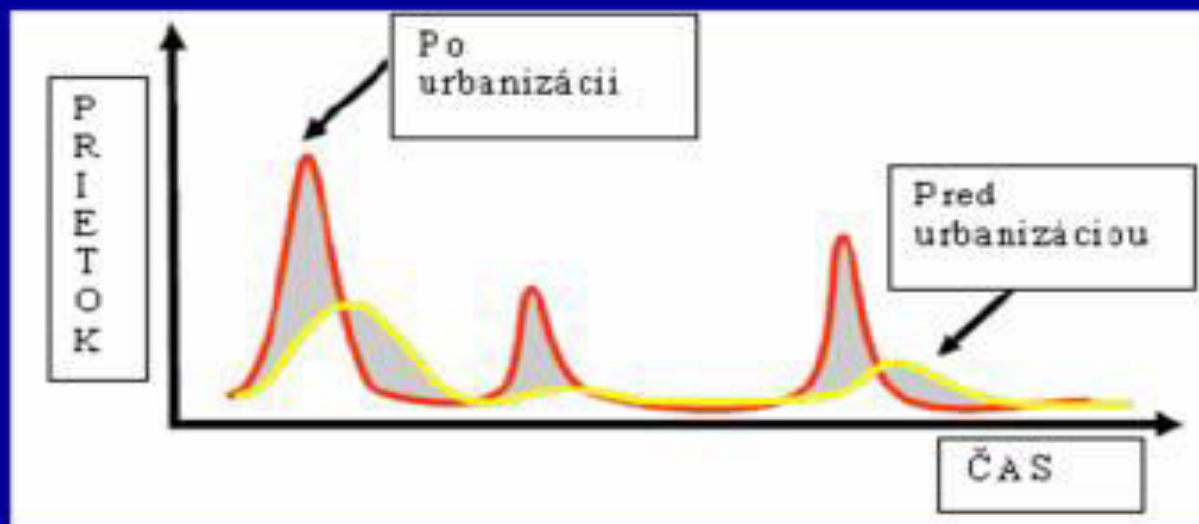
e-mail:miro.hrib@gmail.com



Poškodenie krajiny a znížená vododržnosť

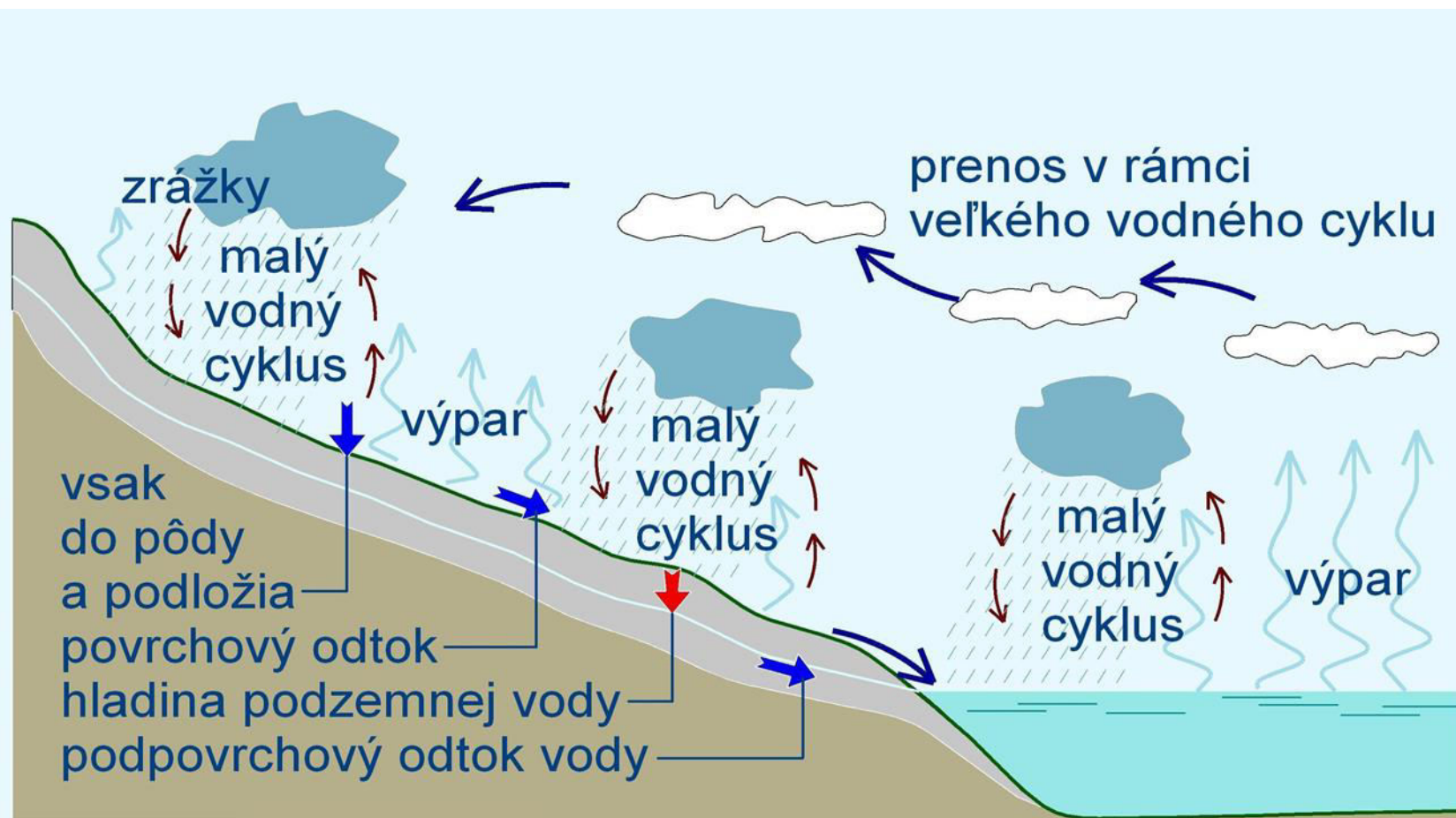


Odtok z urbanizovaného a prírodného prostredia



- Rýchly odtok dažďovej vody z mestského prostredia zvyšuje nebezpečie povodní

Veľký a malý vodný cyklus



→ veľký vodný cyklus

↓ ↑ malý vodný cyklus

pevnina

oceán

Vzorová ukážka menežmentu v poľnohospodárskej krajine



následne



Zníženie povrchového odtoku z TTP:
rožšírenie agroenviromentu z PPA a podpora na prerušenie povrchového odtoku ,
prielohy, zasakovacie terasy, obnova medzí na pasienkoch smerovo vedené po
vrstevnici, výsadba vetrolamov a alejí



Sedimentační nádrž v Teranoch, 2014



EEA Grants, ACC02 : ZDRAVÉ MESTÁ : 1,2 Mil.Eur

„Biotechnické inovácie pri využití daždovej vody v meste Zvolen , časť B. Adaptačné opatrenia“

Ing.Miroslav Hrib,PhD.

Štart - Zvolen, 13. novembra 2014



Žiadateľ : Mesto Zvolen 1.27 Mil. Eur

Partner 1 : Technická univerzita vo Zvolene

Partner 2 : Nadácia Blue Alternative, Zvolen

Partner 3 : Project team, NO

Trvanie : 2014 - 2016

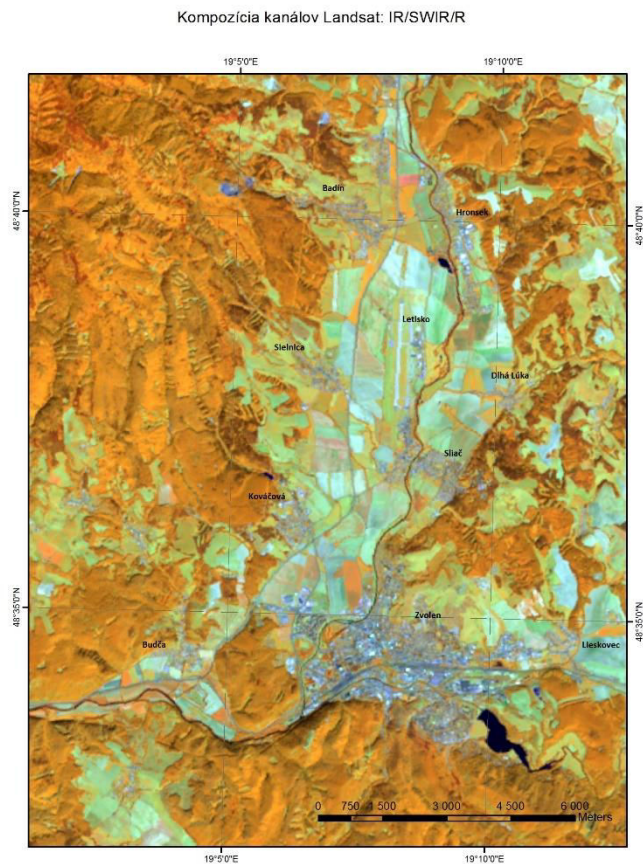


Website: MÚ Zvolen

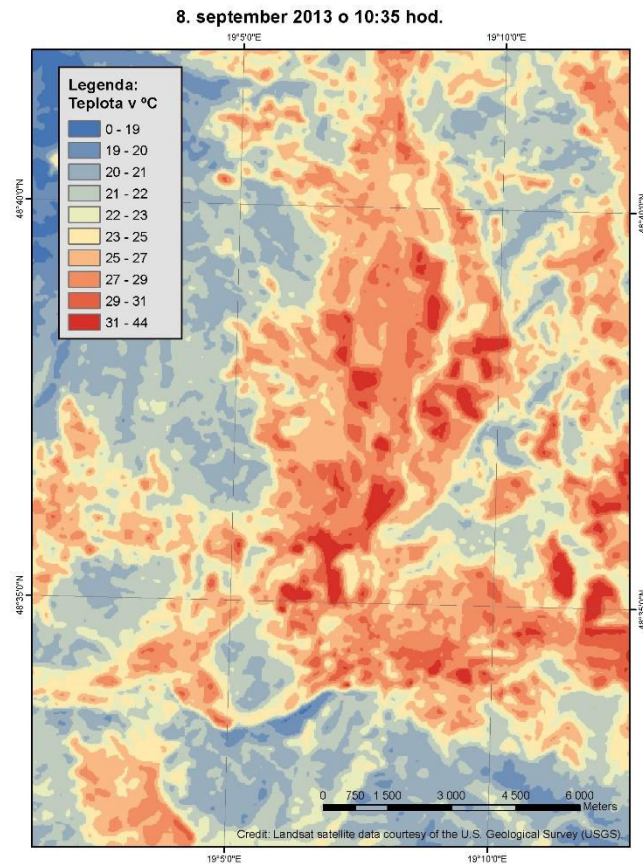
- *Charakter adapt. opatrení: prevencia proti suchu, zadržiavanie a využitie dažďovej vody*
- *Typ opatrení: investičné a neinvestičné adaptačné opatrenia*
- *Celková výmera mesta: 9869 ha , z toho 1294 ha intravilan, 8580 ha extravilan*
- *Počet obyvateľov mesta : 43419*
- *Nadmorská výška mesta: 293 m n.m. Zrážkový ročný úhrn : 704 mm*
- *Správca vodného toku: SVP, š.p. O.Z. Banská Bystrica , Správa povodia stredného Hrona*
- *Vlastník pozemkov : mesto Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene*

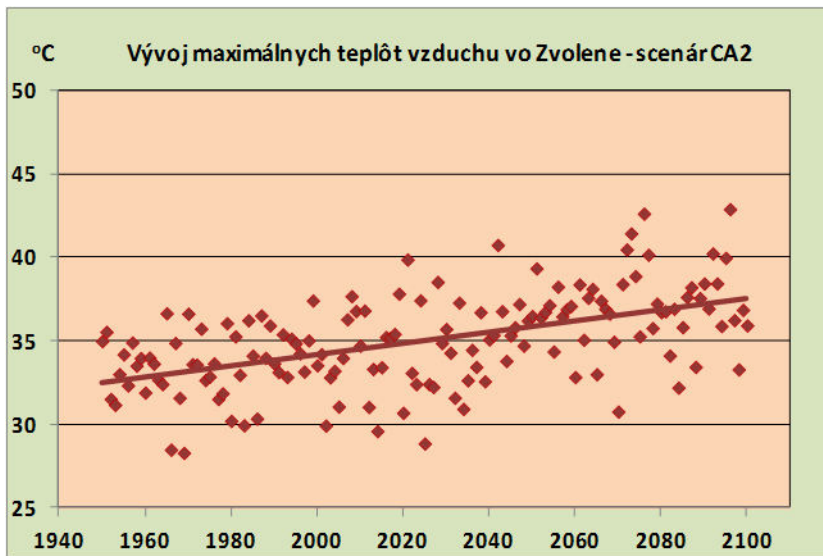
Tvorte lokálne stratégie na adaptáciu dopadov klimatickej zmeny ako napr. Bratislava, Zvolen a Spišská Nová Ves

Zvolenská kotlina - satelitná snímka Landsat (8. september 2013)

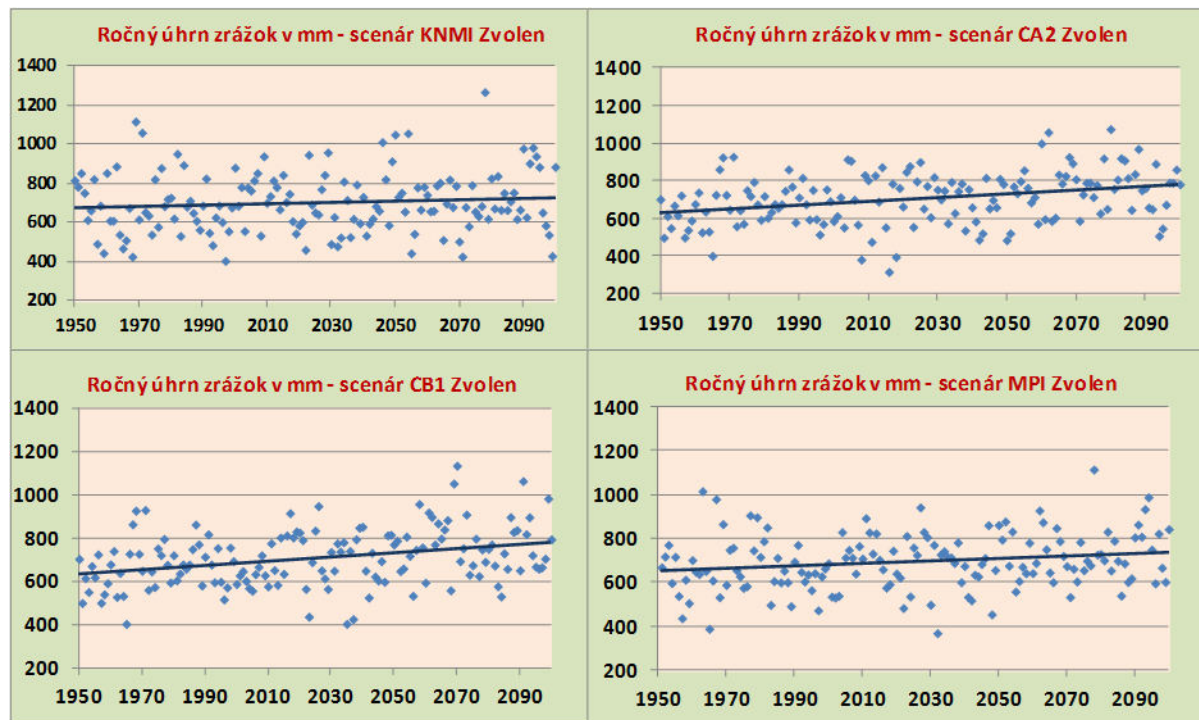


Zvolenská kotlina - teplota v stupňoch Celzia
odvodená z termálneho kanálu satelitnej snímky Landsat



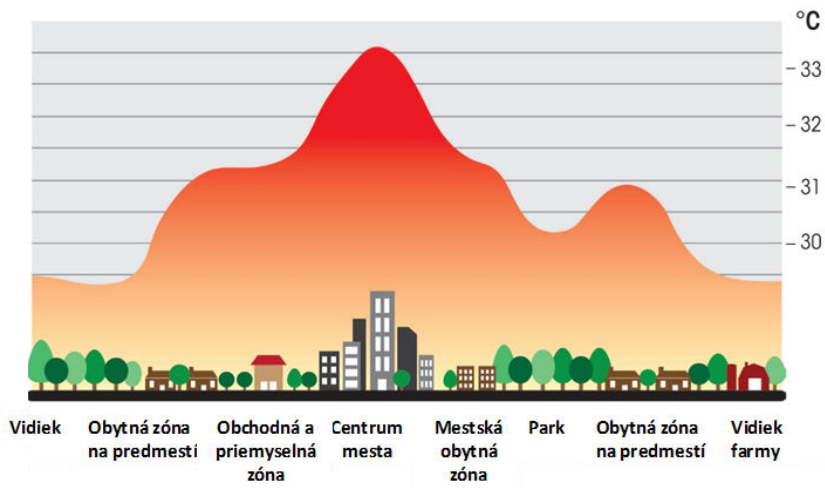


- # Mesto Zvolen
- Trend v náraste a rozptyle teploty vzduchu a úhrnu zrážok je preukázaný

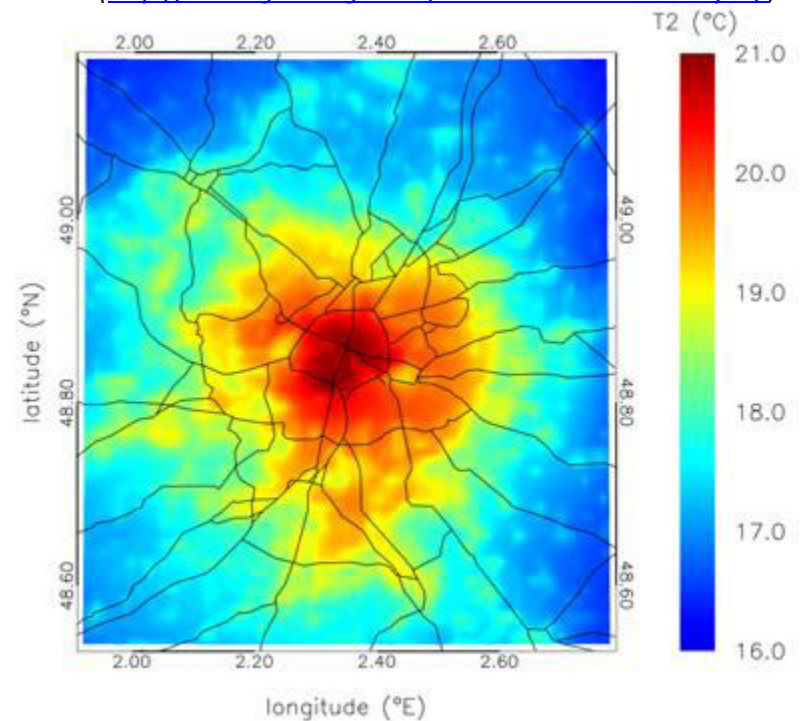


Tepelné ostrovy v mestách

Rozloženie teploty vzduchu v meste a okolitej vidieckej krajine v popoludňajších hodinách – Anatólia (Turecko) (Ozdemir et al. 2012)



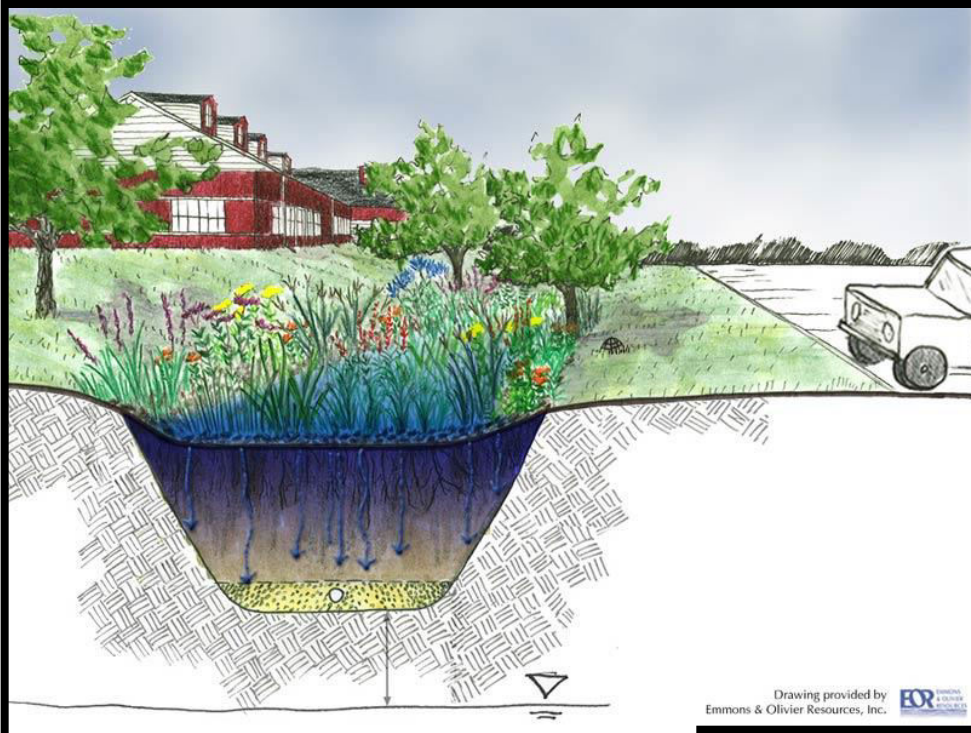
Priemerná teplota vzduchu v Paríži o 22:00 (GMT+1) v lete roku 2003 (<http://www.gislounge.com/urban-heat-island-analysis/>)



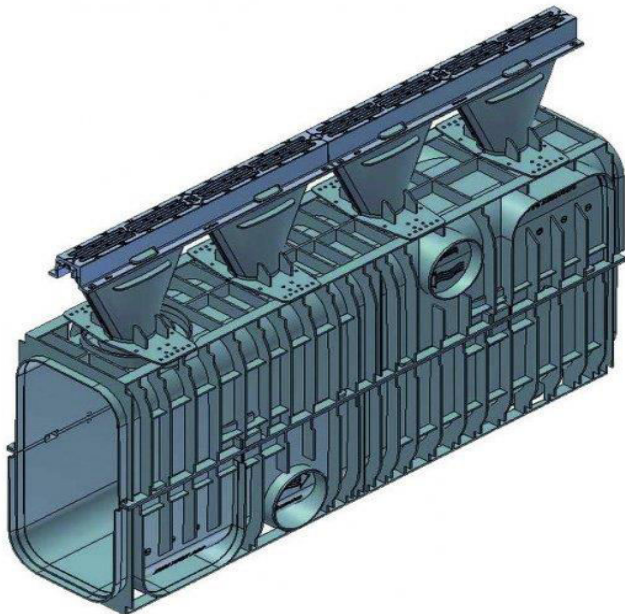
Strechy a parkoviská obchodných centier produkujú extrémne :

- Teplo
- Povrchový odtok

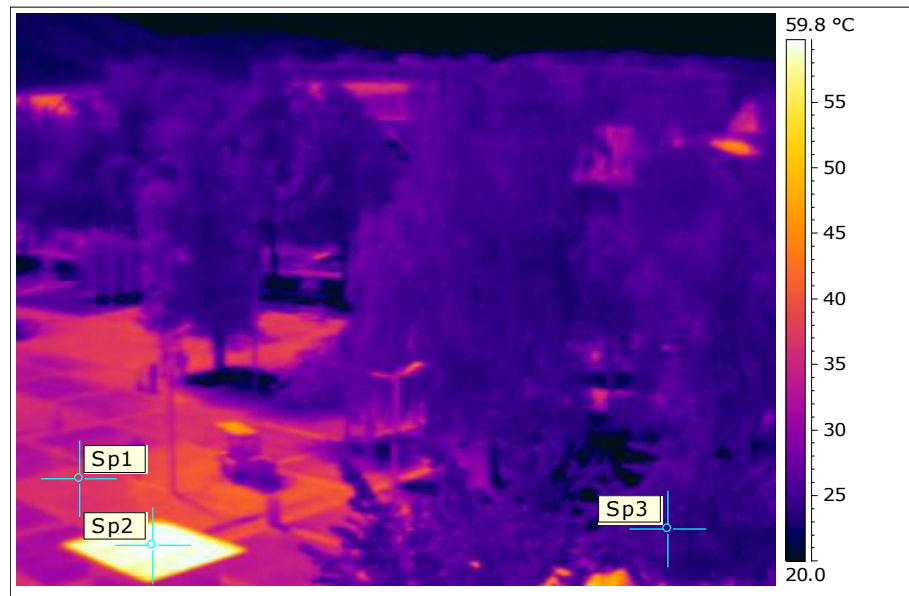




Drawing provided by
Emmons & Olivier Resources, Inc.

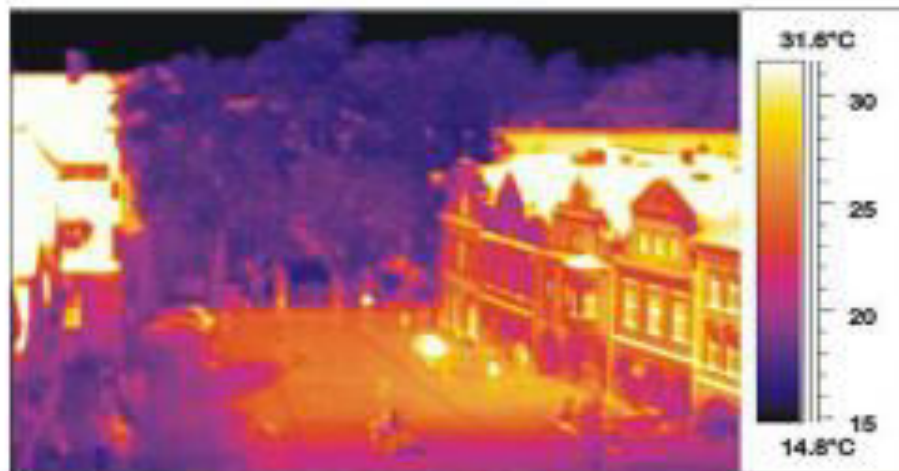


Obrázek 16: Náměstí SNP. Dlažba náměstí světlé barvy (Sp1) má teplotu 36.8 °C, tmavší stříška (Sp2) stánku 59.6 °C, povrch koruny (Sp3) stromu 24.5 °C.

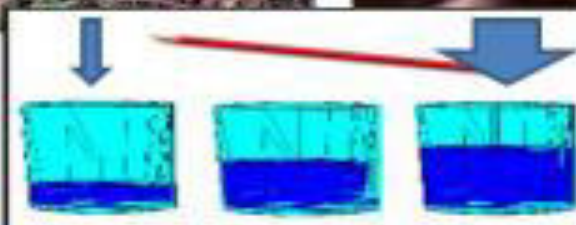


Riešme to aj vo vašom meste

V meste druh striech ovplyvňuje teplotu a odtok



Povrchový odtok
20-30%



Povrchový odtok
90-95%

4. Zelená extenzívna strecha – s výmerou 1000 m² na streche (25%) nástupišťa autobusovej stanice a prepojenie odtoku na zásobníky dažďovej vody s čerpadlami , ktoré využívajú elektrinu vyrobenú vo fotovoltaických paneloch



Vegetačná strecha 2017

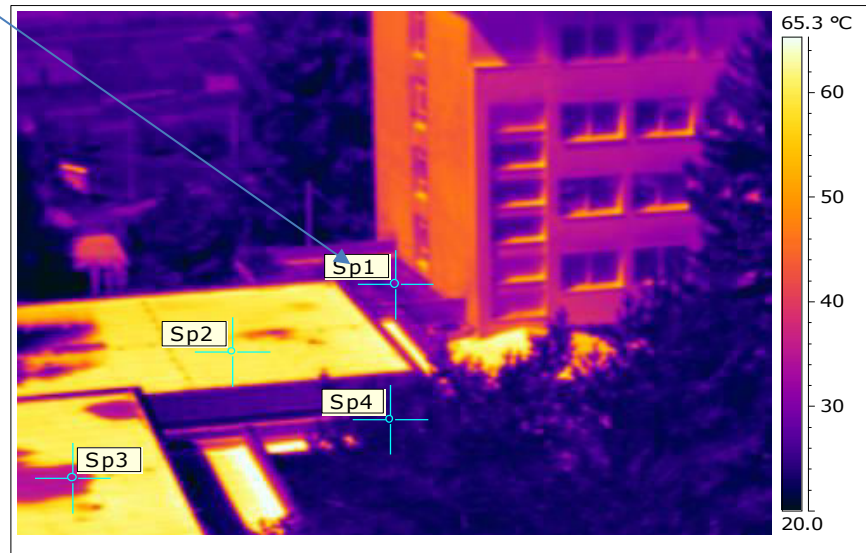


Asfaltová strecha 2014



Obrázek 2: **Význam zelené vegetační střechy!** Osluněná suchá plochá střecha s asfaltovým povrchem (Sp2) má teplotu 60 °C (max 68 °C), vlhká skvrna (Sp3) má podobnou teplotu jako travnatý povrch zelené střechy (Sp1) 30 °C, povrch koruny sousedního stromu (Sp4) má teplotu okolo 20 °C. Vegetace snižuje teplotu aktivně výparem vody (evapotranspirace) o 30 – 40 °C.

Vegetační střecha
extenzivní



Internát Bariny s dažďovým jazierkom

2017



Rezervoár - prírodný chladič, fontána, vodná stena s čerpadlami na elektrinu z fotovoltaických panelov pre regeneráciu študentov a zamestnancov

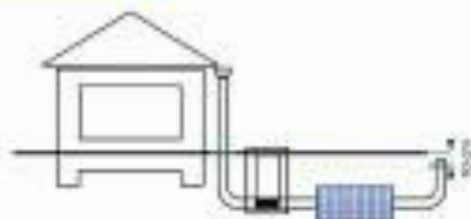
2014



5. Vsakovacie podzemné zásobníky (ekodrény) – na 5 objektoch TU Zvolen zmenšia extrémny odtok , následne povodne a zaťaženie kanalizácie



Úspora na poplatkoch za odvedenie dažďovej vody zo striech môže tvoriť tisíce eur, keď sa vybudujú podzemné vsakovacie objekty



knižnica
telocvična
dielne



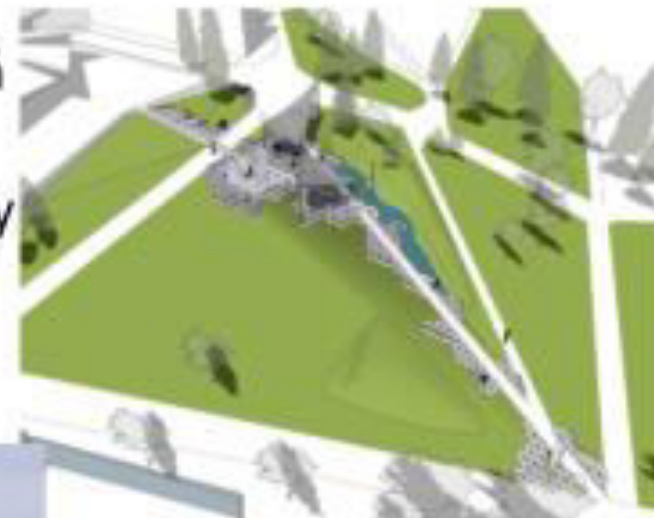
Fontána na ochladenie okolia autobusovej stanice a TU a podzemné zásobníky pre polievanie trávnikov



Nová oddychová zóna pre cestujúcich a študentov



Architektonická overovacia a koncepčná štúdia
Fontána pred aulou Technickej univerzity



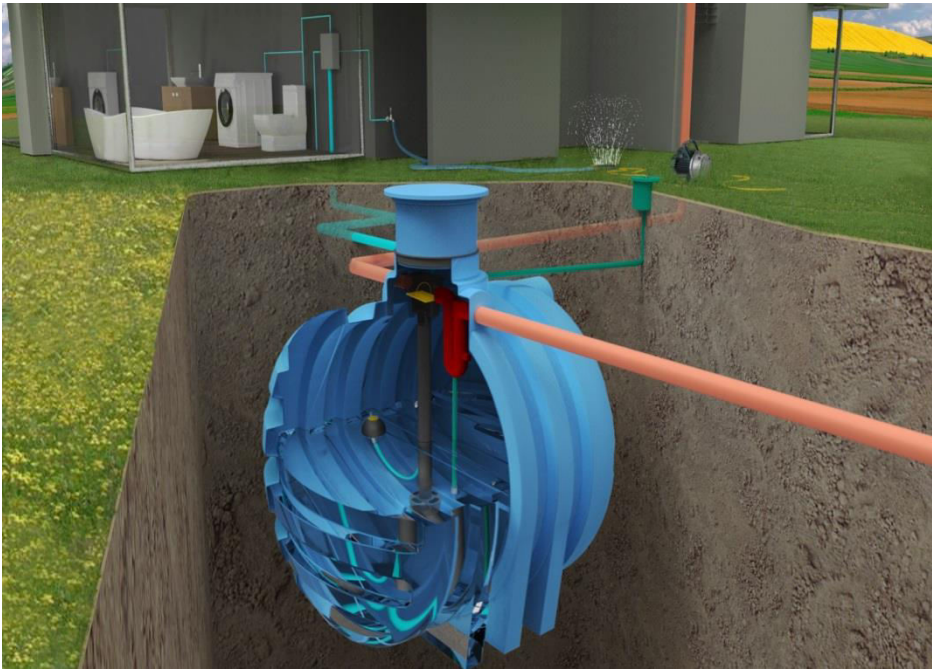
Fontána, jazierko, umelý tok, dažďové záhrady



Adaptačné investičné opatrenia

(podzemné a nadzemné nádrže, dažďové jazierka a rezervoáre, fontány, vodné steny)

- 2. Bioretenčné nádrže – navrhnutý počet 25 objektov
- Mesto Zvolen 11 a TU Zvolen 14 objektov



Web site: manada.sk

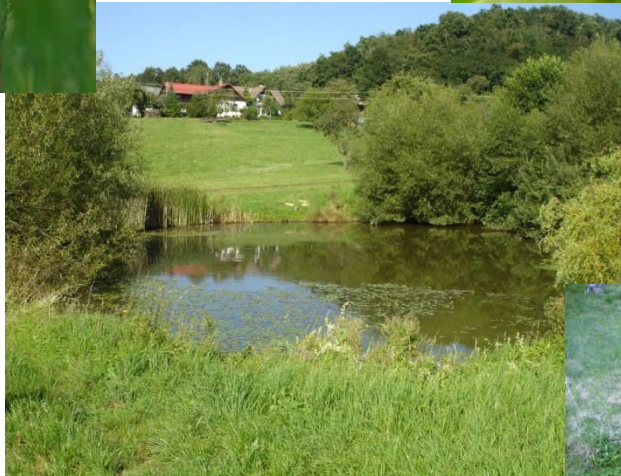
Náhrada pitnej vody dažďovou pre polievanie mestskej zelene a na školách, splachovanie WC - radnica vo Zvolene

Miesto budúcej vodnej nádrže ako prevencia proti suchu a okolie za Pustým hradom na Mestských lesoch Zvolen

Nový prírodný rezervoár za Pustým hradom



Existujúci prírodný rezervoár v blízkom lese



Bioklimatický rezervoár Hrabiny



Výstavba v marci v 2017

Realizácia 2017



Mestský úrad vo Zvolene nahradil pitnú vodu za dažd'ovú na WC



Význam a funkčnosť 32 ks dažďových záhrad



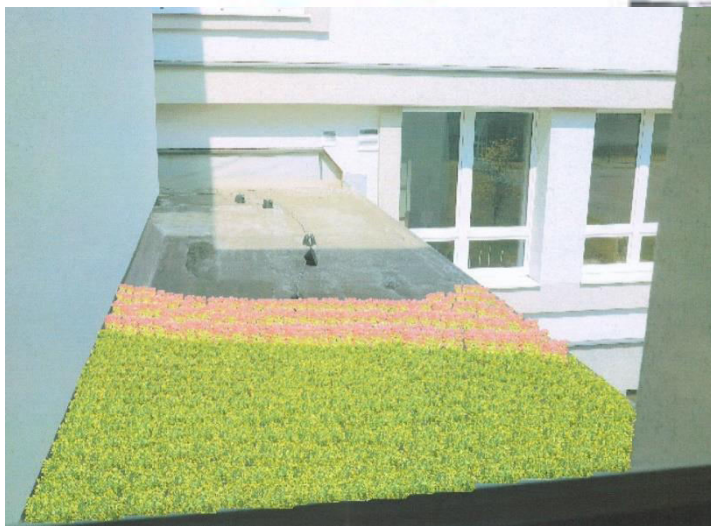
Dažd'ová záhrada Gymnázium LS vo Zvolene



Kovaná nádrž na dažďovú vodu na Gymnázium v Púchove

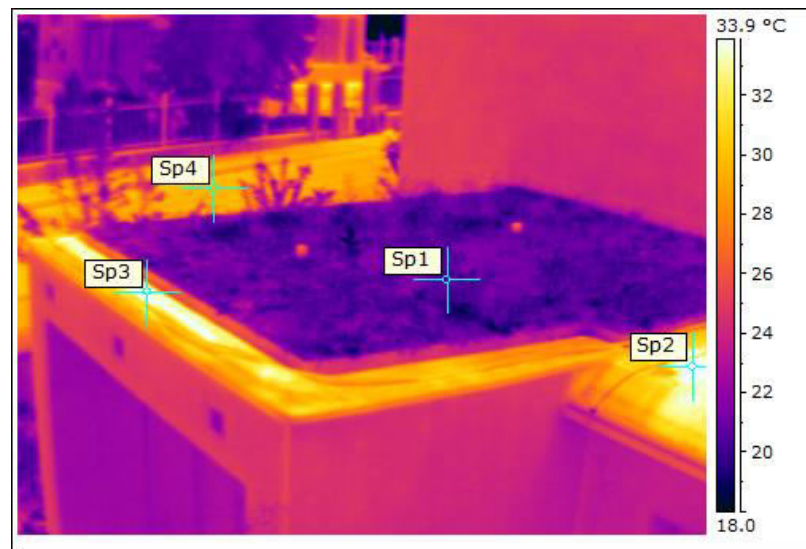


VASTUM
AQUA
NON EST



Vegetačná strecha nad chodbou

Povrchové teploty fontány s dažďovou vodou z podzemného zásobníka a vegetačnej strechy v Gymnázium Púchov - 2016



Dažďová záhrada Gymnázium v Púchove

Rain garden Gymnasium in Puchov



Umelý vodný tok s fontánou a podzemným zásobníkom na dažďovú vodu s čerpadlom



ZŠ Hliník nad Hronom 2016

Rekonštrukcia bazénu na okrasné dažďové jazierko v ZŠ Cinobaňa v roku 2016



Výsadba : stromov
trávníkov
obnova biokoridorov a mokradí

- Je príležitosť zasadiť nové aleje a revitalizovať staré v spolupráci s NGO, študentmi a laickou verejnosťou



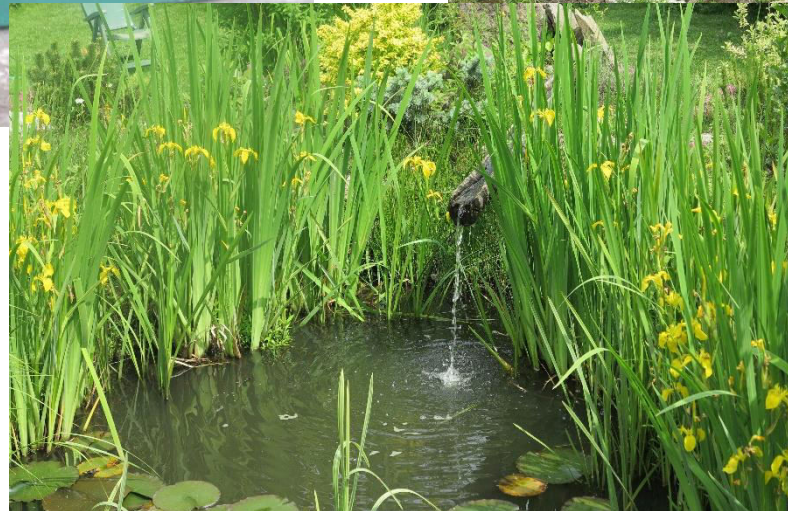
Cieľom projektu bude zmena myslenia a činnosti staviteľov, urbanistov a ekologický vnímavého obyvateľstva vo Zvolene

- Všeobecné záväzné nariadenia , finančná a informačná podpora v obciach a mestách:
- - povinnosť vlastníka nehnuteľnosti zachytiť a využiť min. 60% povrchového odtoku na svojej nehnuteľnosti (polievanie, WC, umývanie, pranie, zasakovanie)
- - povoľovať a podporovať budovanie vegetačných striech v sklone do 30 stupňov (spomalenie povrchového odtoku, tepelná izolácia interieru, ochrana strechy pred UV žiarením-predĺženie životnosti strechy , nižšia tepelná radiácia)

Začnime „od seba“ meniť povrchový odtok, ochladzovanie a výpar .
Rekonštrukcia betónového bazénu na dažďové jazierko v intraviláne



2001



2012

Ďakujeme za pozornosť: členovia Blue Alternative Nadácia

