

Medzinárodná konferencia MANAŽMENT RIZÍK; ZMENA KLÍMY A VODNÉ TOKY

Adaptácia na zmenu klímy, krajina a vodné toky

Zuzana Hudeková, PhD.
SAŽP

19.5.2023, Vígl'aš



O čom budeme hovoriť?

- **MANAŽMENT RIZÍK;**
- **ZMENA KLÍMY A VODNÉ TOKY**

Adaptácia na zmenu klímy

- Krajina (aj mestská) a vodné toky

Klimatické katastrofy za štyridsať rokov v Európskej únii spôsobili škody v hodnote 560 miliárd eur. To je viac ako štyri ročné eurorozpočty. V rovnakom období si vyžiadali viac ako 195-tisíc obetí. Na Slovensku si vyžiadali vyše 1 300 ľudských životov (Euroactiv, 12.5.2023)

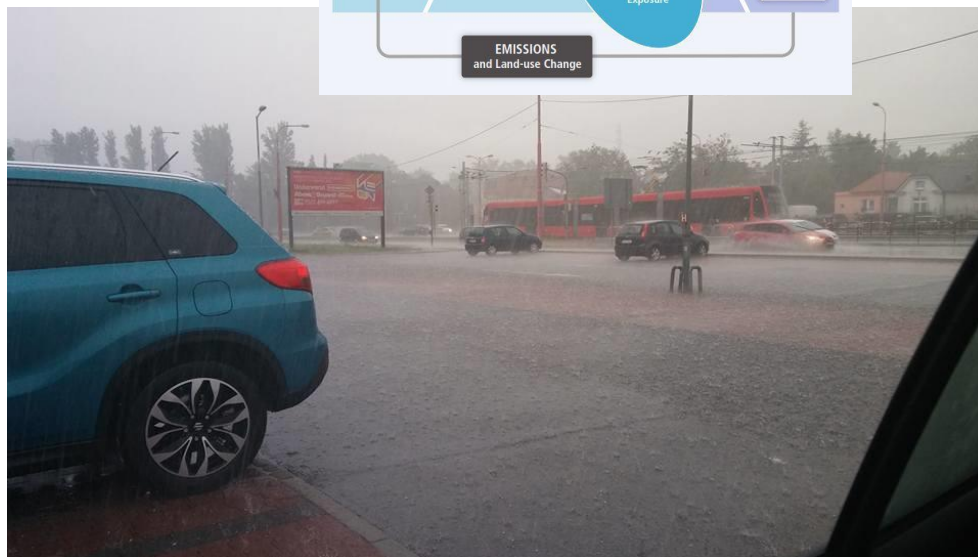
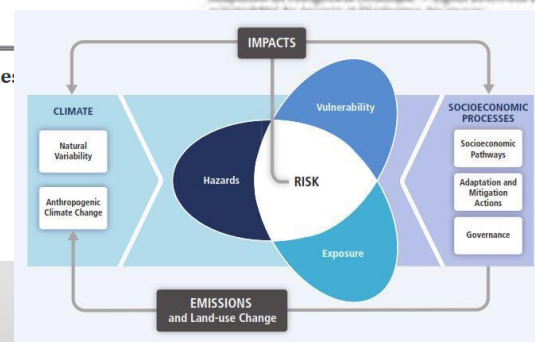
INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
31000

Second edition
2018-02

Risk management — Guideline:

Management du risque — Lignes directrices



O čom budeme hovoriť? ZMENA KLÍMY

IPCC - Medzivládny panel o zmene klímy je vedecký orgán poverený úlohou vyhodnocovať riziko zmeny klímy

IPCC AR 6. – správa zdôrazňuje „ klimaticky odolný rozvoj“ climate resilient development. Spája adaptáciu a mitigáciu, tj. prispôsobenie sa zmene klímy s opatreniami na zníženie emisií skleníkových plynov.

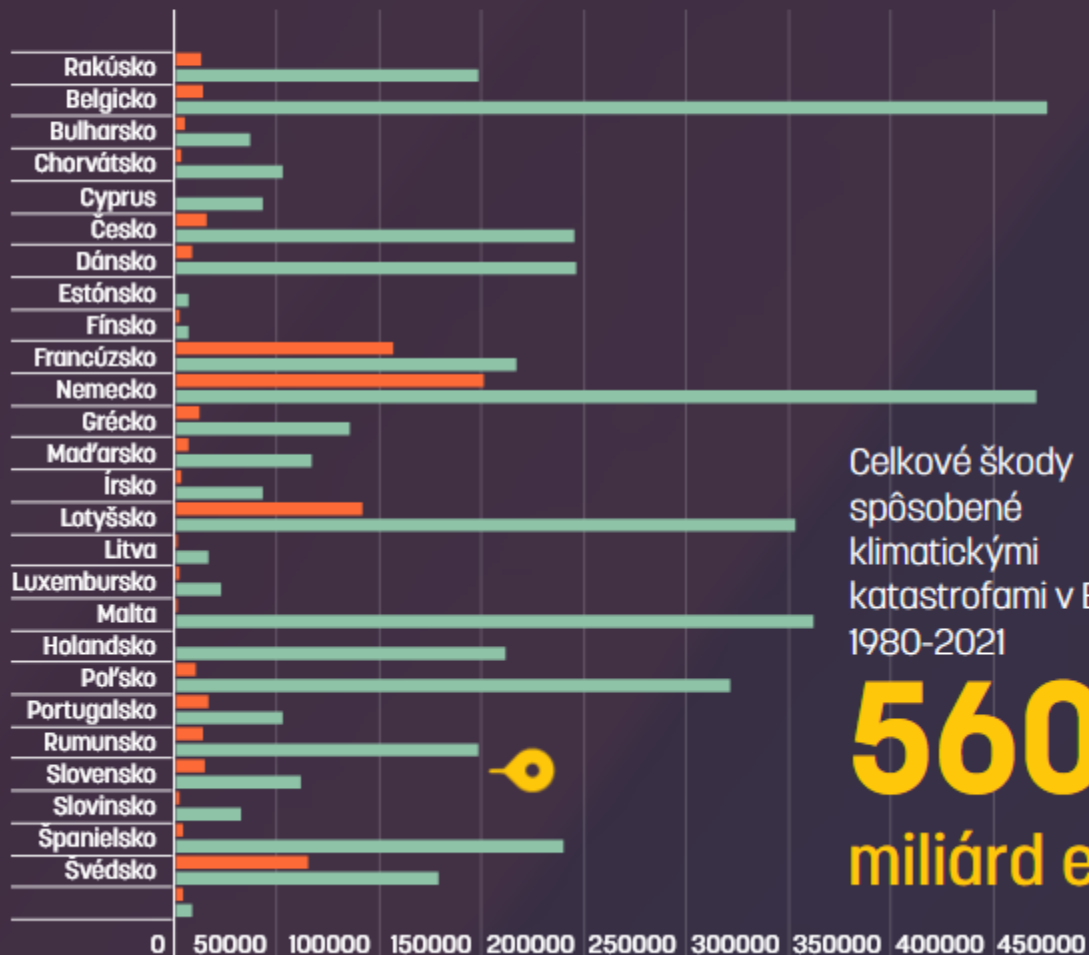
IPCC AR 5. (2014) Piata hodnotiaca správa sa posunula sa od „zraniteľnosti“ na dôsledky zmeny klímy k hodnoteniu rizík na dôsledky zmeny klímy



Cena klimatických zmien



Škody spôsobené klimatickými zmenami, 1980-20



Celkové škody
spôsobené
klimatickými
katastrofami v EÚ,
1980-2021

560
miliárd eur

Zmena klímy – dôsledky na krajinu

- Ročné úhrny zrážok sa budú zvyšovať na severe a o málo meniť alebo klesať na juhu
- Bude sa zväčšovať podiel konvektívnych zrážok na úkor trvalých frontálnych
- V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málozrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej
- Sneh?

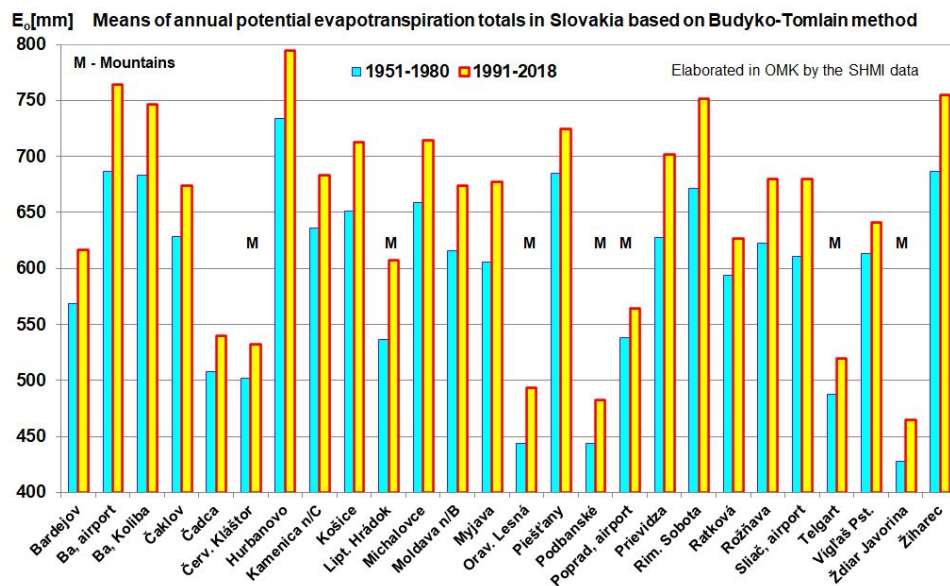


Foto: archív autorky

Zmena klímy – dôsledok na krajinu

Potenciálna evapotranspirácia (maximálny výpar a transpirácia rastlín za daných meteorologických podmienok v prípade neobmedzeného dostatku vody v pôde) po roku 1990 všade významne zvýšila

na každý 1 °C oteplenia bude potrebné v ročnom úhrne dodať do systému (na zemský povrch) 100 až 150 mm viac vody, aby nevznikol zrážkový a nakoniec aj vlhový deficit, v konečnom dôsledku pôdne sucho (tých 150 mm platí pre naše najteplejšie oblasti)



Zdroj: http://www.shmu.sk/File/met_cas/RR/!%202012-2%203%20Lapin.pdf a i.

Zdroj: prof. Milan Lapin,
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2551815925066738&set=pcb.2551816511733346&type=3&theater>

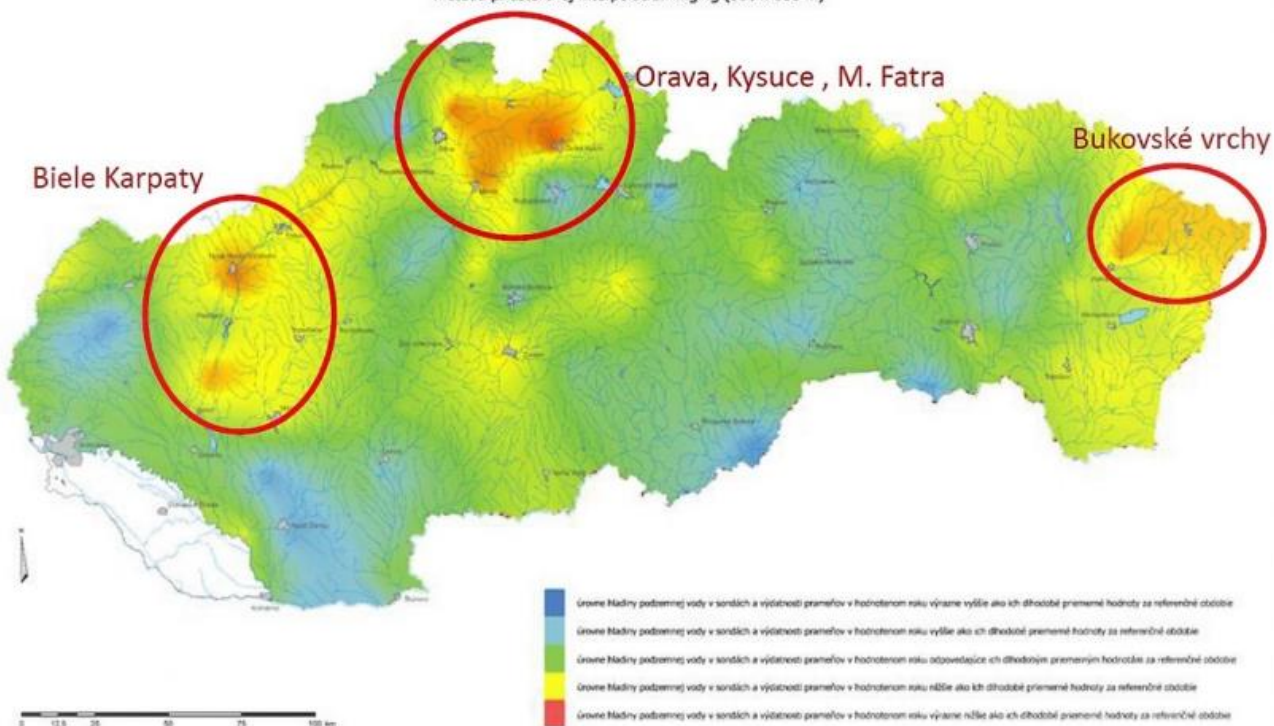
Zmena klímy – dôsledok na krajinu

- vývoj je veľmi negatívny, úhrny zrážok majú nulový trend, priemery teploty sa zvýšili o 2 °C, potenciálna a aj aktuálna **evapotranspirácia rastie a množstvo vody v pôde klesá**.
- negatívne dôsledky na hladinu podzemných vôd, výdatnosť prameňov a stav vody v riekach.
- klesá odtokový koeficient vo väčšine povodí na Slovensku, ale aj sa znižuje zásoba vody v pôde
- Podľa modelov sa zníži podzemná voda o 80% pri zvýšení priemernej ročnej teploty "len" o 1°C (v Podunajskej nížine).

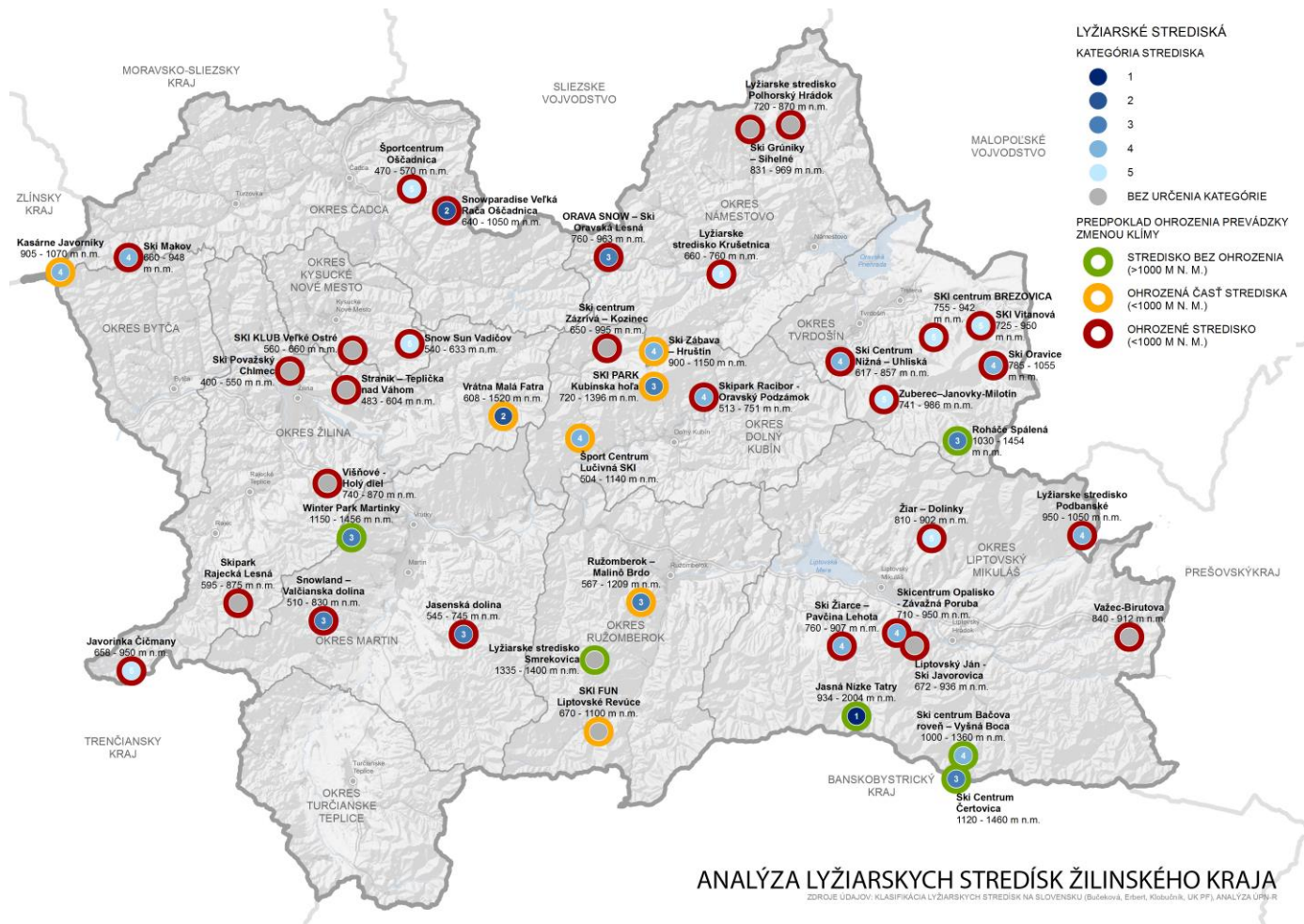


Situačná mapa priestorového hodnotenia dopadov sucha na podzemnú vodu Slovenska v kalendárnych rokoch 2011 - 2020

hodnotené obdobie: **kalendárne roky** od 2011 do 2020
referenčné obdobie: **kalendárne roky** od 1981 do 2010
metóda priestorovej interpolácie: Kriging (500 x 500 m)

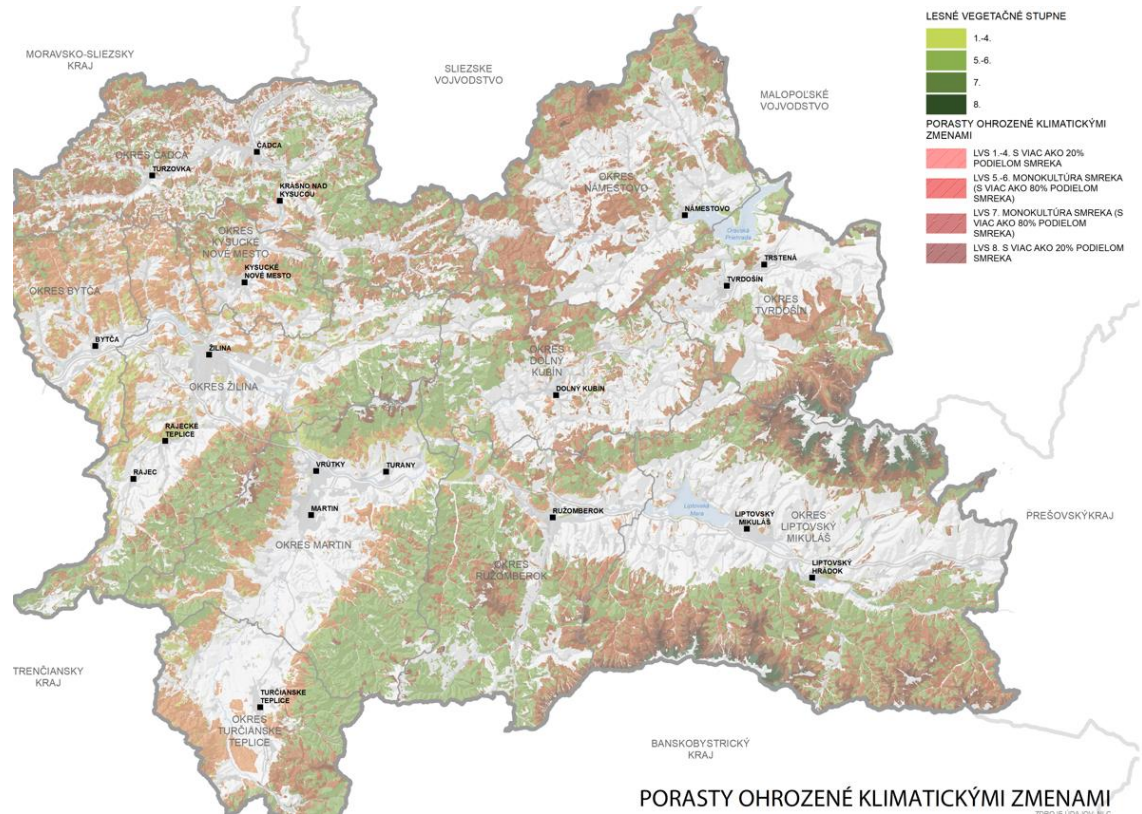


Zdroj: https://www.shmu.sk/File/ExtraFiles/ODBORNE_AKTUALITY/files/PR/SHMU_tlacovka_final.pdf



Analýza lyžiarskych stredísk – snehová pokrývka, zdroj: ÚPD ŽsK – časť prieskumy a rozboru

Lesy nižších a
stredných polôh budú
ohrozené
predovšetkým
deficitom zrážok za
zvýšeného letného
výparu. Dôjde najmä k
ohrozeniu porastov
smreka v stredných
polohách, borovicové
monokultúry budú
čoraz viac ohrozované
požiarmi. Je nutné
začať s rozfázovanou
premenou
nestabilných
rovnovekých
monokultúr na
druhovo rozmanité a
vekovo rozrôznené
porasty



Lesné porasty ohrozené zmenou klímy, zdroj: ÚPD ŽsK – časť prieskumy a rozbor

Adaptácia na zmenu klímy - Krajina

Rozsiahle zmeny v krajine

Autonómna adaptácia

Plánovaná adaptácia bude zahŕňať reakcie na zvýšené riziko sucha a záplav.

NBS - Prirodzené záplavové oblasti nové lesné porasty

poľnohospodárska pôda

Šedá infraštruktúra

Sídla, historické miesta a nehnuteľnosti,

Kritická infraštruktúra



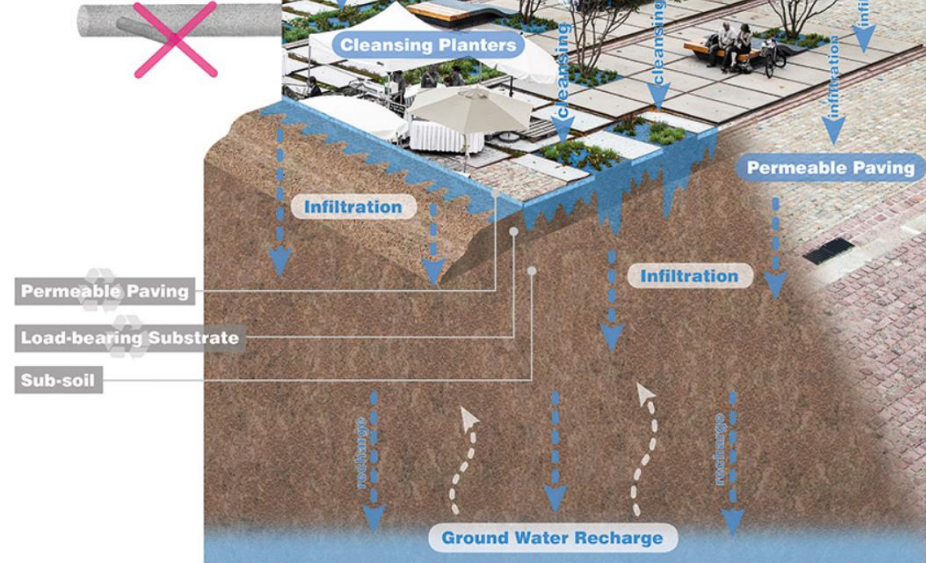
Cloudburst Plaza Dry

Disconnect from Sewage



Cloudburst Plaza Regular Rain

Disconnect from Sewage



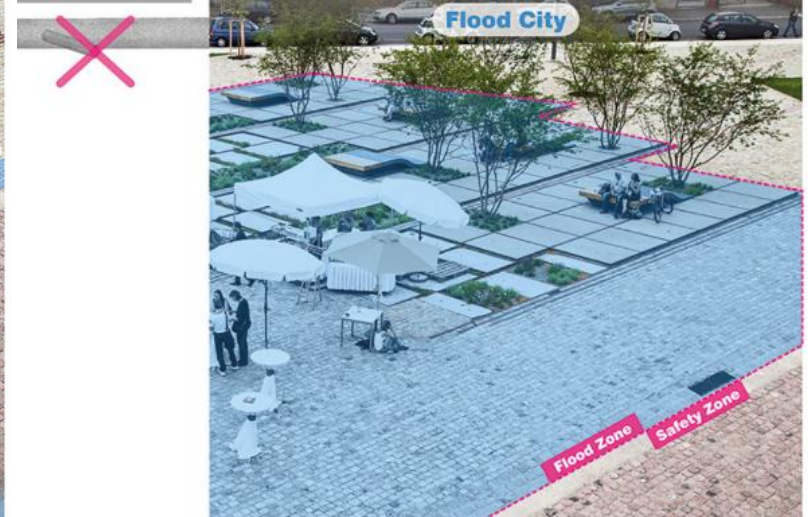
10 Year Rain Event

Disconnect from Sewage



Cloudburst Plaza 100 Year Flood

Disconnect from Sewage



Koncepčný prístup od lokality – štvrť - sídlo



- nie „ad hoc“ realizované opatrenia
- Holandsko – Amsterdam (Copernicusstraat, Betondorp), Rotterdam
- Dánsko – Kodaň
- Švédsko – Malmo, Augustenborg, Stockholm
- Nemecko – Freiburg, Berlin – Potsdamer Platz
- Rakusko – Aspern, Linz, Graz





stormwater accumulation for 100mm/h – Wolk Analysis



24

Potential stormwater accumulation for 120mm in 2 hours in bottleneck analysis



Results of workshops





KLIMAKVARTER

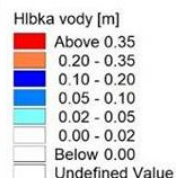
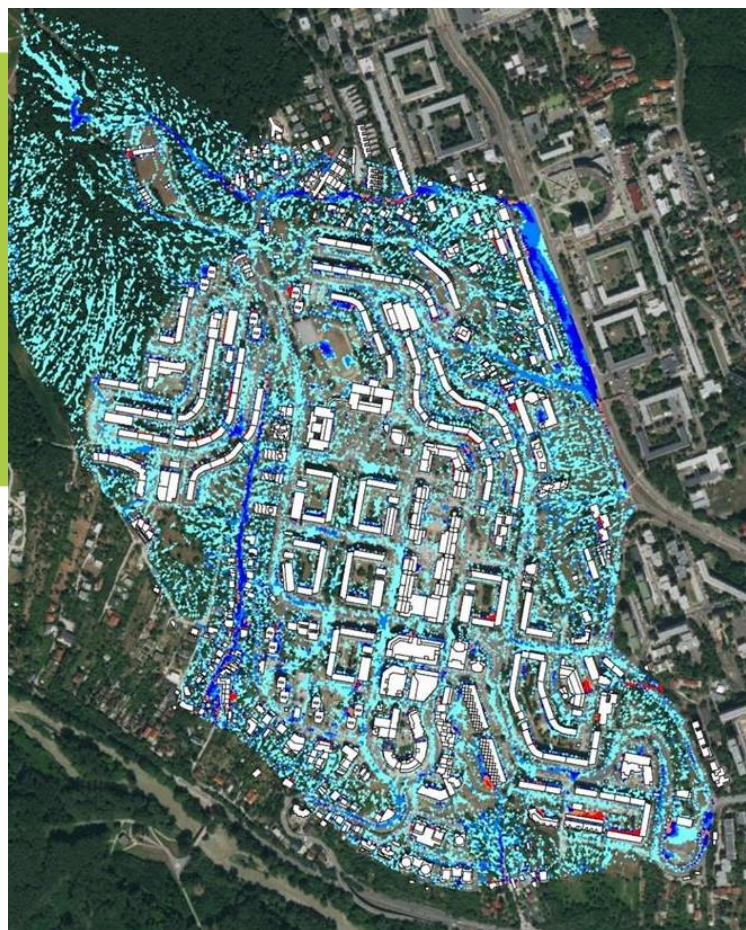
COPENHAGEN'S FIRST CLIMATE RESILIENT NEIGHBOURHOOD



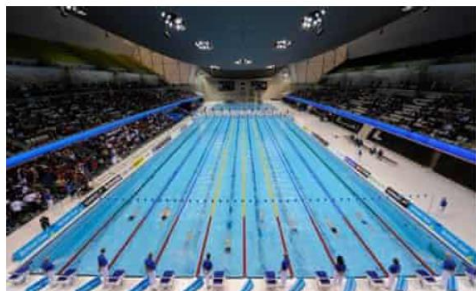
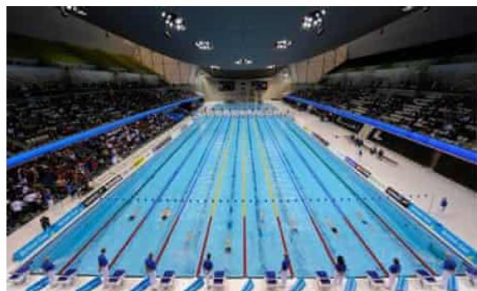


BOULEVARD
Dry





www.odolnesidliska.sk



Posledný 5 ročný priemer dopadu zrážkových vôd pre Bratislavu podľa údajov SHMU je $0,647800 \text{ m}^3/1\text{m}^2$ za rok, tak celkový objem na Kaskády dopadnutých dažďových vôd na upravený park a tu na 100% vsiaknutých vôd na lokalite s plochou 7.826 m^2 bude za rok $5.069,68 \text{ m}^3$

2 olympijské bazény

© DHI



www.odolnesidliska.sk

Povrchy – príklady:

Minimalizovanie podielu nepriepustných povrchov



Zrážková voda – príklady:

Zachytávanie dažďových vôd formou zaústenia strešných a terasových zvodov do zberných rigolov a odvedenie zachytenej vody do vsaku a zberných jazierok (poldrov, dažďových záhrad)





Dakujem za pozornosť



Kontakt:

ing. Zuzana Hudeková, PhD.

zuzana.hudekova@sazp.sk

alebo

zunka.hudekova@gmail.com

