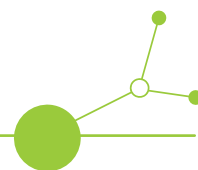


Hodnotenie zraniteľnosti mesta Košice





A. Úvod

Adaptácia je prispôsobenie prírodných alebo antropogénnych systémov novému alebo meniacemu sa prostrediu. Adaptácia na zmenu klímy, je reakcia na súčasné alebo očakávané klimatické podnety alebo ich účinky. Tento proces je dôležitý z hľadiska zmiernenia škôd a využívania nových príležitostí. Stratégia adaptácie na zmenu klímy predstavuje systematický súbor opatrení reagujúcich na zníženie citlivosti a zvýšenie adaptačnej kapacity na dôsledky zmeny prostredia, a to v technickej aj procesnej oblasti. Plánovanie adaptačnej stratégie a jej implementácia v miestnom prostredí si vyžaduje poznanie súčasných a očakávaných klimatických rizík, exponovaných a zraniteľných sektorov mesta/oblasti, koordináciu procesov na všetkých úrovniach a zároveň zvyšovanie povedomia verejnosti o tejto problematike. Na Slovensku sa analýzou a vyhodnotením zmien v území zaoberal projekt SHMÚ: Dôsledky zmeny klímy a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch v rokoch 2009 - 2011. Prvým dokumentom v tejto oblasti bola v roku 2014 Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorá bola schválená uznesením vlády SR č. 148/2014. Stratégia zahŕňa šírenie informácií a poznatkov o adaptácii na všetkých úrovniach riadenia (vrátane širokej verejnosti). Tento dokument bol v roku 2018 aktualizovaný a schválený uznesením vlády SR č. 478/2018. Aktualizovaná stratégia má za cieľ zvýšiť odolnosť a pripravenosť Slovenskej republiky na odolnosť voči zlepšeniu cieľovej verzie cieľovej zmeny. Akčný plán implementácie Stratégie Slovenskej republiky na zmenu úrovne do roku 2021 má za cieľ upraviť zlepšenie pripravenosti Slovenskej republiky na zvládnutie opatrení v roku 2021. (<https://www.minzp.sk/klima/adaptacia-zmenu-klimy/>). Jednotlivé mestá na Slovensku sa rozhodli zvýšiť svoju pripravenosť v boji proti zmene klímy. Mesto Košice je od roku 2019 členom Dohovoru primátorov a starostov v oblasti klímy a energetiky, v rámci ktorého si stanovilo cieľ znížiť do roku 2030 emisie CO₂ (a podľa možnosti aj ďalších skleníkových plynov) o 40 %. Mesto Košice má vypracovaný Adaptačný plán mesta Košice na zmenu klímy (2022-2030), SECAP (rámec boja proti klimatickej zmene cestou podpory udržateľnej výroby a spotreby energie v meste Košice) a je tiež súčasťou misie "100 klimaticky neutrálnych a inteligentných miest".

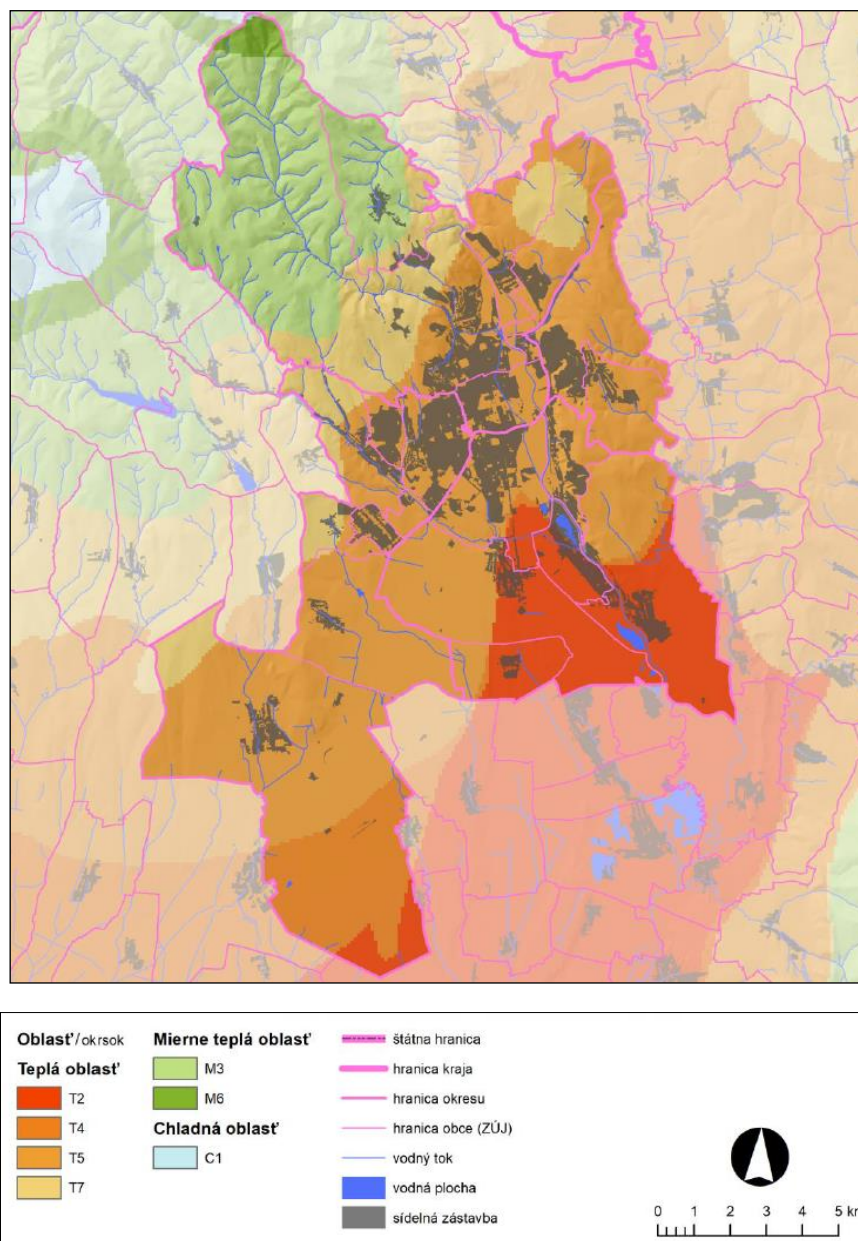
B. Mesto Košice - súčasná situácia

Košice sú druhým najväčším mestom na Slovensku. Je to regionálne mesto, ktoré predstavuje hospodárske a spoločenské centrum nielen pre najbližšie okolie, ale pre celé východné Slovensko. Funkčné územie tvorí jadrové mesto Košice s 22 mestskými časťami s celkovým počtom obyvateľov 229 040 (2021), z toho 52,2 % tvoria ženy a 48,7 % muži.

Mesto Košice sa nachádza v Košickej kotline a podľa geomorfologického členenia patrí do oblasti Vnútorých Karpát (obr. 1). Z juhozápadu zasahuje do oblasti Slovenského krasu a Slovenského Rudohoria, na východe Slanské vrchy. Z hydrologického hľadiska patrí do čiastkového povodia Hornádu, čiastkového povodia Bodvy a Torysy. Z hľadiska zastúpenia rastlinných druhov má územie mesta Košice vysoký potenciál, pretože sú tu zastúpené nížinné, podhorské, ale aj horské a vysoké druhy rastlín s množstvom významných a vzácnych druhov. Rovnako je to aj s druhmi živočíchov.



Podľa Končekovej klimatickej klasifikácie možno na Slovensku rozlíšiť 3 hlavné klimatické oblasti, ktoré sa ďalej delia na okrsky. Na území okresov mesta Košice je zastúpená mierne teplá a teplá oblasť. Z mapy je zrejmé, že horský severozápadný výbežok v okrese Košice I spadá do mierne teplej oblasti. Zvyšná časť územia spadá do teplej oblasti (najmä T5, T7). Obr. 1 opisuje klimatickú klasifikáciu v okresoch mesta Košice.



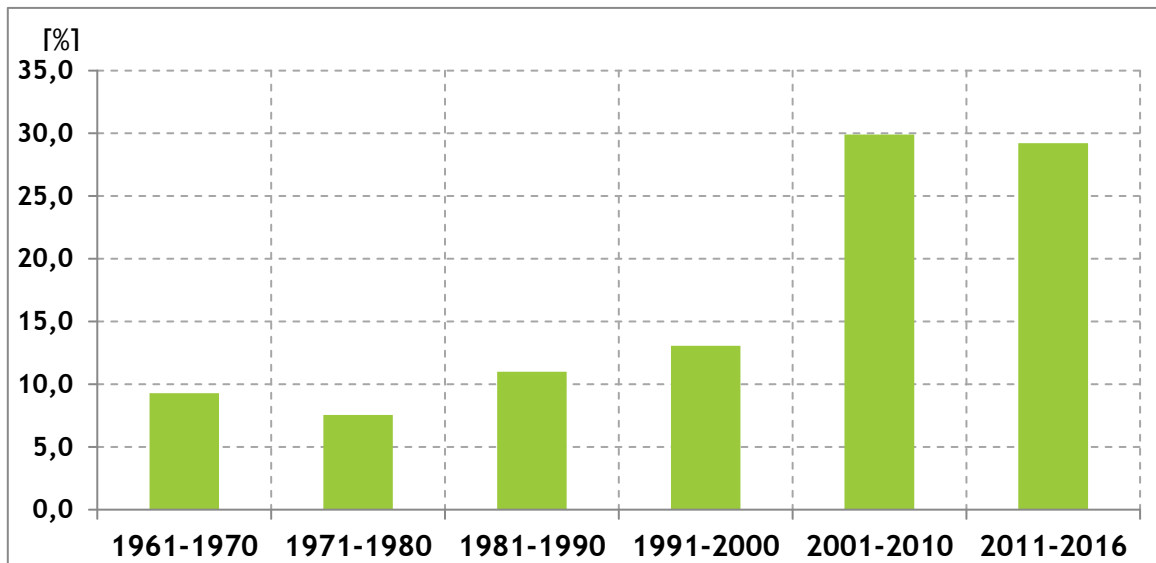
Obr. 1 Klimatické členenie v okresoch mesta Košice.

- > Napriek existencii väčšej oceánskej klímy na západe a väčšej kontinentálnosti klímy na východe nášho územia, ako aj teplejšej klímy na juhu a chladnejšej klímy na severe Slovenska, analýza priemernej ročnej teploty vzduchu v rokoch 1991-2014 vo všetkých analyzovaných časových radoch na všetkých staniciach jednoznačne preukázala stúpajúce trendové tendencie (SHMÚ). Priemerná



ročná teplota vzduchu v tomto období vzrástla v porovnaní s obdobím 1961-1990 na stanici Košice-letisko až o 1,1 °C.

- > Priemerná ročná teplota vzduchu je na úrovni 8,6°C, najvyššie priemerné ročné teploty (až 9,11°C) sa vyskytujú na juhu v okresoch Košice II a Košice IV. Naopak, najnižšie priemerné ročné teploty (6,29 °C) sa nachádzajú v severnej - hornatej časti mesta. Priemerné ročné zrážky sa pohybujú od 550 mm do 800 mm v závislosti od nadmorskej výšky.



- > **Obr. 2** Percentuálny výskyt denných maximálnych teplôt vzduchu v jednotlivých dekádach obdobia 1961 - 2016 na Slovensku.
- > Celkové ročné úhrny zrážok by sa v Košickom kraji nemali výrazne meniť, predpokladá sa, že budú značne nepravidelné, t. j. že sa zvýšia celkové úhrny zrážok v zimnom období na úkor letného obdobia, kedy budú častejšie a výraznejšie suché obdobia, a naopak, zrážky budú krátkodobé a intenzívne. Vyššia teplota vzduchu a vyšší úhrn zrážok v zime (vrátane kvapalných) spôsobia rýchlejší a vyšší odtok, čo bude mať za následok zvýšené riziko zimných a skorých jarných povodní. Zároveň sa zníži stabilita tvorby snehovej pokrývky v nižších polohách, čo bude mať vplyv napríklad na lyžiarske strediská. Za podstatné môžeme považovať, aby vlhkosť územia a vodná bilancia boli také, aby sa zdroje vody vytvorené atmosférickými zrážkami a zásoby vody v podloží alebo pôde mohli vyčerpať vysokým výparom. Táto nerovnováha sa môže prejavovať vo vlhkosti vrchných vrstiev pôdy, v zásobách podzemnej vody, vo výdatnosti prameňov a tiež v prietoku riek.
- > Severojužná orientácia Košickej kotliny určuje smer prúdenia vzduchu. Košická kotlina je otvorená a pomerne veterná, najmä údolie Hornádu tvorí ventilačný koridor mesta. Z hľadiska mikroklimy je najmä v lete dôležité katabatické prúdenie vzduchu, ktoré vzniká na svahoch nad mestom a prirodzene prúdi po svahoch do mesta. Údolia pri vodných tokoch sú najchladnejšie.
- > Prevládajúci smer vetra je severovýchodný a juhozápadný. Prevládajúce prúdenie zo severu sa vyznačuje relatívne vyššími rýchlosťami, ktoré dosahujú priemernú hodnotu 5,7 m.s⁻¹. Priemerná ročná rýchlosť vetra sa pohybuje od najnižšej 2,4 m.s⁻¹ v Košickej rovine na juhu po 3,8 m.s⁻¹ na najvyšších miestach na severe okresu.

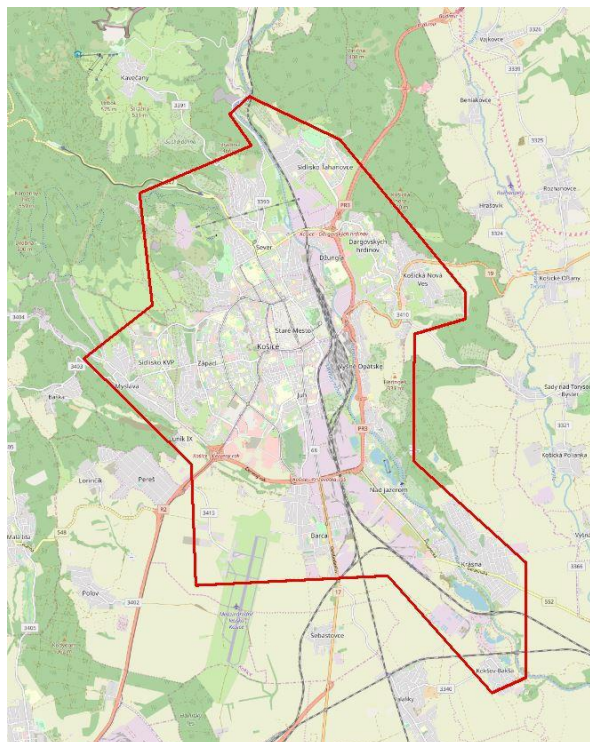


- > Z hydrologického hľadiska patrí územie mesta Košice prevažne do povodia Hornádu a čiastočne do povodia Bodvy. Rieka Hornád plní viacero funkcií - ekologickú, rekreačnú, vodohospodársku a urbanistickú, keďže tvorí jednu z kompozičných osí, ktorá je v súčasnosti v územnom rozvoji mesta nevyužitá. Mesto v súčasnosti spracováva vízie a štúdie využitia vodného toku v urbanistickej štruktúre mesta a jeho prítokov.

Z hľadiska adaptácie na dopady klimatických zmien je dôležité, akou formou je územie mesta využívané, napríklad: využívanie plochy zastavaného územia vo vzťahu k plochám vzrastlej zelene. Mesto Košice má rozlohu 24 373 ha, z čoho 37,32 % tvorí poľnohospodárska pôda, 30,80 % lesná pôda a 19,15 % zastavaná plocha. Poľnohospodársku pôdu tvoria plochy využívané ako orná pôda, plochy trvalých trávnych porastov, plochy trvalých trávnych porastov rastúcich sukcesne, ovocné sady a záhrady. Lesná pôda je sústredená najmä na severe a severovýchode v hornatej časti územia, v ostatných častiach je jej zastúpenie veľmi nízke alebo žiadne.

Obytné oblasti (22 mestských častí), ktoré zaberajú takmer 67 % celkovej plochy zastavaných území, sa nachádzajú najmä v centrálnej časti záujmového územia. V prevažnej miere majú charakter obytnej zástavby a v menšej miere záhradkárskych a chatových osád, prípadne rekreačných a športových oblastí.

Prejavy a dôsledky klimatickej zmeny v Košiciach zodpovedajú zmenám a dôsledkom v stredoeurópskom kontexte.

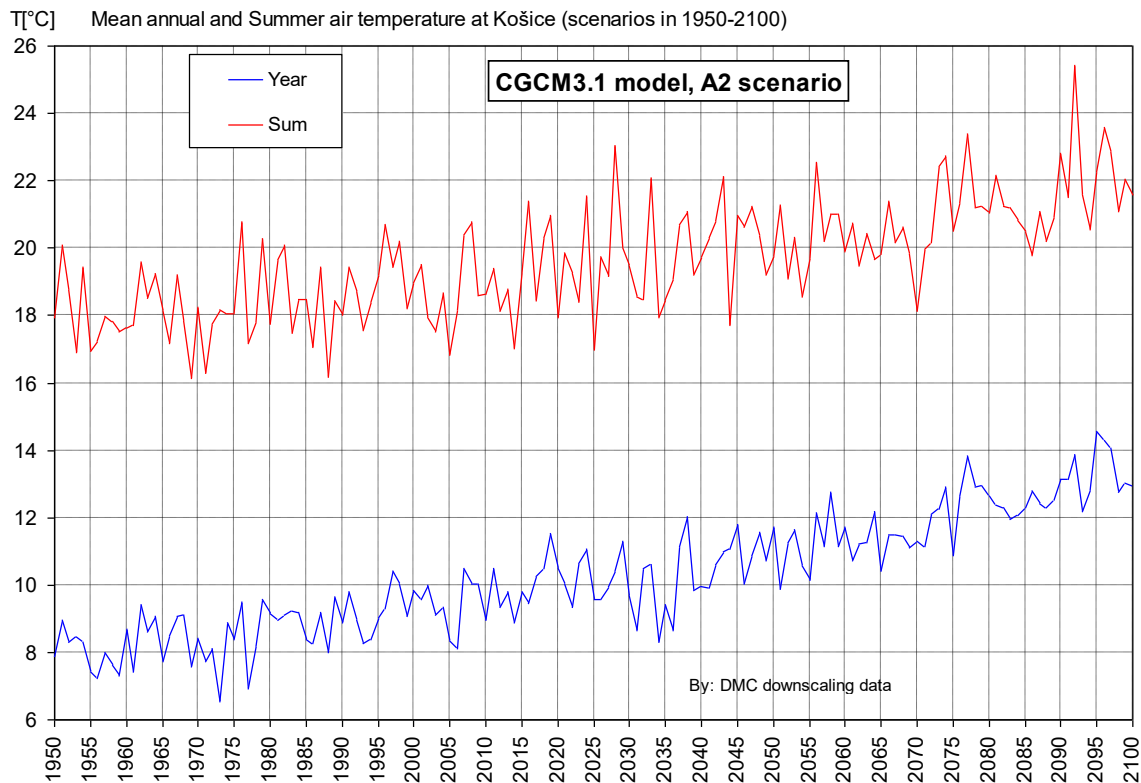


Obr. 3 Územie mesta Košice



C. Analýza klimatických prognóz a budúcich vplyvov

Podľa súčasného scenára klimatickej zmeny dochádza v Košiciach (podobne ako na celom Slovensku) k výraznejšiemu otepľovaniu, ako je priemer, pričom otepľovanie by malo byť viac-menej rovnomerne rozložené počas celého roka. V horizonte roku 2025 predpokladá oteplenie minimálne o 0,8 °C, do roku 2050 je to o 1,8 °C a do roku 2075 o 2,8 °C v porovnaní s obdobím 1961 - 1990. Priemerná teplota vzduchu za obdobie 1991-2018 bola vyššia ako za normálne obdobie 1961-1990 vo všetkých mesiacoch roka, ale najvýraznejšie v lete (august o 2,1 °C), najmenej na jeseň (október o 0,6 °C). V ukazovateľoch extrémnych teplôt boli maximálne maximá prekročené v rôznych mesiacoch roka, najvýraznejšie v júli, keď bola hodnota predchádzajúceho 30-ročného obdobia prekročená o 3,3 °C a teplotný extrém dosiahol 38,5 °C. Teplotné indikátory dosiahnutia určitých hodnôt jednotlivých teplôt vzduchu svedčia o otepľovaní z hľadiska dosiahnutej maximálnej dennej teploty vzduchu. Prvým takýmto ukazovateľom je počet letných dní (s maximálnou dennou teplotou 25 °C a viac). V období 191 - 2018 je v priemere 70 takýchto dní, čo je o 18,1 dňa viac ako v normálnom období (1961 - 1990). Nárast je v podstate od mája do augusta. Počet tropických dní (s maximálnou dennou teplotou 30 °C a viac) sa zvýšil v priemere o 9,7 dňa a priemerný ročný počet vykazuje hodnotu 18,1 dňa. Nárast je najvyšší v prázdninových mesiacoch. Priemerný počet tropických nocí (minimálna nočná teplota a obdobie teplého vzduchu o 20 °C viac) sa v porovnaní s predchádzajúcim obdobím zvýšil o 1,5 dňa (čo predstavuje až 6-násobné zvýšenie priemerného počtu tropických nocí v porovnaní s obdobím). Extrémne teploty vzduchu v Košiciach sú navyše umocnené vplyvom umelých povrchov a mestskej zástavby, tzv. mestským tepelným ostrovom. Dôležité je aj to, že v jarých mesiacoch sú absolútne minimálne nižšie ako v období 1961 - 1990, čo svedčí o výraznejších jarých mrazoch s celkovým nárastom teploty vzduchu, čo je významnou hrozbou pre poľnohospodárov a ovocinárov (Adaptačný plán mesta Košice na zmenu klímy (2022 - 2030)).



- > Obr. 4 Priemerná ročná a letná teplota vzduchu v Košiciach podľa výstupov kanadského modelu CGCM3.1 a emisného scenára A2 na obdobie 1951 - 2100.

D. Metodika

Hodnotenie rizík a zraniteľnosti - RVA určuje povahu a rozsah klimatických rizík prostredníctvom analýzy potenciálnych klimatických rizík, vystavenia sa im a zraniteľnosti receptorov (ľudí, komunit, zdrojov obživy, majetku, ekosystémov) voči potenciálnej hrozbe alebo poškodeniu. Prierezové a komplexné interakcie medzi faktormi rizika a zraniteľnosti sa v rámci rizík IPCC AR6 odrážajú prostredníctvom 4 kľúčových kategórií:

- nebezpečenstvo,
- citlivosť,
- vystavenie,
- adaptívna reakcia.

Hodnotenie bolo vykonané zhromaždením najnovších údajov pre každý ukazovateľ a na základe zvolenej metódy hodnotenia (RVA) sa vytvorí matica hodnotenia so škálovaním od vysokého po nízke riziko, ako je uvedené v tabuľke 1.

Tab.1 Skóre



Nebezpečenstvo/expozícia/zraniteľnosť	Vysoké	Stredne vysoké	Stredné	Stredne nízke	Nízke
Adaptívne reakcie	Vysoké	Stredne vysoké	Stredné	Stredne nízke	Nízke

E. Posúdenie zraniteľnosti mesta Košice

Posúdenie zraniteľnosti voči zmene klímy sa uskutočnilo na základe odporúčaní Misie Climate CE a zdrojov Európskej únie. Do hodnotenia boli zahrnuté najaktuálnejšie dostupné informácie. Miestne údaje neboli vždy k dispozícii, preto sa pri hodnotení použili aj údaje širšieho charakteru:

- pre celé územie krajiny, v tomto prípade územie Slovenskej republiky (NUTS 1)
- pre región, t. j. východoslovenský región (NUTS 2),
- pre región alebo Košický kraj (NUTS 3)

Do roku 2002 sa používali úrovne NUTS 4 (pre okres) a NUTS 5 (pre obec), resp. ich anglické ekvivalenty LAU 1 a LAU 2. Hodnotiacia stupnica (Tab. 1) bola použitá na základe porovnania a klasifikácie publikovaných údajov z európskych krajín. Matica zraniteľnosti pre 10 vybraných ukazovateľov je uvedená v tab. 2. Tieto údaje boli vybrané na základe potreby poukázať na súčasný nepriaznivý stav zraniteľnosti voči zmene klímy pre mesto Košice. Keďže scenár priebehu (lepší alebo horší) nebol presne definovaný, bol vždy zvolený najmenej priaznivý.

Ohrozenie je potenciálny výskyt fyzikálnej udalosti alebo trendu, alebo fyzikálny vplyv spôsobený prírodnou alebo ľudskou činnosťou, ktorý môže spôsobiť straty na životoch, zranenia alebo iné zdravotné následky, ako aj škody a straty na majetku, infraštruktúre, živobytí, poskytovaní služieb, ekosystémoch a environmentálnych zdrojoch. V tejto správe sa termínom nebezpečenstvo zvyčajne označujú fyzické udalosti alebo trendy súvisiace s klímou alebo ich fyzikálne vplyvy. Ako vyplýva z tabuľky 2, územie mesta Košice je vystavené vysokému riziku, a to najmä z hľadiska dvoch ukazovateľov: pozorované trendy vo frekvencii meteorologického sucha a celková plocha vypálených miest v jadrových mestách 2000-2018. Mierne riziko s rastúcou tendenciou predstavuje riziko povodní a privalových dažďov, ktoré spolu navzájom úzko súvisia.

Expozícia je prítomnosť ľudí, zdrojov obživy, druhov alebo ekosystémov, environmentálnych funkcií, služieb, zdrojov, infraštruktúry alebo hospodárskych, sociálnych a kultúrnych aktív na miestach a v prostredí, ktoré by mohli byť nepriaznivo ovplyvnené. Vysokou mierou vystavenia je vystavené najmä obyvateľstvo v sídlach vystavených teplu počas extrémnych horúčav. Stredná úroveň expozície ovplyvňuje územie mesta vystavené mestským tepelným ostrovom UHI, stredné riziko expozície súvisí aj s povodňami (privalové/riečne povodne) a deficitom pôdnej vlhkosti.



Citlivosť je "miera, do akej je systém náchylný alebo neschopný vyrovnať sa s nepriaznivými účinkami zmeny klímy vrátane klimatickej variability a extrémov". Citlivosť ekosystémov a ľudí na zmenu klímy sa výrazne líši medzi jednotlivými regiónmi. Veľmi vysoká miera citlivosti je spôsobená faktormi vzájomne sa prelínajúceho sociálno-ekonomického rozvoja, neudržateľným využívaním vody a pôdy, marginalizáciou, historickými a pretrvávajúcimi vzorcami nerovnosti...). Citlivosť ľudí a ekosystémov je vzájomne závislá. Ukazovatele spôsobujúce najvyššiu zraniteľnosť v meste Košice, sú miera ohrozenia chudobou alebo sociálnym vylúčením (AROE), miera dlhodobej nezamestnanosti, predpokladaná miera závislosti v starobe a podiel osamelých dôchodcov v domácnostiach. Košice sú mierne zraniteľné z hľadiska vystavenia emisiám CO₂ z cestnej dopravy. Mierne zraniteľnosť sa vyskytuje v prípade ukazovateľa podiel osôb mladších ako 15 rokov a starších ako 65 rokov, zamestnanosť v exponovaných odvetviach (teplo), zamestnanosť v energeticky náročných odvetviach. Košice sú zraniteľné aj z hľadiska expozície ozónu a PM_{2.5} a množstva celkovej ročnej spotreby vody (m³ na obyvateľa) v rokoch 2004 až 2012.

Adaptačné reakcie na súčasnú zmenu klímy sa týkajú znižovania klimatických rizík a zraniteľnosti, väčšinou prostredníctvom úpravy už existujúcich systémov. Existuje mnoho adaptačných možností, ktoré sa využívajú na pomoc pri zvládaní očakávaných dôsledkov zmeny klímy, ale ich realizácia závisí od kapacity a účinnosti riadenia a rozhodovacích procesov. Tieto a ďalšie priaznivé podmienky podporujú aj rozvoj odolný voči zmene klímy. Vysokú mieru pozitívnych reakcií predstavuje aktívne obyvateľstvo, čistenie komunálnych odpadových vôd, chránené oblasti Natura 2000. Mieru adaptívnej reakcie predstavujú ukazovatele ako informovanosť verejnosti o vplyvoch klímy, štandardizovaná preventabilná a liečiteľná úmrtnosť, počet nemocničných lôžok, vplyv sociálnych transferov (okrem dôchodkov) na znižovanie chudoby, miera zamestnanosti, ukazovatele s nízkou mierou reakcie (negatívnu) sú roky zdravého života v absolútnej hodnote pri narodení, celková vnímaná sociálna podpora podľa pohlavia, veku a stupňa urbanizácie, podiel inovatívnych podnikov, environmentálne patenty na obyvateľa, hrubá pridaná hodnota na obyvateľa v mestách EÚ, zmeny pôdneho krytu, poistené straty z klimatických extrémov.

Dôsledky zvýšených teplôt vzduchu v oblasti Košíc

- Zvýšenie počtu a intenzity vln horúčav v lete
- Zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou a jej nepravidelný výskyt
- Zníženie množstva vody v pôde na jar
- Zhoršenie kvality vody vo vodných nádržiach, najmä v lete
- Predĺženie peľovej sezóny



- Šírenie inváznych rastlín a živočíchov
- skorší nástup vegetácie (pravdepodobnosť poškodenia kvitnúcich stromov jarnými mrazmi sa nezníži)
- Zvyšujúce sa požiadavky na spotrebu pitnej a úžitkovej vody
- Lepšie podmienky na prezimovanie chorôb a škodcov
- Priaznivejšie podmienky pre šírenie epidémií chrípky a podobných ochorení
- Možnosť šírenia chorôb a škodcov v teplejšom podnebí
- Poškodenie povrchu komunikácie, poškodenie koľajníc, zhoršenie komfortu cestujúcich vo verejnej doprave
- Zvýšenie práva na zavlažovanie mestskej zelene v teplom polroku
- Zhoršenie hygienických podmienok, možnosť kontaminácie potravín
- Zvýšené požiadavky na bezpečnosť a klimatický komfort obyvateľov mesta a turistov
- Zvýšená starostlivosť o pracovníkov na voľných priestranstvách (stavbári, technické služby mesta)
- Zvýšené požiadavky na zabezpečenie organizovaných mestských podujatí
- Zvýšenie energetických požiadaviek na chladenie v lete
- Zníženie potreby energie na vykurovanie v zime

Dôsledky nepravidelných atmosférických zrážok v Košiciach

- Výskyt sucha bude častejší a jeho trvanie dlhšie (aj s prispením vyššej teploty, a teda vyššieho výparu).
- Výskyt prívalových a intenzívnych dlhotrvajúcich dažďov bude častejší a nebezpečnejší.
- Silnejšie búrky so silným vetrom, bleskami, krupobitím a prívalovými dažďami budú častejšie a nebezpečnejšie.
- Možnosť výskytu tornád kategórie F1 alebo F2.
- Vyšší výskyt zosuvov pôdy a vodnej erózie.
- Poznámka Dôvody poklesu prietoku rieky v lete a jeho zvýšenia v zime sa nachádzajú mimo územia mesta.
- V ostatných meteorologických prvkoch sa v oblasti Košíc neočakávajú výrazné zmeny, a to ani v priemeroch globálneho žiarenia, rýchlosti a smeru vetra, ani v priemeroch relatívnej vlhkosti
- Na základe charakteristík územia a klimatologického hodnotenia sú pre územie mesta Košice vybrané kľúčové primárne vplyvy zmeny klímy:



- vlny horúčav, ktorých účinky zosilňuje efekt mestského tepelného ostrova (UHI - Urban Heat Island),
- povrchové záplavy, ktoré sa vyskytujú počas a tesne po silných lejakoch/prívalových dažďoch, keď na zem dopadne viac ako 20-50 mm za hodinu (alebo viac za kratší čas). Takéto povodne sú mimoriadne nebezpečné, pretože načasovanie a miesto výskytu krátkych a veľmi intenzívnych zrážok je prakticky nemožné predpovedať.
- Dlhé obdobia sucha boli určené ako sekundárny vplyv, pre ktorý sa nevykonalo hodnotenie územnej zraniteľnosti (ale sektorové a procesné hodnotenie sa vykonalo)

Tab. 2 Matica zraniteľnosti mesta Košice

RVA DASHBOARD										
Nebezpečenstvo	Dni letných horúčav	Intenzita mestského tepelného ostrova (UHI)	Predpokladané dni s veľmi silnými zrážkami (RCP 8.5)	Predpokladané dni s intenzívnymi zrážkami (RCP 8.5)	Predpokladané po sebe nasledujúce vlhké dni (RCP 8.5)	Fluviálne nebezpečenstvo	Pozorované trendy vo frekvencii meteorologických období sucha	Celková spálená plocha v hlavných mestách v rokoch 2000-2018	Nebezpečenstvo zosuvu pôdy	Lesné požiare
Expozícia	Obyvateľstvo v sídlach vystavených teplu počas extrémnych horúčav	Oblasť mesta vystavená UHI	Predpokladané územie mesta vystavené riečnym záplavám	Zmeny 10-ročného maximálneho prietoku rieky	Oblasť vystavená riečnym záplavám	Index utesnenia pôdy	Nepriepustné plochy v mestských morfologických zónach	Faktor zmeny maximálneho sucha medzi rokmi 1951-2000 a 2051-2100	Deficit pôdnej vlhkosti	Obyvateľstvo v osadách vystavených zosuvom pôdy
Citlivosť	Miera rizika chudoby alebo sociálneho vylúčenia (AROE)	Podiel osôb mladších ako 15 rokov a starších ako 65 rokov (alebo mladších ako 5 rokov a	Dlhodobá miera nezamestnanosti	Predpokladaná miera závislosti v starobe	Podiel domácností s osamelým dôchodcom	Roky života stratené v dôsledku PM2,5	Expozícia ozónu	Emisie skleníkových plynov na obyvateľa	Emisie CO2 v cestnej doprave	Dotácie na fosílna palivá



		starších ako 65 rokov)								
Adaptívne reakcie	Zdravé roky života v absolútnej hodnote pri narodení	Celková vnímaná sociálna podpora podľa pohlavia, veku a stupňa urbanizácie	Podiel inovatívnych podnikov	Environmentálne patenty na obyvateľa	VDV na obyvateľa v mestách EÚ	Poistené straty spôsobené klimatickými extrémami	Zdroje na posilnenie odolnosti	Spolupráca a partnerstvá na budovanie odolnosti	Zmeny pôdnej pokrývky	Odstraňovanie odpadu, recyklácia, opätovné použitie,

F. Úloha okolitých oblastí adaptácie

Dôsledky zmeny klímy ohrozujú konkrétne sídla, t. j. ovplyvňujú systémy, ktoré v nich fungujú - či už ľudské, infraštruktúrne alebo prírodné, a zároveň ovplyvňujú ich rozvojové neinvestičné a investičné zámery. Predchádzanie a zmiernovanie dôsledkov zmeny klímy a zvyšovanie odolnosti sídiel sa stáva neoddeliteľnou súčasťou činností samosprávy, či už na operatívnej, rozhodovacej alebo plánovacej úrovni. Sídla a ich samosprávy majú široký a jasne vymedzený priestor pre výkon a rozhodovanie a v zmysle platnej legislatívy majú niekoľko možností, ako systematicky zapracovať tému zmeny klímy a zmiernovania jej dôsledkov do strategických dokumentov a rozvojových plánov samosprávy.

V prvej fáze projektu nebolo možné osobitne analyzovať úlohu okolitých oblastí pri adaptácii, avšak okolité oblasti môžu prispieť k adaptácii na zmenu klímy tým, že sa na ňu samy zamerajú, čím sa posilní adaptačná kapacita celej oblasti. Ochrana ekosystémov, lepšie hospodárenie s vodou a odpadovými vodami, budovanie kapacít miestnych obyvateľov a ďalšie opatrenia môžu prispieť k lepšej adaptácii celého regiónu.



G. Hlavný problém a cieľ adaptácie

Adaptačný plán je spôsob, akým sa chce mesto Košice pod vedením mestskej samosprávy vyrovnat' s dopadmi klimatických zmien a ich dôsledkami.

Hlavným cieľom je:

- Vytvoriť a implementovať spoločný, koordinovaný systematický prístup k znižovaniu nepriaznivých vplyvov zmeny klímy a zvyšovaniu klimatickej bezpečnosti mesta Košice.
- Znížiť zraniteľnosť mesta voči dôsledkom zmeny klímy z hľadiska kvality života, zdravia, hospodárstva, sociálnej situácie a prírodného prostredia.

Ciele sa môžu plniť prostredníctvom procesných a priestorových sektorových programov.

Procesné programy

- Program riadenia adaptácie na zmenu klímy
- Program riadenia klimatických rizík

Predstavujú jednak spôsob, akým samospráva transformuje proces politického a manažérskeho rozhodovania, ale aj to, ako riadi klimatické riziká prostredníctvom hodnotenia rizík z hľadiska častejších mimoriadnych udalostí spôsobených dôsledkami zmeny klímy (napr. povodne - najmä príválové, zosuvy pôdy, kumulácia zdravotných problémov spojených s vlnami horúčav, snehové kalamity, veterné smršte, požiare, úniky nebezpečných látok spôsobené povodňami atď.)

Priestorové sektorové programy

- Voľnočasový program
- Programové služby komunikácie a mestská infraštruktúra
- Program verejnej dopravy
- Stavebný program

Opatrenia uvedené v priestorovo-sektorových programoch definujú fyzické riešenia uplatniteľné na konkrétnu lokalitu v meste alebo na konkrétny sektor (napr. opatrenia týkajúce sa prostriedkov mestskej hromadnej dopravy). Priestorovo-sektorové programy pozostávajú z:

- Programové priestory pre voľný čas - Priestory pre voľný čas na účely tejto stratégie znamenajú parky, vnútrobloky, školské areály, dopravné ihriská, promenády pre voľný čas a iné priestory podobného charakteru.



- Program obslužných komunikácií a mestskej infraštruktúry - obslužné komunikácie zahŕňajú cesty, chodníky, ulice, parkoviská, koľajnice atď. Mestská infraštruktúra zahŕňa najmä kanalizáciu a vodovod.
- Program verejnej dopravy - Obsahom programu verejnej dopravy sú najmä prostriedky verejnej dopravy a ich prispôbenie účinkom zmeny klímy (napr. vybavenie klimatizáciou, tónovanie okien) a zastávky (používanie reflexných povrchov, tienenie).
- Program budovy - Pod programom budovy rozumieme najmä realizáciu opatrení zameraných na chladenie interiéru budov, vegetačné strechy a fasády, používanie svetlých farieb a reflexných povrchov, tienenie priehľadných výplní stavebných otvorov atď.

H. Záver

Zmena klímy je v súčasnosti jedným z najväznejších environmentálnych problémov. V súčasnosti je chápaná ako komplex klimatických zmien spôsobených najmä ľudskou činnosťou, ktorých dôsledkom je posilnenie skleníkového efektu atmosféry. Vedecké štúdie a diskusie o jej existencii podnietili záujem verejnosti a politikov, ako aj uvedomenie si naliehavej potreby riešenia tohto problému. Preto jedným z prvých krokov pri riešení tohto problému je adaptácia na zmenu klímy a rozvoj zraniteľnosti hodnoteného územia. Adaptácia je prispôbenie prírodných a antropogénnych systémov novým systémom s cieľom eliminovať nepriaznivé dôsledky. Zraniteľnosť miest voči dôsledkom zmeny klímy možno chápať ako funkciu sociálnych, ekonomických a politických procesov. Klimatické zmeny na území Košíc sú podobné klimatickým zmenám v strednej Európe. Na základe charakteristiky územia a analýzy zraniteľnosti možno konštatovať, že mesto Košice je z hľadiska dopadov zmeny klímy v skúmanom území najviac postihnuté vlnami horúčav, privalovými dažďami a s nimi súvisiacimi povodňami. Z hľadiska citlivosti sú voči dôsledkom zmeny klímy najviac zraniteľní obyvatelia mladší ako 15 rokov a zároveň starší ako 65 rokov a dlhodobo nezamestnaní, ktorých ohrozujú najmä emisie CO₂ z cestnej doprave, TZL (PM_{2,5}) a prízemný ozón. Vyhodnotenie zraniteľnosti mesta Košice by malo slúžiť ako podklad pre ďalší postup v procese zmiernovania dôsledkov zmeny klímy.

Bibliografia

1. Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Košice a jeho funkčnej oblasti 2022 - 2027 (Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Košice a jeho funkčnej oblasti 2022-2027)



2. Program rozvoja mesta Košice na obdobie rokov 2015 - 2020 s výhľadom do roku 2025 (Development program of the city of Košice for the period 2015-2020)
3. SECAP - Rámec na boj proti klimatickej zmene cestou podpory udržateľnej výroby a spotreby energie v meste Košice (Framework for combating climate change by supporting sustainable energy production and consumption in the city of Košice)
4. Adaptačný plán mesta Košice na zmenu klímy (2022 - 2030) (Adaptačný plán mesta Košice na zmenu klímy (2022 - 2030))
5. Miestny územný systém ekologickej stability mesta Košice (Local territorial system of ecological stability of the city of Košice)
6. Výročné správy Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ)