

STRATÉGIA ADAPTABILITY MESTA TRENČÍN NA KLIMATICKÚ ZMENU

STRATEGICKY DOKUMENT

Financovaný z fondu IROP-PO4-SC431-2017-16

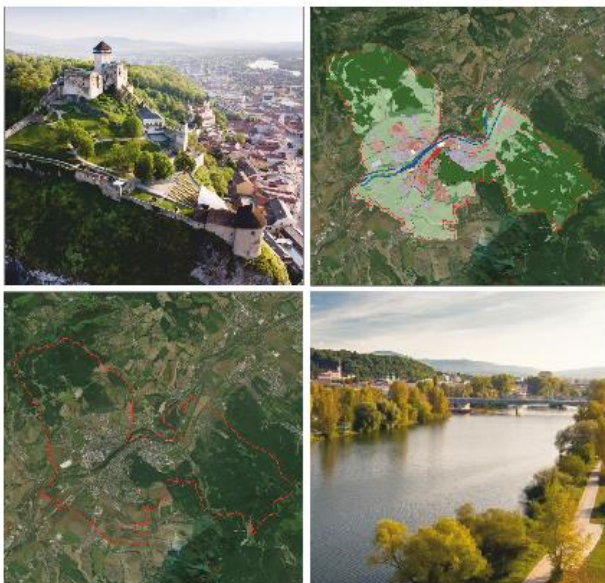
EKOJET, s.r.o.

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

www.ekojet.sk



Navrhovateľ:
MESTO TRENČÍN
Mierové námestie 2
911 01 Trenčín



„Stratégia adaptability mesta Trenčín na klimatickú zmenu“

KONCEPT

Apríl 2019

Spracovateľ dokumentácie:

EKOJET, s.r.o.
priemyselná a krajinná ekológia

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava, Slovenská republika
Tel.: (+421 2) 45 69 05 68
e-mail: info@ekojet.sk
www.ekojet.sk



OBJEDNÁVATEĽ
MESTO TRENČÍN
Mierové námestie 2,
911 64 TRENČÍN

ZHOTOVITEĽ
EKOJET, s.r.o.
Priemyselná a krajinná ekológia
Staré Grunty 9A, 841 04 BRATISLAVA

HLAVNÍ RIEŠITELIA
Mgr. Tomáš Šembera EKOJET, s.r.o.
Ing. Ivan Šembera, CSc. EKOJET, s.r.o.

SPOLURIEŠITELIA
Prof. Dr. Milan Lapin, CSc., PFUK Bratislava
Ing. Jiří Balajka, DrSc., ECOSYS Bratislava

Dátum spracovania: 01- 10/2019

STRATÉGIA ADAPTABILITY MESTA TREŇČÍN

NA KLIMATICKÚ ZMENU

Stratégia adaptability mesta Trenčín je zadefinovaný ako systematický súbor krokov, reagujúcich na zníženie citlivosti a zvýšenie adaptívnej kapacity na vplyvy zmeny klímy na území mesta, a to tak v oblasti technickej ako aj procesnej.

Obsahom projektu je zhodnotenie súčasného stavu mikroklimy a ďalších zložiek, ktoré majú vplyv na klímu, na zelenú a modrú infraštruktúru, na šedú a na sociálnu infraštruktúru územia mesta, definovanie ohrození a definovanie návrhu ekosystémovo založených adaptačných opatrení ako i preventívnych opatrení v plánovacích a rozhodovacích procesoch.

Návrhy opatrení budú v súlade so strategickými zámermi mesta, s územným a regionálnym plánom (UPD a PHSR).

Riešené územie bolo totožné s administratívnym územím mesta Trenčín.

Mesto Trenčín je 5-tým mestom v Slovenskej republike so správnym územím o rozlohe 82 km² a 55 537 obyvateľov, hustota osídlenia 657, prírastok/úbytok obyvateľstva za 5 rokov – 683, index populačnej dynamiky 75,5 a miera nezamestnanosti 7,66 %.

METODICKÉ PRINCÍPY RIEŠENIA PROJEKTU

ESPON - EUROPEUM OBSERVATION NETWORK FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT AND COHESION
(Espon - Európska monitorovacia sieť pre územný rozvoj a súdržnosť)

Operačný program ESPON

je výskumný program zameraný na podporu výskumu územného plánovania a regionálneho rozvoja na celoeurópskej, národnej a regionálnej úrovni.

Programovú prioritu ESPON 2013 tvorí 45 programov.

Jedným z programov je ESPON Climate (Klimatická zmena a územné vplyvy na regióny a miestne ekonomiky v Európe).

ESPON Climate

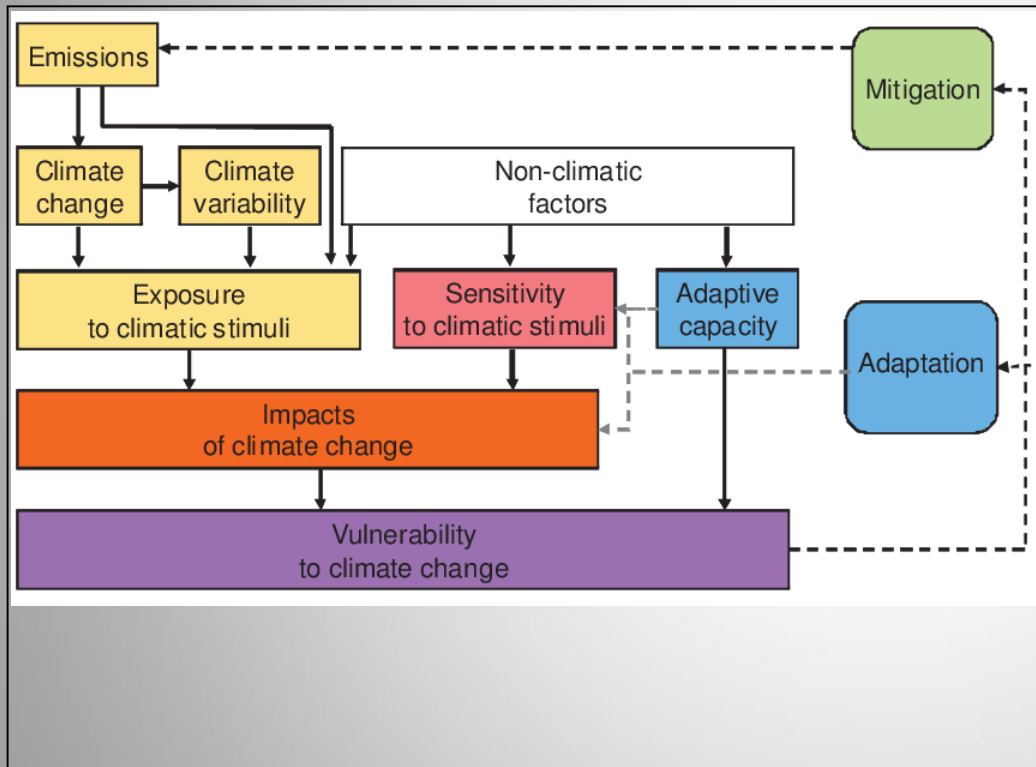
analyzuje:

- ako a do akej miery klimatické zmeny ovplyvňujú konkurenciu schopnosť a súdržnosť európskych regiónov a Európy ako celku,
- efekty klimatických zmien na sektory regionálnych a lokálnych ekonomík a infraštruktúr,
- dopady na manažment vodných tokov,
- konkurenciu schopnosť regiónov,

obsahuje:

- typológiu európskych regiónov, klasifikuje stupeň ich zraniteľnosti voči klimatickým zmenám a schopnostiam ich adaptácie,
- formuláciu príležitostí rozvoja a hrozby klimatických zmien.

METODOLÓGIA – CELOEURÓPSKE HODNOTENIE ZRANITEĽNOSTI ZALOŽENÉ NA REGIONÁLNEJ TYPOLÓGII EXPOZÍCIE, CITLIVOSTI, DOPADU A ZRANITEĽNOSTI



- **Komponenty hodnotenia**
- **EXPOZÍCIA**
(Exposure)
- **CITLIVOSŤ**
(Sensitivity)
- **KLIMATICKÉ ZMENY**
(Climate Impacts)
- **SCHOPNOSŤ ADAPTÁCIE**
(Adaptability)
- **ZRANITEĽNOSŤ**
(Vulnerability)

INDIKÁTORY KLIMATICKEJ ZMENY

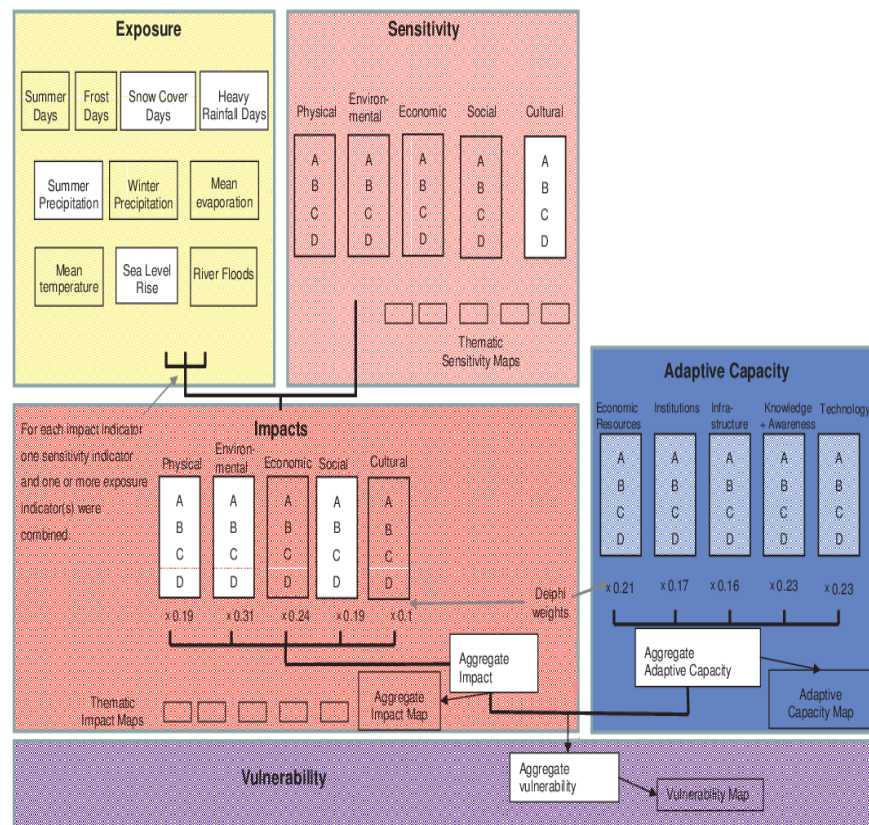


Figure 2: Overview of the ESPON Climate vulnerability assessment methodology

EXPOZÍCIA

Povaha a stupeň, ktorými je určitý systém vystavený významným klimatickým variáciám. Analýza expozície využíva existujúce projekcie klimatických zmien a klimatickej premenlivosti z klimatického modelu CCLM (ESPON Climate), GCMs a RCMs (SR).

INDIKÁTORY sú vypracované pre modelové obdobia 2001 – 2030 a 2020-2050.

- ZMENY TEPLOTY VZDUCHU
- ZMENY ATMOSFERICKÝCH ZRÁŽOK
- ZMENY EVAPOTRANSPIRÁCIE
- ZMENY SNEHU A JEHO POKRÝVKY
- ZMENY PRIEMERNÝCH ROČNÝCH PRIETOKOV POVRCHOVÝCH TOKOV
- ZMENY MAXIMÁLNYCH A MINIMÁLNYCH MESAČNÝCH PRIETOKOV

ŠPECIFIKÁCIA INDIKÁTOROV KLIMATICKEJ ZMENY PRE ÚZEMIE MIKROREGIÓNU TRENČÍN

TEPLOTA VZDUCHU

- Zmena priemernej ročnej teploty vzduchu
- Zmena ročného počtu mrazových dní
- Zmena ročného počtu ľadových dní
- Zmena ročného počtu letných dní
- Zmena ročného počtu tropických dní

ATMOSFÉRICKÉ ZRÁŽKY

- Relatívna zmena sumy zrážok v zimných mesiacoch
- Relatívna zmena sumy zrážok v letných mesiacoch
- Zmena v ročnom počte dní s lejakom
- Suma zrážok za rok a teplý rok

SNEH A SNEHOVÁ POKRÝVKA

- Zmena v ročnom počte dní so snehovou pokrývkou
- Zmena v počte dní s novou snehovou pokrývkou 5 cm a vyššou

VODNÁ BILANCIA

- Relatívna zmena sumy zrážok v zimných mesiacoch
- Potenciálna evapotranspirácia za teplý polrok, aktuálna evapotranspirácia za teplý polrok
- Eo-Z za teplý rok (klimatický ukazovateľ zavlažovania (hodnota za rok a teplý polrok))

ZMENY PRIEMERNÝCH ROČNÝCH PRIETOKOV POVRCHOVÝCH TOKOV

ZMENY MAXIMÁLNYCH A MINIMÁLNYCH MESAČNÝCH PRIETOKOV

INDIKÁTORY CITLIVOSTI

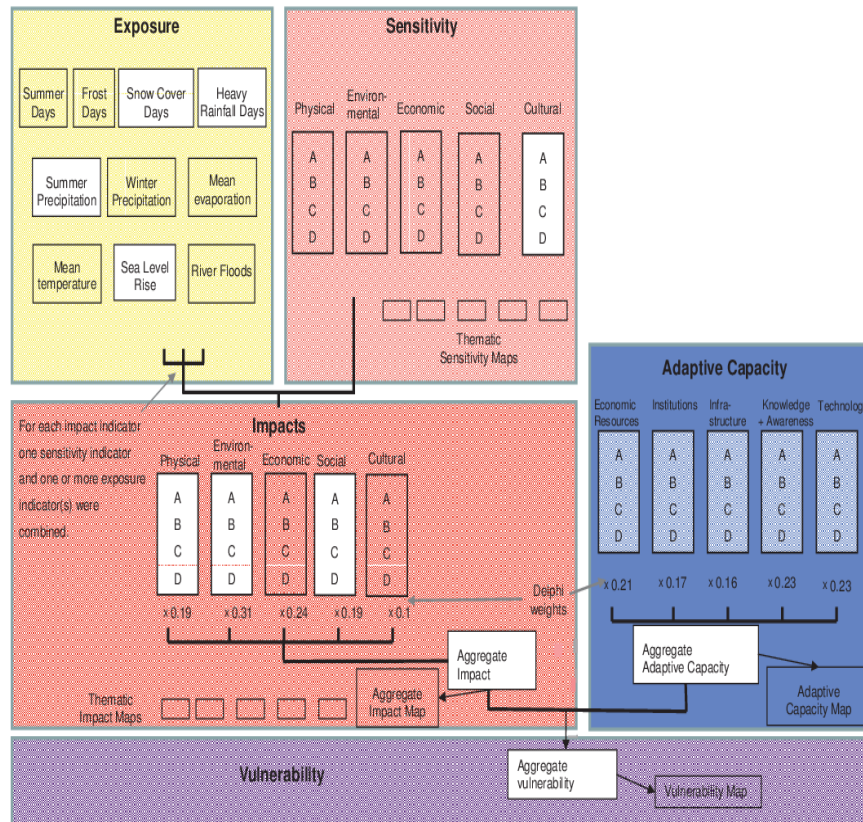


Figure 2: Overview of the ESPON Climate vulnerability assessment methodology

CITLIVOSŤ

Je stupeň, do akého je systém ovplyvnený faktormi klímy nepriaznivo alebo priaznivo.

5 DIMENZIÍ CITLIVOSTI

FYZICKÁ

- Sídla
- Cesty
- Železnice

SOCIÁLNA

- Staršia populácia v mestách

EKONOMICKÁ

- Poľnohospodárstvo
- Vodné hospodárstvo
- Lesníctvo
- Zdravotníctvo
- Cestovný ruch
- Doprava
- Sídlné prostredie
- Energetika

ENVIRONMENTÁLNA

- Chránené územia prírody a krajiny
- Biodiverzita

KULTÚRNA

- Chránené pamiatky,
- Historické artefakty

DOPAD – ADAPTAČNÁ KAPACITA – ZRANITEL'NOSŤ

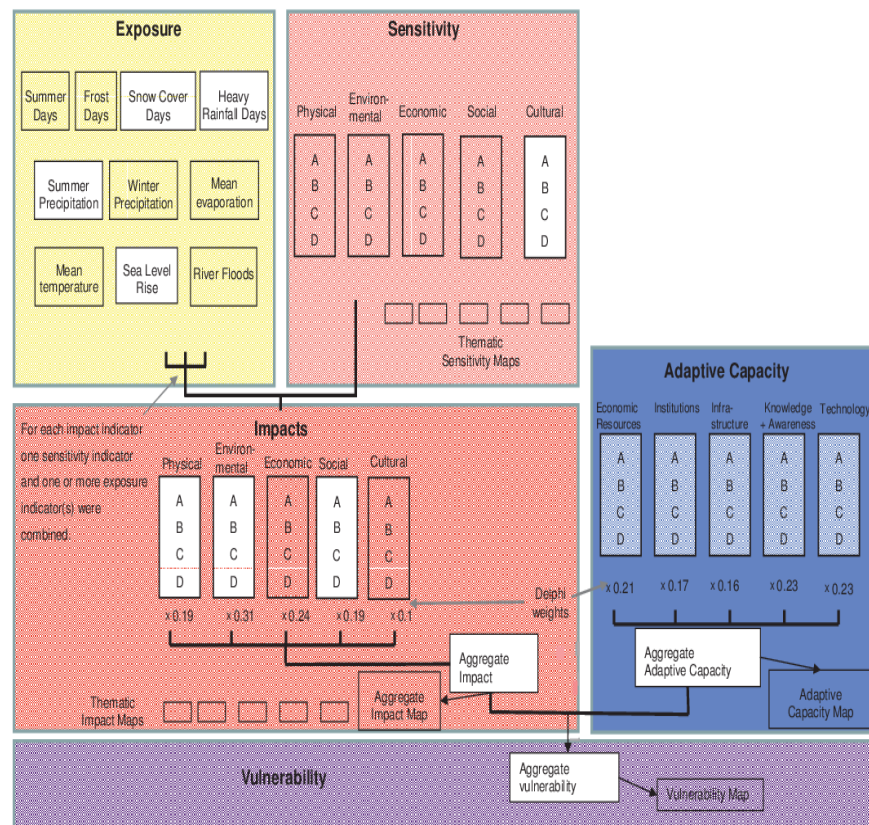


Figure 2: Overview of the ESPON Climate vulnerability assessment methodology

DOPADY

- IPCC definuje dopad ako dôsledok klimatickej zmeny na prírodné a ľudské systémy,
- V modeli je to kombinácia vystavenia klimatickej zmene a citlivosti na zmenu.

ADAPTAČNÁ KAPACITA

- Schopnosť systému prispôbiť sa klimatickým zmenám (vrátane klimatickej variability a extrémom), zmierniť potenciálne poškodenia, využiť príležitosti a vyrovnať sa s následkami,
- Dôležité je povedomie a akcieschopnosť (technológia a podporená ekonomickými zdrojmi a inštitucionálnou kapacitou).

ZRANITEL'NOSŤ

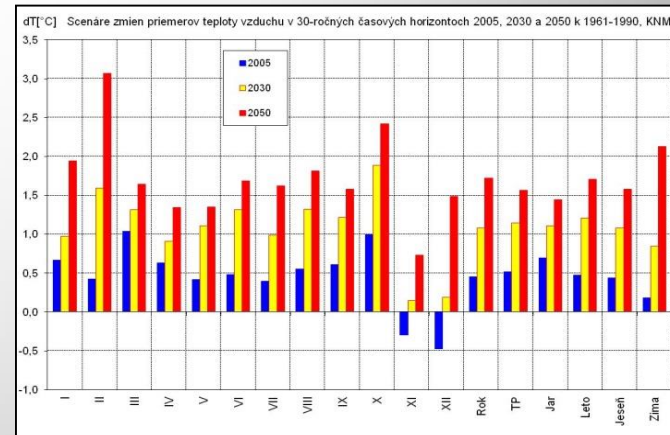
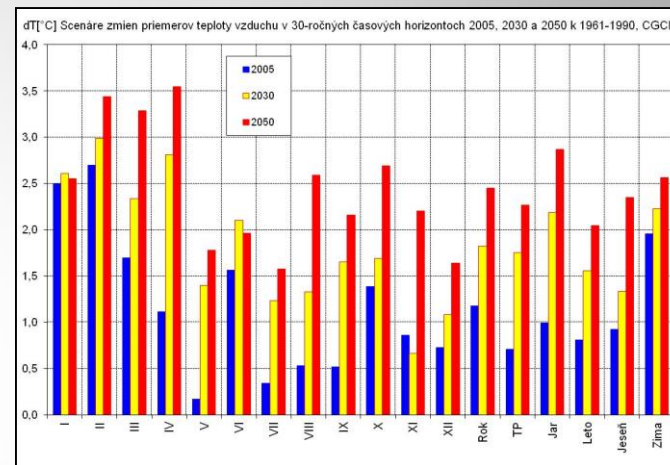
- V modeli to je kombinácia dopadu a adaptačnej kapacity,
- Stupeň do ktorého je systém schopný vyrovnať sa s negatívnymi účinkami klimatickej zmeny, vrátane extrémov.

MODIFIKOVANÉ VÝSTUPY STANICE SHMÚ TRENČÍN A PIEŠŤANY

MODELU OGCM3.1, EMISNÝ SCENÁR SRES A2 , KNMI SRES A1B

Scenáre priemerné teploty vzduchu za rok a teplý polrok

- Scenáre zmien mesačných a sezónnych priemerov teploty vzduchu pre mikroregión Trenčín podľa modelu CGCM3.1 SRES A2 a KNMI SRES A1B ako zmenu priemerov teploty v 30 ročných časových horizontoch so stredom v roku 2005, 2030 a 2050 v porovnaní so štandardným normálom 1961-1990.
- Oteplenie klímy bude rovnomerné počas celého roka, pritom v teplom polroku bude o niečo menšie ako v chladnom polroku a roku. Model v porovnaní s roky 1961-1990 dáva do roku 2050 väčšie oteplenie za rok asi o 2,5 °C. Teplé extrémy budú vysoké, ojedinele pre teplý polrok až na úrovni 22°C, čo je viac ako boli doterajšie najteplejšie letá v posledných rokoch.

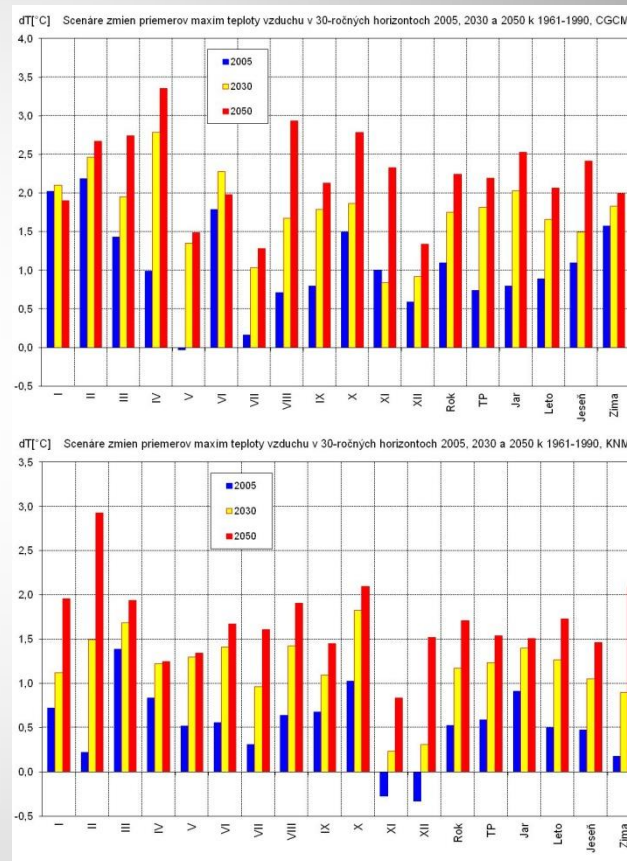


MODIFIKOVANÉ VÝSTUPY STANICE SHMÚ TRENČÍN A PIEŠŤANY

MODELU OGCM3.1, EMISNÝ SCENÁR SRES A2, KNMI SRES A1B

Počet charakteristických dní podľa denných maxim teploty vzduchu

- Scenáre zmien mesačných a sezónnych priemerov teploty vzduchu pre mikroregión Trenčín podľa modelu CGCM3.1 SRES A2 a KNMI SRES A1B ako zmenu denných maxim teploty vzduchu v 30 ročných časových horizontoch so stredom v roku 2005, 2030 a 2050 v porovnaní so štandardným normálom 1961-1990.
- Z grafov je vidieť, že počet teplých letných a tropických dní rastie, ľadových a arktických rýchlo klesá



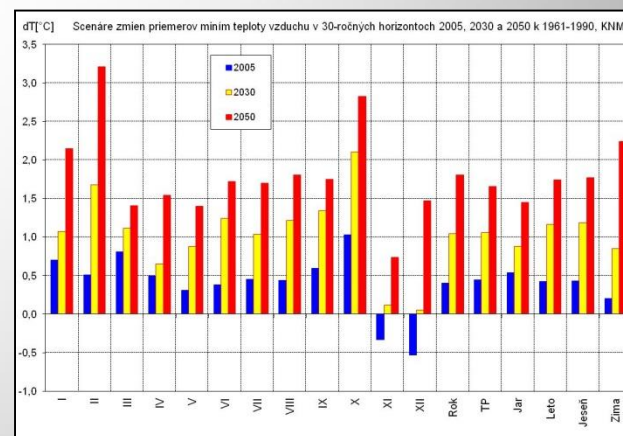
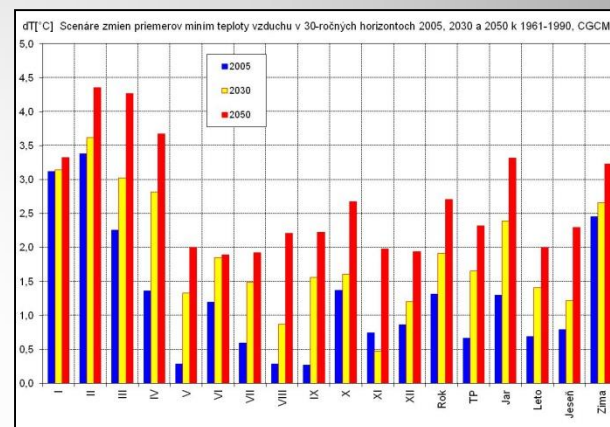
MODIFIKOVANÉ VÝSTUPY STANICE SHMÚ TRENČÍN A PIEŠŤANY

MODELU OGCM3.1, EMISNÝ SCENÁR SRES A2, KNMI SRES A1B

Počet charakteristických dní podľa denných minim teploty vzduchu

Scenáre zmien mesačných a sezónnych priemerov teploty vzduchu pre mikroregión Trenčín podľa modelu CGCM3.1 SRES A2 a KNMI SRES A1B ako zmenu denných maxim teploty vzduchu v 30 ročných časových horizontoch so stredom v roku 2005, 2030 a 2050 v porovnaní so štandardným normálom 1961-1990.

- Z grafov je vidieť, že počet dní mrazových a so silným mrazom rýchlo klesá, s tropickou nocou a teplou nocou rýchlo rastie najmä koncom 21.storočia.

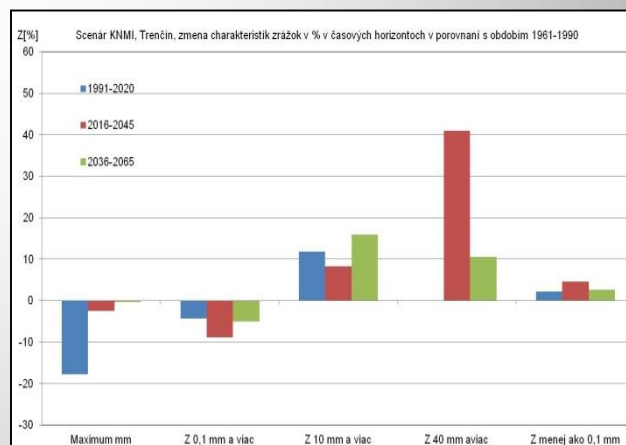
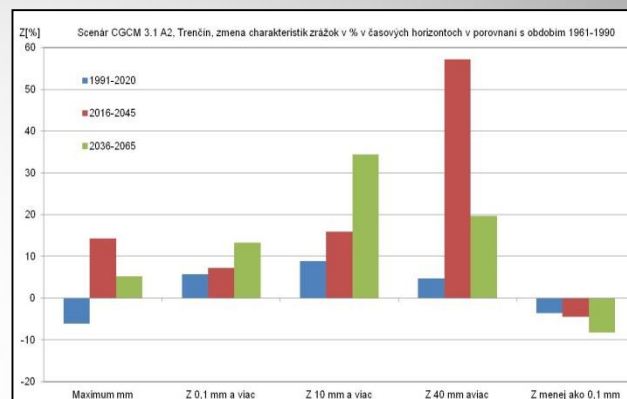


MODIFIKOVANÉ VÝSTUPY STANICE SHMÚ TRENČÍN A PIEŠŤANY

MODELU OGCM3.1, EMISNÝ SCENÁR SRES A2

Zhodnotenie scenárov atmosférických zrážok pre mikroregión Trenčín

- Scenáre zmien ročných charakteristík úhrnov zrážok pre mikroregión Trenčín podľa modelu CGCM3.1 SRES A2 a KNMI SRES A1B ako zmenu denných maxim teploty vzduchu v 30 ročných časových horizontoch so stredom v roku 2005, 2030 a 2050 v porovnaní so štandardným normálom 1961-1990.
- Do roku 2050 môžeme očakávať jednak zvýšenie ročných úhrnov zrážok ako aj počtu denných úhrnov zrážok 10 mm a viac a 40 mm a viac. Vo vegetačnom období roka a najmä v lete bude asi celkový úhrn zrážok stagnovať alebo klesať. To s veľkou istotou spôsobí pri vyššej teplote vzduchu častejší výskyt dlhotrvajúcich suchých období.



SWOT ANALÝZA PRE MESTO TRENČÍN

Analýza vnútorných silných stránok (S-strenght), slabých stránok (W-weakness) a vonkajších príležitostí (O-opportunities) a hrozieb (T-treats) mesta Trenčín sa označuje ako SWOT analýza. Táto analýza je zhrnutím a vyjadrením kľúčových informácií situačnej analýzy o meste a jeho území, je štandardným nástrojom pre vyhodnotenie situácie.

Základ metódy spočíva v triedení informácií, ktoré sú rozdelené do 4 základných skupín. Vzájomnou interakciou faktorov silných a slabých stránok na jednej strane voči príležitostiam a hrozbám na strane druhej je možné získať nové kvalitatívne informácie, ktoré charakterizujú a hodnotia úroveň ich vzájomného stretu. SWOT analýza je členená do pripojenej mriežky.

SWOT ANALÝZA

• **SILNÉ STRÁNKY**

- Je vypracovaná štúdia povodňovej ochrany a systém varovania pred povodňami,
- Mesto má dostatočné zdroje vody (povrchové i podzemné),
- Rozvinutá verejná doprava,
- Dobrá kondícia lesných porastov na území mesta, časť lesov je v kategórii lesov zvláštneho určenia,
- Plynofikácia územia,
- Prítomnosť chránených území v katastri mesta,
- Veľkosť verejnej zelene a prírodného prostredia,
- Existujúci strategický a územný plán mesta,
- Vysoké pokrytie mesta vodovodnou a kanalizačnou sieťou,
- Schopnosť úradu pripravovať a realizovať rozvojové projekty,

• **SLABÉ STRÁNKY**

- Vysoký podiel zastavaných plôch,
- Nedostatok malých vodných prvkov na území mesta,
- Nedostatočná kapacitná kanalizácie pre zachytenie prívalových dažďov, hlavne z parkovísk a spevnených plôch v meste,
- V centre mesta je množstvo potenciálnych tepelných ostrovov,
- Mesto a jeho budovy nie sú adaptované na extrémne vysoké teploty v lete,
- Povodňami, hlavne z prívalových dažďov.
- Nevhodné hospodárenie na PPF v okolí mesta, ktoré vedú k erózii pôdy,
- Na PPF neboli realizované pozemkové úpravy,
- Pomalé investovanie do inovácií infraštruktúry (doprava, hospodárenie z dažďovou vodou).

• **PRÍLEŽITOSTI**

- Realizácia opatrení k zadržaniu vody v krajine i na pozemkoch v meste,
- Revitalizácia parkovacích plôch a námestí vo vnútri mesta s pomocou vzrastlej zelene a opatrenia hospodárenia s dažďovou vodou,
- Aplikácia protiteplotných opatrení na budovách vo vnútri mesta (žalúzie, panely na strechách, zelené strechy),
- Radikálna zmena poľnohospodárskeho hospodárenia a úpravy proti pôdnej, erózii a splachom doplnené o realizáciu ekosystémových opatrení,
- Zmena spôsobu organizácie dopravy v meste,

• **HROZBY**

- Zvýšenie početnosti prívalových zrážok
- Zanedbanie protipovodňových opatrení na tokoch Drietomica, Sučanka, Vnútorý potok, Soblahovský potok, Teplička, Biskupský kanál,
- Nárast tropických dní a nocí po roku 2020,
- Nedostatok zelene a tienených verejných plôch, podobne ako vodných prvkov v centre mesta,
- Zvýšenie odtokov z územia a zníženie infiltrácie do podzemných vôd v dôsledku významného rastu zastavaných a spevnených plôch.

Miera rizika dopadu klimatických zmien v jednotlivých sektoroch

(+++ veľmi vysoké riziko, ++ vysoké riziko, + mierne riziko)

SEKTOR	RIZIKO DOPADU
Vodné hospodárstvo	+++
Poľnohospodárstvo	+++
Lesné hospodárstvo	++
Zdravotníctvo	++
Turistický ruch	+
Biodiverzita	++
Urbanizované prostredie	+++
Doprava	++
Energetika	+

CIEĽE ADAPTAČNEJ STRATÉGIE

**1. ZVYŠOVANIE RETENČNEJ
SCHOPNOSTI ÚZEMIA MESTA**

**2. ZNIŽOVANIE ZAŤAŽENIA ÚZEMIA
SKLENÍKOVÝMI PLYNMI**

**3. UDRŽANIE KVALITY SÍDELNÉHO
PROSTREDIA S DÔRAZOM NA
TVORBU ZELENEJ INFRAŠTRUKTÚRY
ZALOŽENEJ NA PLÁNOVACOM
PROCESE**

4. ZDRAVIE ČLOVEKA

CIEĽ 1.

ZVYŠOVANIE RETENČNEJ KAPACITY MESTA A JEHO AKTIVITY

Ochrana pred povodňami

- Tok Súčanka
- Tok Drietomica
- Polder Soblahov

Spomalenie povrchového odtoku vody z krajiny

- Pozemkové úpravy v k.ú. mesta

HDV - Hospodárenie s dažďovou vodou

- Zníženie vzniku zrážkového odtoku
- Akumulácia a využívanie zrážkovej vody
- Vsakovanie
- Odvádzanie do povrchových vôd
- Regulačné zariadenie

- Decentralizovaný spôsob odvodnenia
- Zavedenie zmeny spevnených plôch na plochy s priepustným povrchom
- Parkovacie plochy s štrkovým trávnikom
- Podzemná infiltračná zariadenia
- Zatravnňovacie dlaždice

CIEĽ 1. ZVYŠOVANIE RETENČNEJ KAPACITY MESTA

Dôsledky zmeny klímy vo vodnom hospodárstve

- **Zvýšenie odtoku v zimnom polroku a strata prirodzene v snehu akumulovaných zimných zrážok.**
- **Zvýšenie potenciálneho výparu a zníženie pôdnej vlhkosti a úbytok hypodermického odtoku v letnom období.**
- **Zvýšenie povrchového odtoku v letnom polroku počas epizodických zrážok spolu so zvýšenou eróziou pôdy.**
- **Zvýšenie frekvencie povodní najmä prívalových a zvýšenie ich veľkosti.**
- **Zvýšenie a predĺženie obdobia sucha.**
- **Zníženie využiteľnosti vodných zdrojov.**
- **Zmena prietokového režimu povrchových vôd.**
- **Zhoršenie vodohospodárskych podmienok pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, pre zásobovanie poľnohospodárstva a priemyslu vodou.**

**Najdôležitejšie dopady:
Povodne a hydrologické sucho**

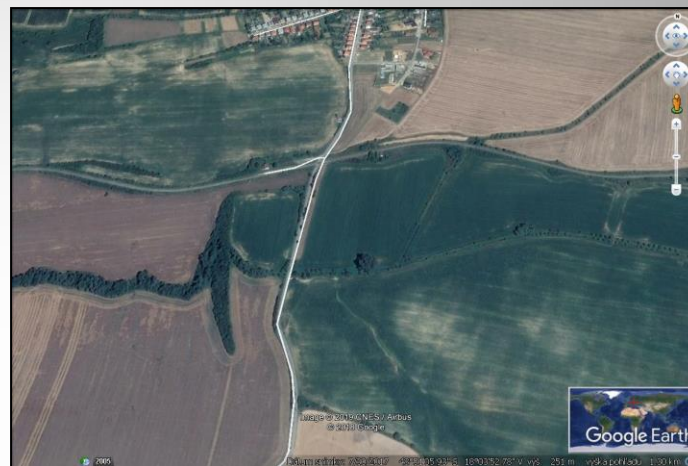
ADAPTAČNÉ OPATRENIE OCHRANA PRED POVODŇAMI

Hukov potok- Polder Soblahov 1

Hukov potok, ktorý je zaústený do Tunianskeho potoka má neupravené koryto. Počas povodňových prietokov býva ohrozená PD pri obci Hámre a novovznikajúce sídlisko Hámre. Vybudovaním suchej nádrže – poldra na Hukovom potoku v lokalite pod železničnou stanicou Soblahov, sa vytvorí retenčný priestor, ktorý sa bude plniť len počas povodňových prietokov. Odhadované náklady na realizáciu 2,5 mil. EURo.

HDV v MČ JUH-Vápenice

Na dotknutom území sa navrhuje dažďová zdrž pre zachytenie extravilánových vôd z plochy cca 80 ha. Retenčný systém tvorí veľkú retenčnú nádrž o objeme cca 2000 m³, retenčný odvodňovací rygol s retenciou 300 m³ spájajúcu hornú retenčnú nádrž s objemom 300 m³. Odhadované náklady na realizáciu 0,5 milióna EURo.



ADAPTAČNÉ OPATRENIE OCHRANA PRED POVODŇAMI

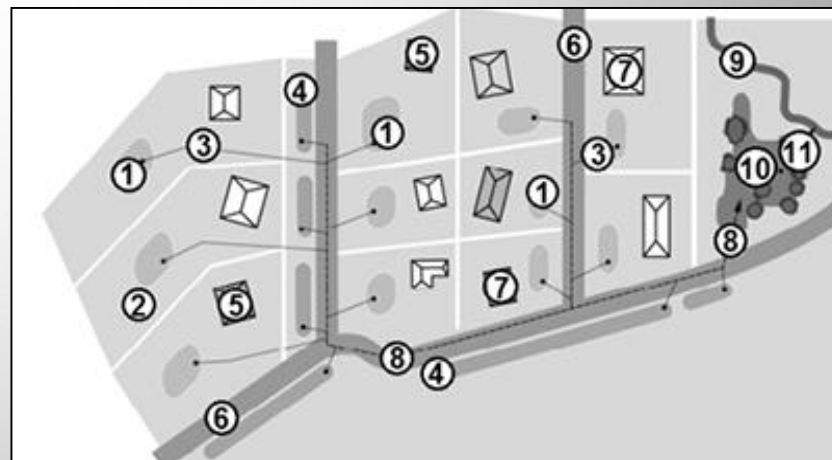
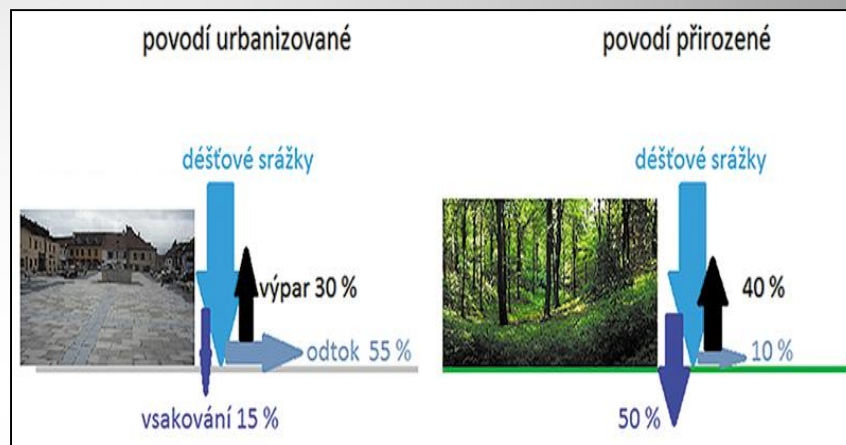
- **Súčanka , rkm 0,000 – 0,500**
V k.ú. Skalka nad Váhom je pod štátnou cestou koryto upravené na Q50 a už pri vyšších prietokoch hrozí vybreženie vodného toku v mieste brodu kde je zástavba. V časti U Hejdiša mlyn dochádza k vybreženiu a zaliatiu prístupovej komunikácie pri Q10. Je to jediná upravená cesta k šiestym rodinným domom.
- Odhadované náklady na údržbu toku 122 000,00 EURo.
- **Drietomica, rkm 0,000-1,900**
Nad mostom na št.ceste v obci Kostolné-Zárečie dochádza k vybreženiu vody z koryta Drietomice na ľavom brehu pri Q100 a následne zaplaveniu komunikácie s počtom cca 10 rodinných domov pri ceste.
- Odhadované náklady na vybudovanie protipovodňovej ochrany 2 003 000,00 EURo.



ADAPTAČNÉ OPATRENIE HOSPODÁRENIE S DAŽĎOVOU VODOU (HDV)

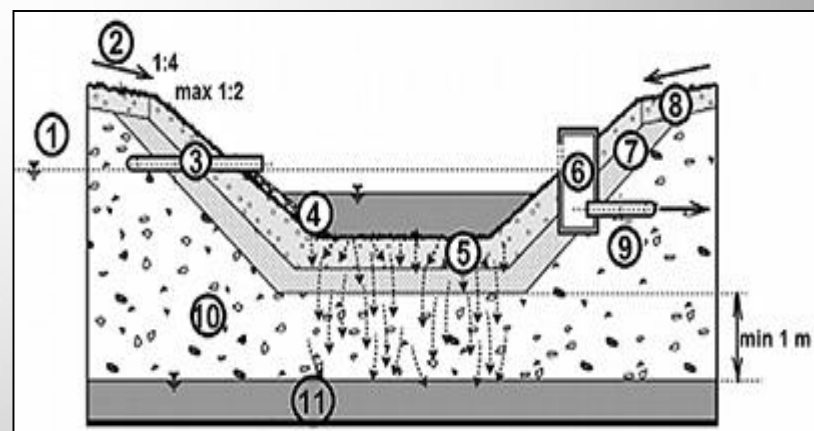
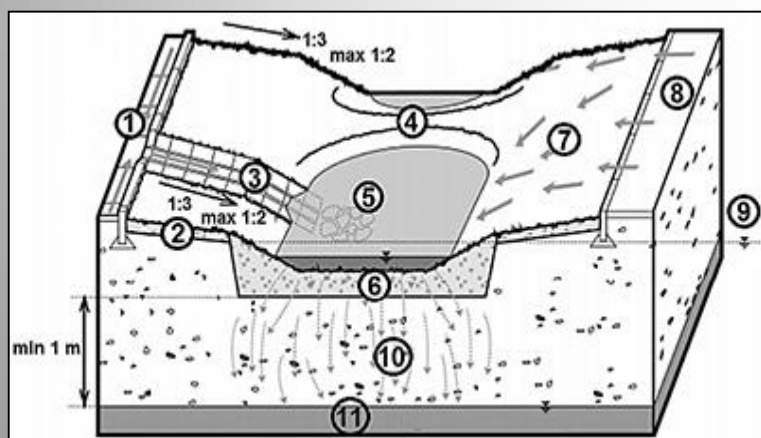
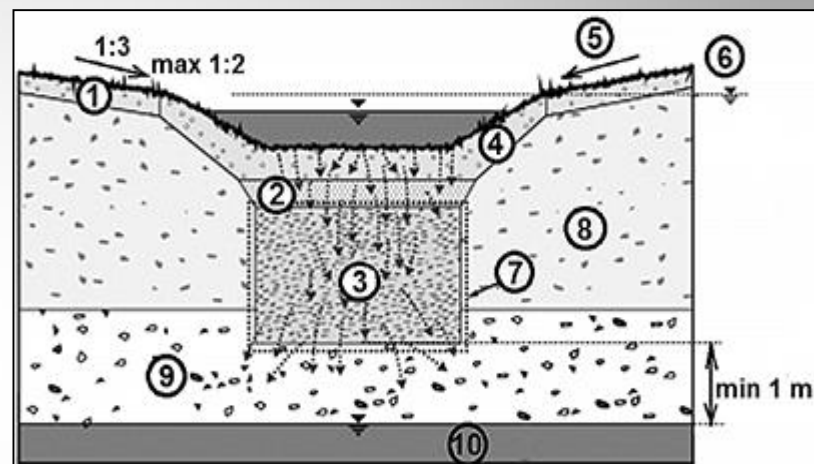
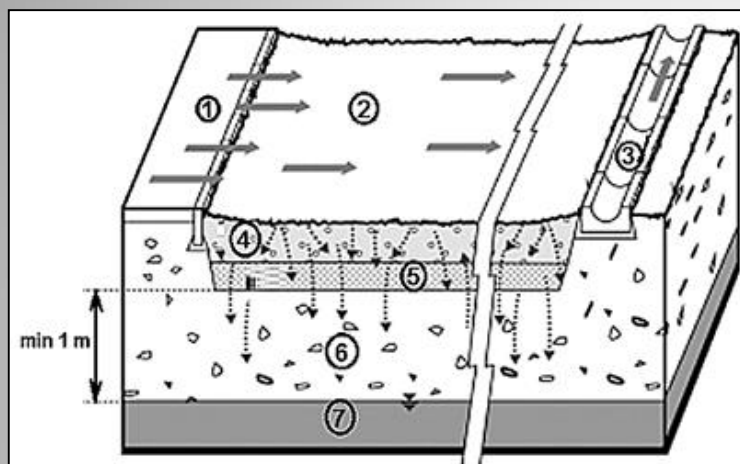
Hospodárenie s dažďovou vodou je spôsob nakladania so zrážkovými vodami, ktorý klade dôraz na zachovanie prirodzenej bilancie vody v území po jeho urbanizácii.

Základným prístupom HDV je decentralný spôsob odvodnenia urbanizovaného územia. Ide o opatrenie, zariadenia a objekty, ktoré podporujú výpar, vsakovanie a pomalý odtok do lokálneho kolobehu vody



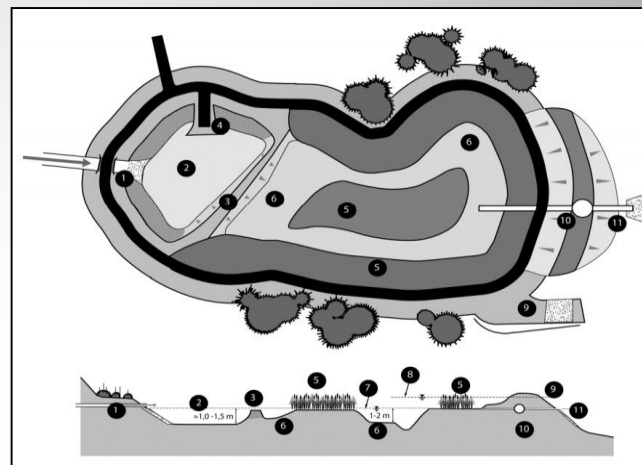
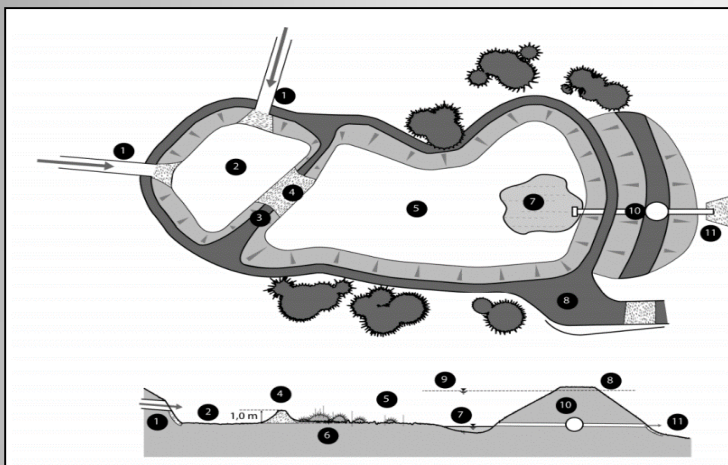
HOSPODÁRENIE S DAŽĎOVOU VODOU

PLOŠNÉ VSAKOVANIE – PRIELAH RYHA-VSAKOVACIA NÁDRŽ

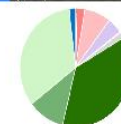
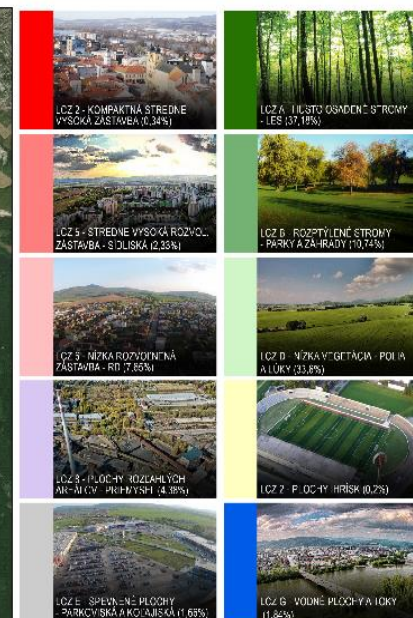
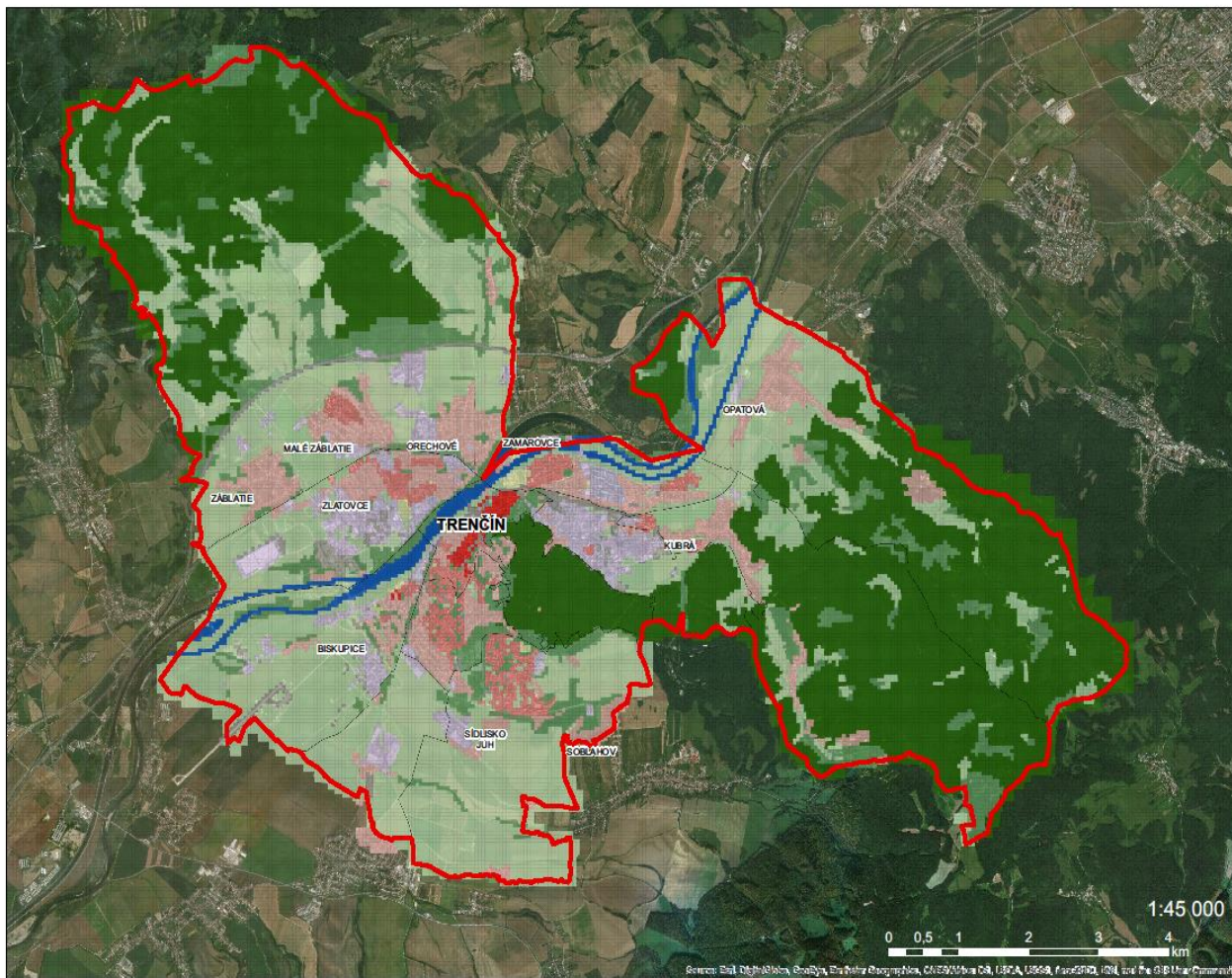


HOSPODÁRENIE S DAŽĎOVOU VODOU

SUCHÁ RETENČNÁ NÁDRŽ (POLDER) – UMELÝ MOKRAĎ



TEPELNÝ OSTROV MESTA



POWER PLOCH VÝJADRE VÝ GRAFOM

Legenda

- Hranica záujmového územia
— Administratívne celky
— Lokálne klimatické zóny mesta (50x50m)

ZADAVATELŤ ADRESA: Ing. Tomáš Šesták, Ing. Ivan Šesták, CSc. Mesto Trnava Mestná zbrojovka 2 271 01 Trnava	Miesto Trnava 271 01 Trnava EKOJET priľučenie k krajinné ekológii	
SPRÁVITEĽ: Ing. Jozef Šesták, Ing. Ivan Šesták, CSc.	Štef. Guľa RPA 841 04 Bratislava, Slovenská republika email: jstestak@upol.sk	
PRÍJEMNÝ ČÍSLO: MĚLA - TEPLINÝ OSTROV MESTA	Mestská časť: 0 4900 Mesto: 07 0000 Číslo účtu: 07 0000 Číslo účtu: 07 0000	Mesto: 07 0000 Číslo účtu: 07 0000
Analýza finančného záznamu mesta ako záznamu		

TEPELNÝ OSTROV MESTA

Tepelný ostrov mesta UHI (z angl. termínu – Urban Heat Island) je definovaný ako oblasť zvýšenej teploty vzduchu v prízemí a limitnej vrstve atmosféry 1,5 km.

Pri modelovaní UHI bola aplikovaná klasifikačná stupnica tzv. lokálnych klimatických zón (z ang. termínu Local Climate Zone) s definovaním a vymedzením charakteristickými a fyzikálnymi vlastnosťami (Stewart a Oke, 2012)

Dotknuté územie bolo rozdelené do buniek s rozmerom 50x50m, každá bunka bola priradená do takej triedy LCZ, aby odpovedal jej typickým fyzikálnym vlastnostiam.

- **LCZ 2 – Stredne vysoká kompaktná zástavba:** UO 07 Historické jadro, UO 08 Predmostie, UO Kollárova štvrť, UO Dolné mesto, **0,34%**
- **LCZ 5 – Stredne vysoká rozvoľnená zástavba:** Funkcionalistická vnútrobloká zástavba, Panelové sídliská MČ Šihot', MČ Dlhé Hony, MČ Zámotie, MČ Juh, MČ Kubra, MČ Západ, **2,33%**
- **LCZ 6 – nízka rozvoľnená zástavba:** zástavba rodinných domov, **7,65%**
- **LCZ 8- plochy areálov výrobných hál, skladov a priemyslu,** **4,38%**
- **LCZ A - husto osadené stromy, LPF,** **37,18%**
- **LCZ B – rozptýlené stromy, parky, ver. zeleň, záhrady,** **10,74%**
- **LCZ D - nízka vegetácia, pole a trávnaté plochy,** **33,8%**
- **LCZ E – spevnené plochy,** **1,66%**
- **LCZ G – voda, vodné toky,** **1,84%**

Charakteristiky významných klimatických zón mesta Trenčín

LCZ 2 stredne vysoká kompaktná zástavba, historické centrum

- budovy 3-6 podlažné, konštrukčný materiál kameň, tehla, betón, málo stromov, priestranstvá prevažne z nepriepustných povrchov

Podiel povrchov

- budovy – 40-70%
- nepriepustné povrchy -39-50%
- priepustné povrchy - < 20%
- výška budov – 10-20m

LCZ 5 stredne vysoká rozvoľnená zástavba, panelové sídlisko

- menej hustá zástavby alebo otvorené usporiadanie stredne vysokých budov, konštr. materiál betón, oceľ, sklo, priestranstvá z priepustných povrchov (nízka vegetácia a roztrúsené stromy) aj nepriepustných povrchov

Podiel povrchov

- budovy – 20-40%
- nepriepustné povrchy - 20-50%
- priepustné povrchy – 30-50%
- výška budov > 25m

Charakteristiky významných klimatických zón mesta Trenčín

LCZ 6 nízka rozvoľnená zástavba, zástavba rodinných domov

- otvorené usporiadanie nízkych budov, konštr. materiály tehla, betón, priestranstvá z viac priepustných povrchov (nízka vegetácia a roztrúsené stromy) a menej nepriepustných povrchov

Podiel povrchov

- budovy – 20-40%
- nepriepustné povrchy -20-50%
- priepustné povrchy – 30-60%
- výška budov – 3-10m

LCZ 8- plochy areálov výrobných hál, skladov a priemyslu.

- Otvorené usporiadanie rozľahlých nízkopodlažných budov,
- konštr. materiál oceľ a ďalšie kovy, betón, málo alebo žiadne stromy, priestranstvá prevažne z nepriepustných povrchov

Podiel povrchov

- budovy – 30-50%
- nepriepustné povrchy - 40-50%
- priepustné povrchy –< 20%
- výška budov > 3-10m

CIEĽ 2

ZNIŽOVANIE ZAŤAŽENIA ÚZEMIA SKLENÍKOVÝMI PLYNMI

Skleníkové plyny(GHG) najviac prispievajú k skleníkovému efektu, to bráni vyžarovaniu akumulovaného tepla mimo atmosféru zeme a tým spôsobujú postupné otepľovanie.

Adaptačné opatrenie

- Realizácie energetických úspor v oblasti verejných budov a bytového fondu,
- Stanoviť uhlíkovú stopu v meste a analyzovať politiku znižovania emisií,
- Zateplenie budov, tieniace prvky, vegetačné strechy, vertikálna zeleň
- HDV



CIEĽ 3

UDRŽANIE KVALITY SÍDELNÉHO PROSTREDIA S DORAZOM NA TVORBU ZELENEJ INFRAŠTRUKTÚRY

DOPADY KZ NA ZELENÚ INFRAŠTRUKTÚRU

- Stresy drevín z nedostatku vody,
- Predĺženie obdobia jarných mrazov,
- Extrémne výkyvy vetra (rizika zlomov, vývrate stromov),
- Výrazný nárast chorôb a škodcov,
- Extrémne výkyvy zrážok,
- Vplyvy spevnených plôch na uličnú zeleň,
- Zvýšená vodná erózia pôdy,

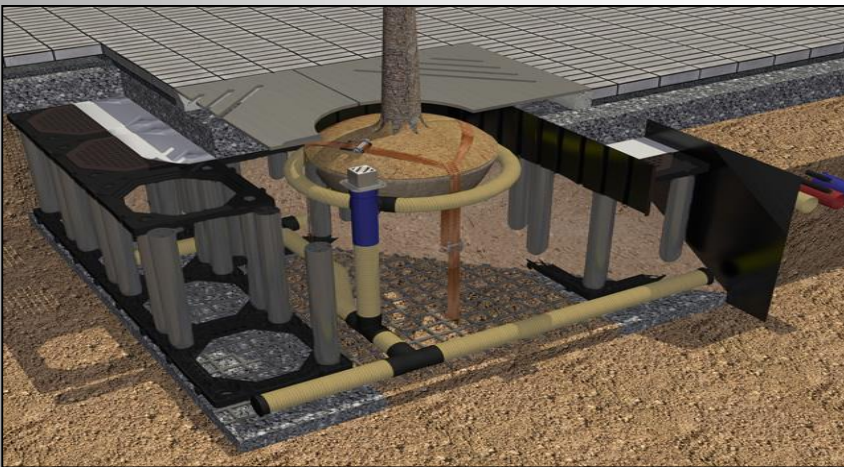
ADAPTAČNÉ OPATRENIA

- Realizácia priepustných povrchov na spevnených plochách v zeleni,
- Realizácia retenčných objektov v zeleni (prielehy, zasakovacie ryhy, poldre, retenčné nádrže),
- Uprednostňovať zelené strechy a vertikálne steny zelene,
- Zmeny v sortimentu drevín,
- Realizácia štrkových trávnikov,
- Realizácia prekoreniteľných pôdnych buniek pre uličné stromoradie,
- Zakladať a revitalizovať zelené prvky,

ADAPTAČNÉ OPATRENIA V MESTSKEJ ZELENÍ

Prekoreniteľné bunky pre stromoradia

Poskytujú veľký objem pôdy pre rast koreňov súčasne s zachovaním využiteľného priestoru nad zemou (chodníky, parkovanie, vozovka). Modulárny design je flexibilný a poskytuje stromom prosperovať v obmedzených podmienkach mesta. Súčasne tvorí funkčnú zásobu vody.

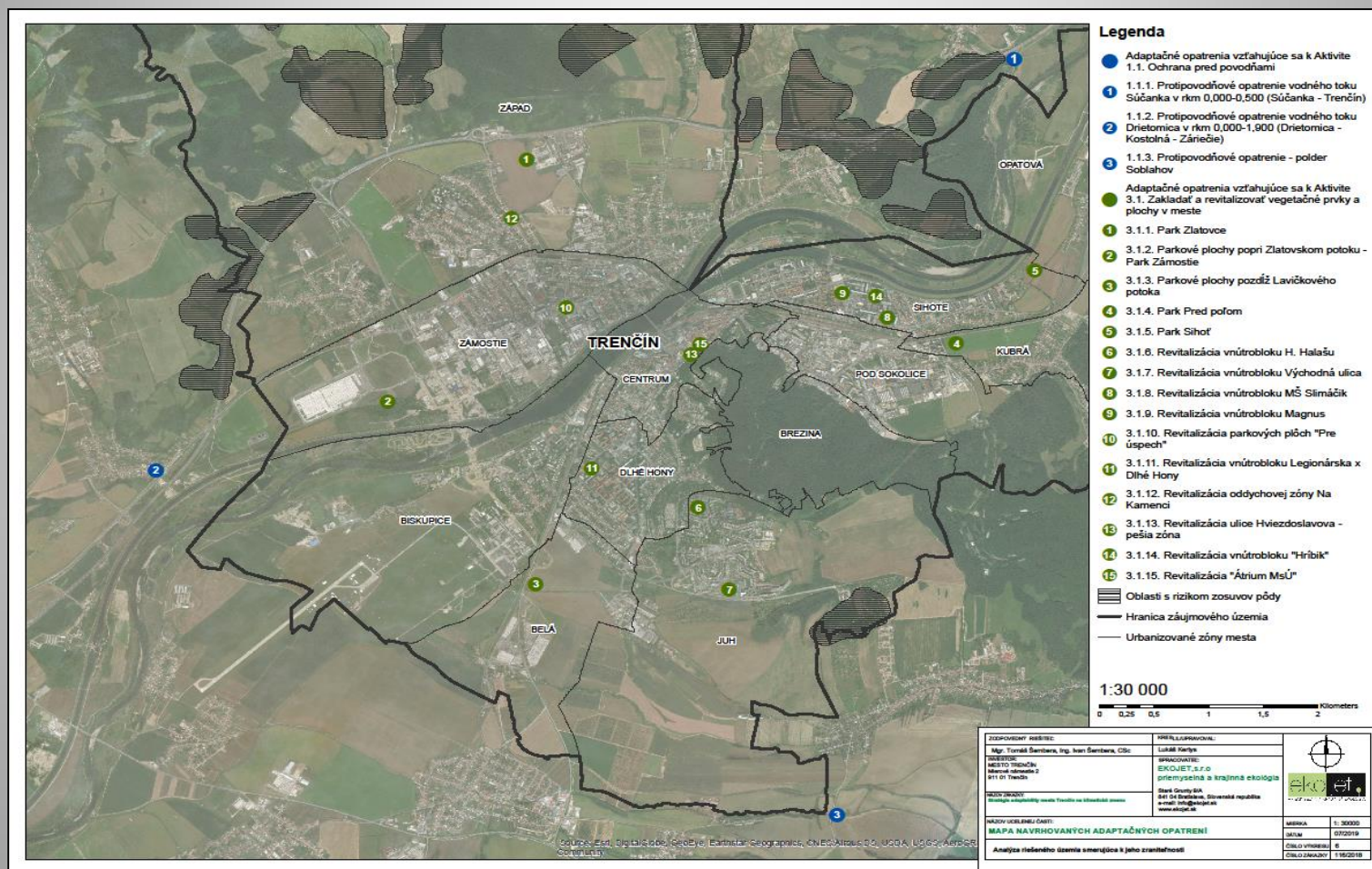


ADAPTAČNÉ OPATRENIA V MESTSKEJ ZELENÍ

Prekoreniteľné bunky pre stromoradia



Lokality navrhovaných adaptačných opatrení zelenej a modrej infraštruktúry



CIEĽ 4

ZDRAVIE ČLOVEKA

POSILŇOVAŤ SOCIÁLNE SLUŽBY

- Vytvorenie dispečingu sociálnych služieb
- Zvýšenie kapacity poskytovateľov sociálnych služieb

SEKTORIÁLNY ROZVOJOVÝ DOKUMENT (KOMUNITNÝ PLÁN)

- Definovanie súčasného stavu soc.služ.
- Opatrenia na zvyšovanie kapacity a kvality sociálnych služieb

EDUKAČNÉ POSTUPY PRE OCHRANU OBYVATEĽOV Z DÔVODOV KZ

- Vytvorenie komunikačnej stratégie pre zvyšovanie povedomia a informovanosti verejnosti o problematike KZ

WEBOVÝ PORTÁL MESTA

- Prezentácie úspešných čiastkových opatrení adaptácie na KZ
- Odkazy na relevantné portály a dokumenty medzinárodného a národného charakteru

EKONOMICKÉ HODNOTENIE ADAPTÁCIE NA KZ

Modifikovaná analýza nákladov a úžitkov

1. ZVYŠOVANIE RETENČNEJ SCHOPNOSTI ÚZEMIA

- 3 opatrenie v hodnote 2,625.000 €

2. ZNIŽOVANIE ZAŤAŽENIA ÚZEMIA SKLENÍKOVÝMI PLYNMI

- Hodnota nákladov a úžitkov nebola doposiaľ zistená

3. UDRŽANIE KVALITY SÍDELNÉHO PROSTREDIA S DORAZOM NA TVORBU ZELENEJ INFRAŠTRUKTÚRY

- 15 opatrení v hodnote 8,300.000 €

4. ZDRAVIE ČLOVEKA

- 3. opatrenia v hodnote 1,510.000 €

Ďakujem za pozornosť

Ing. Ivan Šembera, CSc.

Mgr. Tomáš Šembera

www.ekojet.sk