MAGISTRÁT HLAVNÉHO MESTA SLOVENSKEJ REPUBLIKY BRATISLAVY

Materiál na rokovanie
Mestského zastupiteľstva
hlavného mesta SR Bratislavy
v dňoch 25.6. - 26.6.2014

Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy

Predkladateľ:

doc. RNDr. Milan Ftáčnik, CSc. v.r.
primátor

Materiál obsahuje:

1. Návrh uznesenia
2. Dôvodovú správu s uznesením MsR 12.6.2014
3. Dokument „Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy“

Zodpovedný:

Ing. arch. Ingrid Konrad v.r.
hlavná architektka

Spracovateľ:

Ing. Zuzana Hudeková, PhD. v.r.
kancelária hlavnej architektky

Jún 2014

Kód uzn.: **1.5.10.**
8.1.1.
8.2.3.

Návrh uznesenia

Mestské zastupiteľstvo po prerokovaní materiálu

A. schvaľuje

predloženú stratégiu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy .

B. žiada

primátora hlavného mesta SR Bratislavy,
aby zabezpečil v rokoch 2014 - 2016 vypracovanie akčného plánu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, ktorý bude obsahovať konkretizáciu špecifických opatrení vrátane určenia jednotlivých zodpovedností a termínov monitorovanie pokroku, ako aj možných zdrojov financovania navrhnutých adaptačných opatrení.

Dôvodová správa

Hlavné mesto SR Bratislava sa venuje problematike zmeny klímy a adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy od roku 2008, kedy sa v Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja zaviazalo iniciovať a podporovať odborné diskusie o možnostiach adaptačných opatrení v súvislosti s hroziacimi negatívnymi dopadmi zmeny klímy v urbánnom prostredí (pozri opatrenia k D. IX - Plán prispôsobenia sa mesta na klimatické zmeny).

Mestá zohrávajú kľúčovú úlohu nielen pre európsku ekonomiku, ale sú zároveň aj centrami sociálnej a kultúrnej výmeny a miestom, kde žije väčšina Európanov. Aj z tohto dôvodu Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre klímu (European Commission DG Climate Action) zahájilo projekt „Adaptačné stratégie pre európske mestá“, ktorého cieľom bolo zvýšiť kapacity a poskytnúť metodickú pomoc mestám pri formulovaní adaptačných stratégií. V rámci tohto projektu bolo mesto Bratislava vybraté medzi 21 európskych miest na získanie podpory na školenie odborníkov a pracovníkov mesta vo forme seminárov a workshopov.

Výsledkom projektu je aj spracovanie predkladanej **Stratégie adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy**, na ktorej sa podieľala pracovná skupina, založená na pôde útvaru hlavnej architektky mesta. Adaptačná stratégia sa zameriava na vyrovnanie sa s možnými stratami a rizikami a prevenciu dôsledkov vyplývajúcich z rizík zmeny klímy.

Na národnej úrovni, pod gesciou MŽP SR sa vypracoval dokument „Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (v ďalšom texte ako „Stratégia“)[1], do spracovania ktorej boli zapojené všetky relevantné ministerstvá, SHMÚ ako aj ďalší experti (dokument bol schválený 26.3.2014 uznesením vlády SR č. 148/2014). V relevantnom uznesení vlády sa odporúča nielen podieľať sa na plnení cieľov tejto Stratégie, ale aj ich premietnutí do stratégií na regionálnej a lokálnej úrovni. V samotnej Stratégii sa jedna z kapitol venuje „sídelnému prostrediu“, kde sa uvádza, že účinným nástrojom pre systémový prístup k adaptácii a na súčasné i budúce dopady zmeny klímy je vypracovanie *adaptačnej stratégie*. Predkladaná **Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy** teda priamo napĺňa ciele stratégie na národnej úrovni a **môže modelovo slúžiť aj pre ostatné mestá na Slovensku.**

Na základe OPP zo dňa 15.10.2013 bola Stratégia adaptácie na zmenu klímy na území hl. mesta SR Bratislavy rozposlaná na pripomienkovanie dotknutým subjektom, čoho výsledkom bolo obdržanie viac ako 100 pripomienok. Po zapracovaní relevantných pripomienok, nasledovalo dňa 26.5.2014, v súlade so závermi OPP zo dňa 15.10.2013, predstavenie dokumentu verejnosti.

Predkladaná Stratégia adaptácie na zmenu klímy na území hl. mesta SR Bratislavy je iniciačný dokument a je strategického zamerania. Jeho pokračovaním bude v rokoch 2014-2016 vypracovanie **Akčného plánu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy**, ktorý bude obsahovať konkretizáciu špecifických opatrení vrátane, určenia jednotlivých zodpovedností a termínov monitorovanie pokroku, ako aj možných zdrojov financovania navrhnutých adaptačných opatrení. Akčný plán sa bude spracovávať v rámci pripravovaného projektu „**Bratislava sa pripravuje na zmenu klímy“** podporovaného finančným mechanizmom EHP a Nórska, kde budú realizované aj vybraté adaptačné opatrenia.

Po schválení predkladanej „Stratégia adaptácie na zmenu klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy“ sa tento dokument graficky upraví, rovnako ako sa aj spracuje skrátená verzia pre verejnosť.

---

[1] http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/ovzdusie/politika-zmeny-klimy/aktualne-temy/adaptacia.html

Uznesením Mestskej rady hlavného mesta SR Bratislavy č. 1136/2014 zo dňa 12.06.2014 Mestská rada hlavného mesta SR Bratislavy odporúča Mestskému zastupiteľstvu hlavného mesta SR Bratislavy prerokovať Stratégiu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy.

STRATÉGIA ADAPTÁCIE NA NEPRIAZNIVÉ DÔSLEDKY ZMENY KLÍMY NA ÚZEMÍ HL. MESTA SR BRATISLAVY

MÁJ 2014

BRATISLAVA

BRATISLAVA XXI
PROGRAM ROZVOJA MESTA

Dokument bol spracovaný v rámci projektu „Adaptačné stratégie pre európske mestá – EU Cities Adapt Project“, ktorý vyhlásilo a finančne podporilo Generálne riaditeľstvo pre klímu (European Commission DG Climate Action) členmi pracovnej skupiny v rokoch 2012 – 2013 v zložení:

- Ing. arch. Ingrid Konrad, hlavná architektka, Hl. mesto SR Bratislava
- Ing. Zuzana Hudeková, PhD., kancelária hlavnej architektky, Hl. mesto SR Bratislava
- Mgr. Milan Oršula, Oddelenie stratégie a projektov, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Miroslav Muška, Oddelenie stratégie a projektov, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Anna Galčíková, Oddelenie životného prostredia a mestskej zelene, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- RNDr. Viera Karovičová, Oddelenie sociálnych vecí, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Tibor Schlosser,CSc., hlavný dopravný inžinier, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing.arch. Eva Balášová, Oddelenie koordinácie územných systémov, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. arch. Silvia Brezníková, Oddelenie životného prostredia a mestskej zelene, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Štefan Zvala, Oddelenie životného prostredia a mestskej zelene, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Peter Bali, PhD., Oddelenie životného prostredia a mestskej zelene, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- Ing. Daniel Pospíšil, Oddelenie tvorby územného plánu a dopravy, Magistrát hl. mesta SR Bratislava
- prof. RNDr. Mária Kozová, CSc., Prírodovedecká fakulta Univezity Komenského v Bratislave
- RNDr. Ján Hanušin, CSc., Geografický ústav, Slovenská akadémia vied

Za odbornú pomoc ďakujeme RNDr. Pavlovi Šťastnému, CSc. (SHMÚ)

Viac informácií o projekte: http://eucities-adapt.eu/cms/

Obsah

1. Zmena klímy a adaptácia
   1.1 Vplyv zmeny klímy v mestách
   1.2 Ako možno reagovať na zmenu klímy?
2. Dokumenty, usmernenia a politika Európskej komisie v oblasti adaptácie na zmenu klímy
3. Dokumenty, politika a aktivity na národnej úrovni v oblasti adaptácie na zmenu klímy
4. Klimatická a mikroklimatická charakteristika v Bratislave
   4.1 Výskum mezoklímy mesta Bratislavy
   4.2 Súčasná klimatická a mikroklimatická charakteristika v Bratislave
5. Súčasná demografická charakteristika Bratislavy a jej scenár
6. Scenáre zmeny klímy pre Bratislavu
7. Zhrnutie možných vplyvov (dopadov) zmeny klímy v Bratislave a identifikácia ich predpokladaných dôsledkov
8. Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík jednotlivých oblastí možných dôsledkov zmeny klímy
   8.1 Metodický postup
   8.2 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva a sociálne služby
   8.3 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na energetiku a energetickú infraštruktúru
   8.4 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na odpady a environmentálne záťaže
   8.5 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, technickú infraštruktúru, územný rozvoj
   8.6 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na zeleň, biodiverzitu, lesné hospodárstvo a chránené krajinné územia
   8.6 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na dopravu a dopravnú infraštruktúru
   8.7 Vyhodnotenie zraniteľnosti možných dôsledkov zmeny klímy na vodné hospodárstvo – zásobovanie pitnou vodou
   8.8 Vyhodnotenie zraniteľnosti možných dôsledkov zmeny klímy na poľnohospodárstvo a produkciu potravín
9. Stanovenie strategického smerovania - Formulovanie adaptačnej stratégie mesta Bratislavy vo vzťahu k negatívnym dôsledkom zmeny klímy
   9.1 Stručná vízia, hlavný cieľ a špecifické ciele adaptačnej stratégie
      Hlavný cieľ, ktorý vychádza z vízie adaptačnej stratégie
      Špecifické (čiastkové) ciele
   9.2 Hlavné míľniky podporujúce dosiahnutie stanovených cieľov adaptačnej stratégie
   9.3 Návrh plánovaných krokov – strategický akčný plán (strategické krátkodobé, strednodobé a dlhodobé opatrenia)
10. Katalóg adaptačných opatrení
   10.1 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 smerujúce k zníženiu letných horúčav
      10.1.1 Oblasť „Zdravie obyvateľstva“
      10.1.2 Oblasť „Energetika a energetická infraštruktúra“
      10.1.3 Oblasť „Urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, techn. infraštruktúra, územný rozvoj“
      10.1.4 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“
      10.1.5 Oblasť „Doprava a dopravná infraštruktúra“
   10.2 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 vyplývajúce z množstva intenzívnych zrážok a protipovodňovej ochrany

10.2.1 „Energetika a energetická infraštruktúra“
10.2.2 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“
10.2.3 Oblasť „Urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, techn. infraštruktúra, územný rozvoj“
10.3 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 vyplývajúce z poklesu kapacity vodných zdrojov
10.3.1 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“
10.3.2 Sektor „Voda a vodné hospodárstvo, zásobovanie pitnou vodou“
10.3.3 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“
10.4 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 vyplývajúce zo zvýšenia intenzity vetrov a veterných smrští
10.4.1 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“
10.4.2 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“
10.4.3 Oblasť „Energetika a energetická infraštruktúra“
10.5 Opatrenia k špecifickému cieľu 2 vyplývajúce z požiadavky zvýšiť povedomie odbornej aj laickej verejnosti
10.6 Opatrenia k špecifickému cieľu 3 vyplývajúce z potreby zapracovať hľadisko zmeny klímy do rozvojových dokumentov, do rozhodovacích konaní, miestnych politík a regulatívov.
10.7 Opatrenia k špecifickému cieľu 4 vyplývajúce z požiadavky „ Zabezpečiť prepojenie adaptačných opatrení s zmierňovacími (mitigačnými) opatreniami s cieľom smerovania ku klimatickej neutralite“
10.7.1 Návrh adaptačných opatrení v odpadovom hospodárstve
10.7.2 Návrh opatrení v oblasti „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“
10.7.3 Návrh opatrení v oblasti „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“
10.7.4 Návrh opatrení v oblasti „Doprava a dopravná infraštruktúra“
11. Manažment rizík, opatrenia, inštitucionálne a organizačné opatrenia

Prílohy

Príloha 1: Slovník bežných výrazov v oblasti zmeny klímy

Príloha 2: Výsledky GIS spracovania dát – nameraná teplota v °C podľa typu urbanistickej štruktúry mesta

Príloha 3: Vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva
Expozícia dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva
Citlivosť dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva

Príloha 4: Prehľad o dôležitých partneroch na spoluprácu pri vypracovaní Adaptačnej stratégie na zmenu klímy pre hl. m. SR Bratislavu a na prípravu návrhu Akčného plánu na jeho implementáciu

Príloha 5: Zoznam zariadení seniorov v Bratislave, ktorých zriaďovateľom je Hlavné mesto SR Bratislava

Predslov

Extrémy počasia vo forme vĺn letných horúčav, dlhotrvajúceho sucha či práve naopak zvýšeného počtu prívalových dažďoch, veterných smrští a iných extrémnych javov nás nútia pripustiť, že sa nejedná o náhodu, ale dôsledok meniacej sa klímy. Zmena klímy a jej negatívne prejavy sa považujú za jednu z najväčších hrozieb stability a prosperity Európskej únie.
Vo viacerých štátoch, regiónoch a mestách chcú byť pripravení na tieto zmeny. Hl. mesto SR Bratislava sa problematike venuje od roku 2008, kedy sa v Programe hospodárskeho a sociálneho rozvoja zaviazalo iniciovať a podporovať odborné diskusie o možnostiach adaptačných opatrení v súvislosti s hroziacimi negatívnymi dopadmi zmeny klímy v urbánnom prostredí. Mestá zohrávajú kľúčovú úlohu nielen pre európsku ekonomiku, ale sú zároveň aj centrami sociálnej a kultúrnej výmeny a miestom, kde žije väčšina Európanov. Aj z tohto dôvodu Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre klímu (European Commission DG Climate Action) zahájilo projekt „Adaptačné stratégie pre európske mestá“, ktorého cieľom bolo zvýšiť kapacity a poskytnúť metodickú pomoc mestám pri formulovaní adaptačných stratégií. V rámci tohto projektu bolo mesto Bratislava vybraté spomedzi 21 európskych miest na získanie podpory na školenie odborníkov a pracovníkov mesta vo forme seminárov a workshopov. Výsledkom projektu je spracovanie Stratégie adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území Hl. mesta SR Bratislavy, na ktorej sa podieľala pracovná skupina, založená na pôde kancelárie hlavnej architektky mesta. Adaptačná stratégia sa zameriava na vyrovnanie sa s možnými stratami a rizikami, prevenciu dôsledkov vyplývajúcich z rizík zmeny klímy. Zmene klímy by sa mala prispôsobovať aj celková koncepcia plánovania rozvoja urbanistickej štruktúry mesta.
Aj napriek tomu, že na území mesta Bratislavy sa neočakávajú také významné dopady zmeny klímy ako napr. v mediteránnej oblasti alebo v pobrežných oblastiach Európy, vplyvy budú dostatočne významné, a preto je potrebné očakávané vplyvy identifikovať a pripraviť potrebné adaptačné opatrenia. Za najvýznamnejšie očakávané vplyvy na území mesta Bratislavy v dôsledku zmeny klímy sa považuje ročný priemerný nárast teploty, kde sa predpokladá zvýšenie až o 2-3ºC, predĺžená perióda extrémnych teplôt (30 dní oproti pôvodným 10 dňom), pokles ročných zrážok o 5%, dlhšie periódy sucha v letnom období, extrémne výkyvy počasia (silné vetry, búrky, prívalové dažde) a pokles hladiny Dunaja. Okrem klimatických zmien má mesto Bratislava problémy so stárnutím populácie a ubúdaním obyvateľov s trvalým pobytom. Samostatným vážnym problémom je zvyšovanie dennej migrácie (200 000 osôb z/do okolitých sídiel), čo znamená aj nárast automobilovej dopravy s dopadom na zvýšenie znečistenia ovzdušia.

Veríme, že pracovníci Magistrátu hl. mesta SR Bratislavy v spolupráci s mestskými časťami, vedeckými a odbornými organizáciami, mimovládnymi organizáciami a ďalšími dôležitými partnermi, spoločne pripravia taký postup implementácie Adaptačnej stratégie, ktorý zabezpečí, že sa Bratislava stane mestom pripraveným na zmenu klímy.

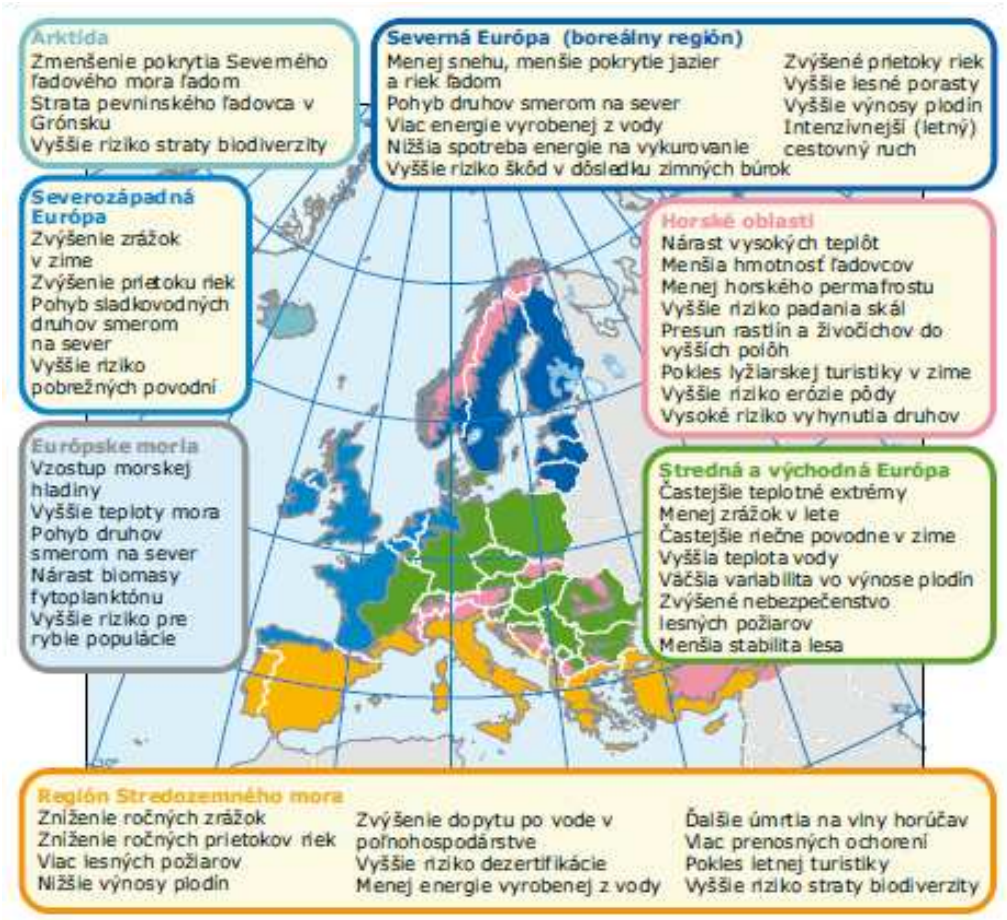
V Bratislave, máj 2014 *členovia pracovnej skupiny*

Zmena klímy a adaptácia

Podľa výsledkov vedeckých výskumov sa klíma vo svete od polovice 20. storočia neustále otepľuje. V súlade s piatou súhrnnou medzinárodnou správou vytvorenou Medzivládnym panelom pre zmenu klímy (IPCC, 2013) sa vedci zhodujú na tom, že zvýšenie celosvetových priemerných teplôt je s vysokou pravdepodobnosťou vyvolané nárastom koncentrácie skleníkových plynov v ovzduší ako dôsledok vplyvu človeka. Nová správa ďalej uvádza, že emisie skleníkových plynov v súčasnej, resp. vyššej miere môžu spôsobiť zmeny v hladine a teplote oceánoch, polárnom zaľadnení, ľadovcoch, biosfére a v ďalších zložkách klimatického systému. Niektoré z týchto zmien by mohli byť bezprecedentné v najnovšej epoche existencie Zeme. Spomalenie zmeny klímy bude vyžadovať podstatné a trvalé zníženie emisií oxidu uhličitého (CO_2) ako aj ďalších skleníkových plynov.

Kľúčové zistenia správy potvrdili, že bez ohľadu na skutočnosť, či je antropogénna činnosť „spúšťačom zmien“ alebo nie, priemerná globálna teplota vzduchu na Zemi vzrástla v období 1901-2012 o 0,89 °C. Posledné tri desaťročia boli teplejšie, než všetky predchádzajúce desaťročia od roku 1850. Obdobie 1983-2012 bolo na severnej pologuli pravdepodobne najteplejšie 30-ročné obdobie za posledných 1400 rokov. Prvé desaťročie 21. storočia bolo najteplejšie zo všetkých predchádzajúcich desaťročí (priemerná globálna teplota vzduchu na Zemi v rokoch 2001-2010 dosiahla 14,47 °C). Priemerná globálna teplota vzduchu na Zemi v rokoch 2016-2035 pravdepodobne vzrastie o ďalšie 0,3 °C až 0,7 °C. Priemerná globálna teplota vzduchu v období 2081 – 2100 pravdepodobne prekročí predindustriálnu úroveň o 1,5 °C až 2 °C (v závislosti od budúcich emisií skleníkových plynov). Približne od roku 1950 boli zaregistrované zmeny vo výskyte prípadov extrémneho počasia a extrémnych klimatických javov. Je takmer isté, že počet chladných dní a nocí sa znížil a počet horúcich dní a nocí sa zvýšil v celosvetovom meradle. V rozsiahlejších častiach Európy, Ázie a Austrálie vzrástla frekvencia vĺn horúčav vzrástla.

Niektoré prejavy zmeny klímy sú neodvratné z dôvodu dlhodobého pôsobenia emisií skleníkových plynov z predchádzajúcich desaťročí. Vedecké analýzy potvrdili, že zvýšenie teploty o 2 °C alebo viac, v porovnaní s pred industriálnou dobou, by mala nedozerné následky vo všetkých oblastiach života (*EEA, 2010*). Prebiehajúca zmena klímy ovplyvňuje priamo či nepriamo všetky európske regióny, aj keď stupeň ovplyvnenia sa líši v súlade s geografickou polohou a prijatými adaptačnými opatreniami (obr. 1).



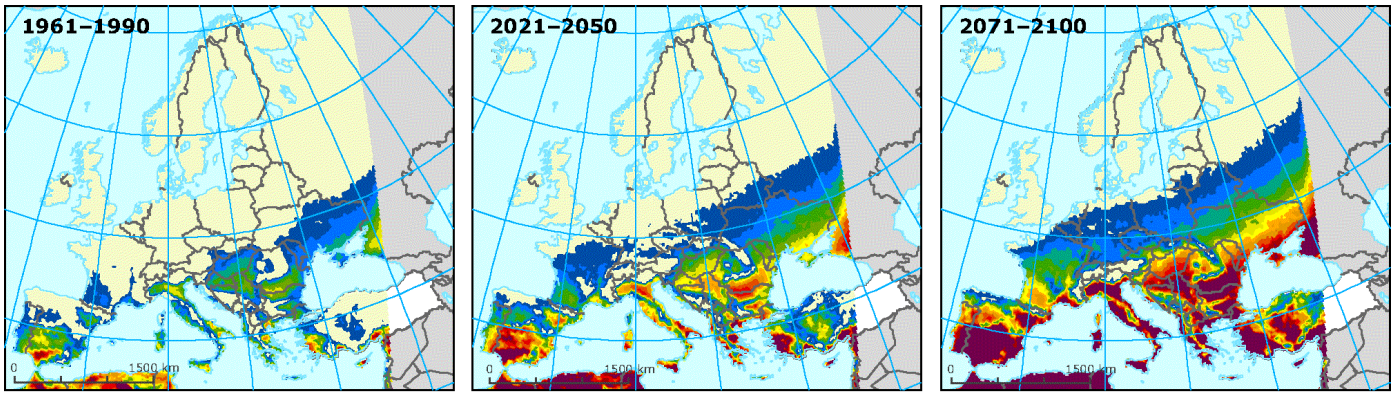
Obr. 1: Predpokladané kľúčové zmeny klímy v hlavných biogeografických regiónoch Európy (EEA, 2010)

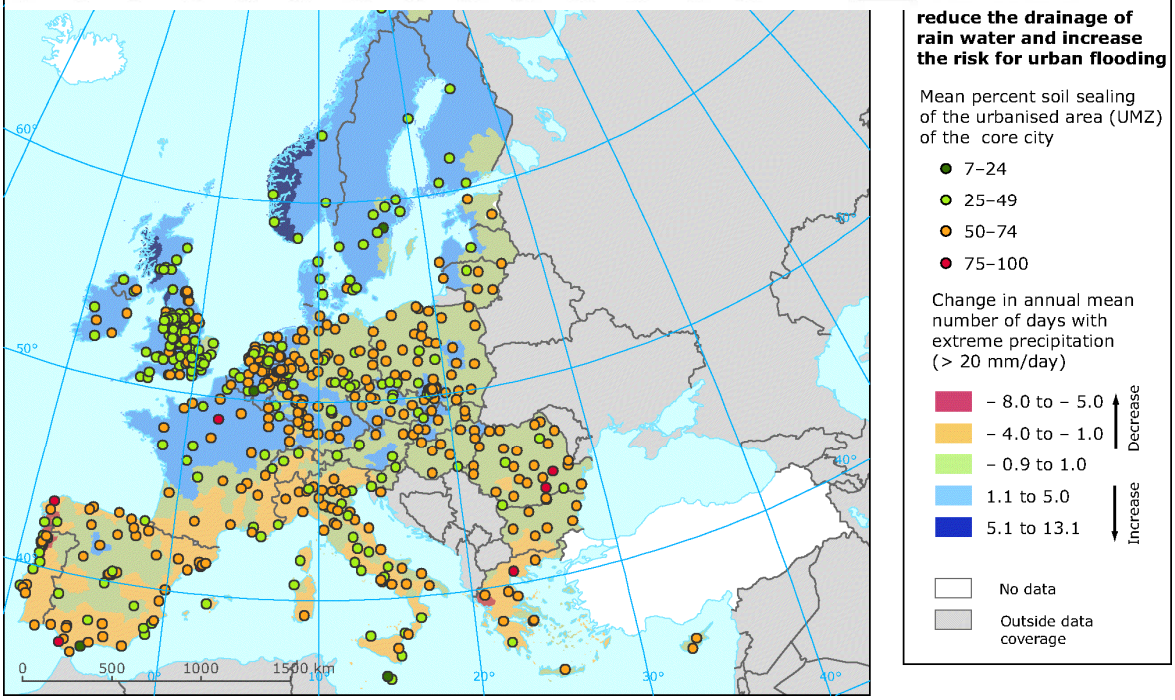
1.1 Vplyv zmeny klímy v mestách

Životné prostredie v sídlach (osobitne mestského typu) sa značne odlišuje od okolitej prírodnej krajiny vo viacerých charakteristikách (teplota, vlhkosť a znečistenie ovzdušia a i.). V sídlach mestského typu je vysoká koncentrácia nepriepustných povrchov, ktoré majú veľkú tepelnú akumulačnú kapacitu a alternatívne sa silne prehrievajú alebo ochladzujú, čím ovplyvňujú tepelnú situáciu v okolitom mestskom prostredí. Na zvyšovanie teploty v meste má vplyv aj teplo uvoľňované z priemyselných procesov, spaľovacích motorov v doprave a vykurovania budov. Spolupôsobením týchto faktorov sa nad mestom vytvára tzv. teplotný ostrov. Podľa údajov z literatúry sa teplotný rozdiel medzi mestom a jeho okolím pohybuje v rozmedzí od 0,5 až 1,5 °C (Lapin, 2008) až po extrémy do 10 °C, ktoré môžu nastať v extrémne horúcich dňoch (Urban air quality, s.1). Zvýšené trenie na členitom povrchu mesta sa prejavuje sťaženým pohybom vzduchových hmôt až do výšky 1 000 metrov nad mestom. Nad mestom sa otepľujú vzduchové vrstvy a spolu s prítomnosťou kondenzačných jadier napomáhajú zvyšovaniu oblačnosti nad mestami oproti okolitej krajine. V ročnom priemere činí tento rozdiel 5 až 10 %.

Vplyvom zvýšenej oblačnosti sa zvyšuje aj množstvo zrážok, avšak z dôvodu, že v urbanizovanom prostredí nepriepustné povrchy zaberajú vysoký percentuálny podiel, je prirodzený kolobeh vody značne ovplyvnený a negatívne poznačený.

Z tohto dôvodu sa dá predpokladať, že očakávané dôsledky zmeny klímy budú v ďalších rokoch osobitne významné v mestskom prostredí. Medzi najvypuklejšie problémy vo vzťahu k zmene klímy v mestách treba zaradiť vlny extrémnych letných horúčav, pokles zrážok (osobitne na juhu Slovenska) dlhé obdobia sucha striedané prívalovými dažďami s možnosťou lokálnych povodní, víchrice a veterné smršte. V roku 2012, na základe správy Európskej environmentálnej agentúry[2] sa spresnili informácie o scenároch zmeny klímy spolu aj s jej možnými dopadmi na sídelné prostredie. V správe sa nachádza nielen scenár vývoja počtu tropických dní do roku 2100 (obr. 2), ale aj mapa poukazujúcu na riziko záplav v mestách, spôsobených prudkými lejakmi s extrémne vysokým množstvom spadnutých zrážok (obr. 3). Tento obrázok poukazuje na priamy súvis percentuálneho pomeru zastavanej plochy v centrálnych mestských zónach a možných záplav (EEA, 2012).





Obr. 3: Mapa poukazujúcu na riziko záplav v mestách, spôsobených prudkými lejakmi s extrémne vysokým množstvom spadnutých zrážok (zdroj EEA 2012)

1.2 Ako možno reagovať na zmenu klímy?

Neoddeliteľnou súčasťou stratégie mesta smerom ku klimatickej neutralite (tzv. „climate neutral city“) je zmierňovanie a adaptácia na zmenu klímy. Takáto stratégia je súbor nevyhnutných opatrení, ktoré je potrebné uplatňovať pri rozvoji a spravovaní mesta smerom k znižovaniu emisií skleníkových plynov vo všetkých sektoroch a zvyšovaniu odolnosti mesta nielen na negatívne dopady zmeny klímy, ale aj na ďalšie súčasné výzvy z hľadiska rozvoja spoločnosti, ako napr. ropný zlom, starnutie obyvateľstva a iné sociálno-ekonomické problémy a pod.

Zmierňovanie prejavov zmeny klímy

Zmierňovanie prejavov zmeny klímy predstavuje všetky opatrenia, ktoré znižujú emisie skleníkových plynov. Takýmito opatreniami môže byť napríklad prechod na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, zmeny vo využívaní krajiny, zmeny v dopravnom systéme, zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, udržateľné riešenia odpadového hospodárstva a pod. Osobitný význam má vegetácia, ktorá okrem pohlcovania CO_2 má aj ďalšie funkcie (mikroklimatická, environmentálna, rekreačná, sociálna, estetická a pod.)

Adaptácia na zmenu klímy

Adaptácia na zmenu klímy predstavuje súbor opatrení, ktoré využívajú komunity na prispôsobenie sa zmene klímy. Tento prístup vyžaduje, aby sa pri každodenných aktivitách ľudských spoločenstiev brali do úvahy nové ohrozenia aj príležitosti.

1. Dokumenty, usmernenia a politika Európskej komisie v oblasti adaptácie na zmenu klímy

Oblasť zmeny klímy a následnej adaptácie na jej negatívne vplyvy je v centre pozornosti Európskej komisie už niekoľko desaťročí. V roku 2013 sa zavŕšili predchádzajúce čiastkové dokumenty Európskej komisie zverejnením komplexnej Adaptačnej stratégie ku zmene klímy, v ktorej sídelne prostredie zohráva dôležité miesto.

V oblasti zmierňovanie zmeny klímy je nemenej významným dokumentom Stratégia Európa 2020 (známa ako Stratégia 20-20-20), kde sú stanovené ciele do roku 2020: znížiť spotrebu primárnej energie a množstvo emisií zo skleníkových plynov o 20 % a zvýšiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie na 20 %-ný podiel celkovej energetickej spotreby. Podrobnejšie o dokumentoch a stratégiách v texte ďalej.

Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy

Cieľom Stratégie EÚ pre adaptáciu ku zmene klímy (EK, 2013) je podnietiť predstaviteľov samospráv a všetky zainteresované subjekty k urgentnej príprave sídelného prostredia na

negatívne dosahy zmeny klímy. Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy [3] sa zaoberá, okrem iného, sídelným prostredím, technickou infraštruktúrou a požiadavkami na stavby v súvislosti so zmenami klímy[4]. Uvedená Stratégia sa opiera o 3 hlavné piliere, a to:

- podpora aktivít na adaptáciu členských štátov EÚ. Všetky členské štáty sú vyzvané spracovať národné adaptačné stratégie a komisia plánuje, tieto stratégie finančne podporovať. Ďalším krokom je podpora adaptačných stratégií na úrovni európskych miest v nasledujúcich rokoch.
- integrácia aspektov zmeny klímy na úrovni EÚ do strategických dokumentov pre všetky kľúčové sektory hospodárstva ako je poľnohospodárstvo, rybárstvo, infraštruktúra a politika súdržnosti, ako aj činnosť poisťovní v prípade poistenia rizika s týmto spojeného.
- zvýšenie informovanosti v rozhodovacom procese o možných dopadoch zmeny klímy (napr. procesy EIA, SEA) a podpora rozvoja vedy a poznatkov v prípade rozhodnutiach o opatreniach na elimináciu zmeny klímy vytvorením európskej vedomostnej platformy Climate-ADAPT.

V rámci opatrení sa uvádza požiadavka začleniť adaptáciu do vzorovej iniciatívy Dohovoru primátorov a starostov (pozri aj text ďalej)

Dohovor primátorov a starostov

Dohovor primátorov a starostov je hlavné európske hnutie združujúce mestá a regióny, ktoré sa dobrovoľne zaviazali zvýšiť na svojom území energetickú účinnosť a využitie obnoviteľných zdrojov energie. Dohovor primátorov a starostov združuje tie mestá a regióny, ktoré sa dobrovoľne zaviazali zvýšiť na **svojom území energetickú účinnosť** a využitie obnoviteľných zdrojov energie. Priamy záväzok všetkých signatárov je prekročiť ciele Európskej Únie znížiť emisie CO_2 o 20 % do roku 2020. Dosiahnutie tohto cieľa bude popísané v tzv. Akčnom pláne pre trvalo udržateľnú energiu ktorý bude obsahovať východiskový inventár emisií. Akčný plán je kľúčový dokument, v ktorom signatár Dohovoru popisuje, ako plánuje dosiahnuť svoj cieľ zníženia emisií CO_2 do roku 2020. Definuje činnosti a opatrenia vytvorené za účelom dosiahnutia cieľov vrátane lehôt a pridelenia zodpovednosti. Akčný plán pre trvalo udržateľnú energiu sa bude zaoberať všetkými oblasťami života v meste – od dopravy, osvetlenia, mestských a obytných budov, zásobovanie teplom a pod. Mestské zastupiteľstvo v Bratislave

[3] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN

[4] Adapting infrastructure to climate change Accompanying the document

svojim uznesením č.545/2012 schválilo pristúpenie k Dohovoru primátorov a starostov a zároveň splnomocnilo primátora Hl. mesta SR Bratislavy vykonať všetky kroky potrebné k podpisu Dohovoru.

Iniciatíva Európskej komisie „Mayors Adapt“

„Mayors Adapt“ je iniciatíva Európskej komisie, Generálneho Direktoriátu „Klimatická akcia“ (Directorate General Climate Action). Iniciatíva vyplýva z Stratégie Európskej Únie pre adaptáciu ku zmene klímy (pozri text vyššie), kde sa Európska komisia zaviazala podporovať adaptáciu v mestách, najmä prostredníctvom zavedenia dobrovoľného záväzku prijať miestne stratégie pre adaptáciu a prostredníctvom činností na zvyšovanie informovanosti.

Podpísaním prístupových dokumentov k iniciatíve sa mestá zaväzujú, buď:

- pripraviť Stratégiu adaptácie na zmenu klímy ako samostatný strategický dokument, alebo
- zahrnúť oblasť adaptácie na zmenu klímy už do existujúcich rozvojových plánov a dokumentov

V obidvoch prípadoch sa predpokladá preloženie Stratégie adaptácie na zmenu klímy na miestnej úrovni do doby dvoch rokov od pristúpenia k iniciatíve „Mayors adapt“. Signatári budú zároveň posielať správu (tzv. „city's profile fact sheet“) o dosiahnutí pokroku v 2 ročných intervaloch[5].

Stratégia Európskej komisie k zelenej infraštruktúre

V uvedenom dokumente[6] sa osobitne vyzdvihuje dôležitosť zelenej infraštruktúry v sídelnom prostredí[7]. Zeleň sa chápe ako účinné opatrenie na zmiernenie dopadov zmeny klímy. Zdôzazňuje sa, že „prvky zelenej infraštruktúry vo veľkých mestách, akými sú zelené strechy, parky a aleje, poskytujú výhody pre zdravie obyvateľov, ako sú napríklad čisté ovzdušie a lepšia kvalita vody, prispievajú k ochrane ľudského zdravia, úsporám energie, uľahčujú hospodárenie s dažďovou vodou“. V časti o integrácii zelenej infraštruktúry do kľúčových oblastí politík („Integrating green infrastructure into the key policy areas“) sa uvádza, že je potrebné zabezpečiť, aby sa zelená infraštruktúra stala štandardnou súčasťou priestorového a územného plánovania a bola zároveň plne integrovaná do všetkých politík národných štátov.

Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy[8]

---

[5] http://mayors-adapt.eu/

[6] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0249:FIN:SK:PDF

[7] Oznámenie Komisie Rade a Európskemu parlamentu o Tematickej stratégii pre životné prostredie v mestách, COM(2005) 718 v konečnom znení.

[8] on-line http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf

V dokumente Európskej komisie pod týmto názvom sa uvádzajú príklady ako za pomoci nástrojov a metód územného plánovania je možné chrániť pôdu pred stále sa zvyšujúcou zástavbou. V sídelnom prostredí je tak možné aj napr. využívaním priepustných povrchov, zelene, či rozličnými postupmi zabezpečiť opatrenia podporujúce udržateľné hospodárenie s dažďovou vodou.

Environmentálne akčné programy EÚ

7.Environmentálny akčný program EÚ (ďalej ako 7. EAP) bol formálne prijatý 20. novembra 2013 spoločným rozhodnutím Európskeho parlamentu a Rady (rozhodnutie č. 1386/2013/EC). Tento Dokument si stanovuje 9 cieľov, pričom sa oblasť zmeny klímy a potrebnej adaptácie premieta do cieľa 3: „Chrániť občanov Únie pred environmentálnymi vplyvmi a rizikami ohrozujúcimi ich zdravie a blahobyt“. Uvádza sa tu, že zmena klímy bude ďalej zhoršovať problémy životného prostredia tým, že bude spôsobovať dlhotrvajúce obdobia sucha a vlny horúčav, záplavy, búrky, lesné požiare, eróziu pôdy a pobrežia, ako aj nové alebo virulentnejšie formy ochorení ľudí, zvierat alebo rastlín. Na zabezpečenie dostatočnej pripravenosti Únie čeliť vplyvom a zmenám vyplývajúcim zo zmeny klímy a posilniť jej environmentálnu, hospodársku a spoločenskú odolnosť by sa mali prijať cielené opatrenia.

2. Dokumenty, politika a aktivity na národnej úrovni v oblasti adaptácie na zmenu klímy

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Pod gesciou MŽP SR sa vypracoval dokument **Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy** (MŽP SR, 2013)[9], do spracovanie ktorej boli zapojené všetky relevantné ministerstvá, SHMÚ ako aj ďalší experti. Uvedená Stratégia bola schválená 26.3.2014 uznesením vlády SR č. 148/2014. V tomto uznesení sa odporúča podieľať sa na plnení cieľov stratégie a ich premietnutí do regionálnych a lokálnych stratégií. V samotnej stratégii sa jedna z kapitol venuje Sídelnému prostrediu, kde sa uvádza, že účinným nástrojom pre systémový prístup k adaptácii ako aj na súčasné i budúce dopady zmeny klímy je *adaptačná stratégia*. Na základe analýz a vyhodnotenia zraniteľnosti a potenciálnych rizík všetkých kľúčových oblastí je následne možné cielene navrhnúť opatrenia, ktoré môžu byť realizované na zníženie zraniteľnosti resp. zvýšenie reziliencie (odolnosti) sídla/mesta.

[9] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=OJ:L:2013:354:TOC

V súčasnej dobe sa rieši požiadavka Európskej komisie na priame prepojenie návrhu národnej Stratégie adaptácie s konkrétnymi aktivitami a **opatreniami operačných programov (OP)** na programové obdobie 2014 – 2020, čím by sa zabezpečilo čerpanie finančných prostriedkov na realizáciu adaptačných opatrení aj na regionálnej a lokálnej úrovni.

Pri celkovom zhodnotení súčasnej situácie na Slovensku je však potrebné uviesť, že sa problematike zmeny klímy a adaptácie v sídelnom prostredí doteraz nevenovala patričná pozornosť.

V rámci cezhraničnej spolupráce sa v minulosti realizovali viaceré medzinárodné projekty zamerané na zmenu klímy a adaptáciu v sídelnom prostredí aj v bratislavskom kraji. Medzi takéto projekty cezhraničnej spolupráce je možné zahrnúť projekt „Green and blue space adaptation for urban areas[10]“ a „Regioclima[11]“ oba financované prostredníctvom programu INTERREG IVC z ERDF.

V rámci medzinárodnej asociácie „Klimatická aliancia“ [12], ktorá sa venuje osobitne znižovaniu emisií CO_2, sú medzi 1600 členmi z radov miest a obcí aj 4 členovia zo Slovenska.

S problematikou zmeny klímy, znižovania emisií CO_2, podporou využívania obnoviteľných zdrojov energie a následne aj adaptáciou na zmenu klímy, sa zaoberá tzv. Dohovor primátorov a starostov (pozri text vyššie) a projekt NET-CoM[13], ktorý predstavuje sieťovú spoluprácu zameranú na podporu implementácie Dohovoru primátorov.

8 Klimatická a mikroklimatická charakteristika v Bratislave

4.1 Výskum mezoklímy mesta Bratislavy

Klíma mesta Bratislavy bola komplexne popísaná v monografii (Kolektív, 1979)[14]. Mestská klíma sa na Slovensku bola neskôr podrobnejšie analyzovaná v Bratislave a Košiciach v období 1981-1985. Išlo o výskum mezoklímy obidvoch miest, ktorý v roku 1985 realizoval Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave, a to na základe riadnych klimatických pozorovaní zo staníc a z meracích jázd (teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti) a expedičného merania vetra a iných prvkov na vybraných stanovištiach (Lapin et al., 1987 in Lapin, 2007). Podľa Lapina

[10] http://www.grabs-eu.org/
[11] http://www.regioclima.eu/
[12] http://www.klimabuendnis.org/our_profile0.html
[13] http://www.networkingcovenantofmayors.eu/Slovakia.html
[14] Kolektív: Klíma a bioklíma Bratislavy, 1979, Veda, Bratislava, 268 s.

(2007) po skončení uvedených experimentov (1990) sa už nikde na Slovensku nepokračovalo v takomto podrobnom meraní zvláštností mestskej klímy.

4.2 Súčasná klimatická a mikroklimatická charakteristika v Bratislave

Pomerne zložité orografické pomery na území Bratislavy sa podieľajú na špecifických klimatických pomeroch mesta a jeho okolia. Masív Malých Karpát významne modifikuje veterné pomery v oblasti Bratislavy, na ktorých sa podieľa aj cirkulácia vzduchu medzi teplejšou Podunajskou nížinou a chladnejšou Borskou nížinou. Územie Bratislavy patrí, podľa našej klimatickej kvalifikácie do oblasti teplej, klimatického okrsku A_5 , ktorý je mierne vlhký, s miernou zimou. Priemerná ročná teplota 9,8^{o}C (za normálové obdobie 1961 – 1990), radí územie Bratislavy k najteplejším lokalitám na Slovensku. Zrážkové pomery sú charakterizované ročným úhrnom 611 mm (Bratislava – letisko), keď v priemere najviac zrážok spadne v júli (73 mm) a najmenej v septembri (35 mm).

Snehová pokrývka v Bratislave je v priemere 37 dní a relatívna vlhkosť vzduchu sa pohybuje od 67% (júl) do 85% (december), zatiaľ čo priemerná ročná vlhkosť vzduchu dosahuje hodnotu 76%. Oblačnosť v priebehu roka má svoje maximum v decembri (78%) a minimum v septembri (47%). Priemerná ročná oblačnosť je 60%, pričom priemerne 47 dní v roku je jasných (denná oblačnosť menšia ako 20 %) a 120 dní je zamračených. Ročné trvanie slnečného svitu je 2118 hodín s maximom v júli (298 h) a minimom v decembri (52 h). Priemerne 35 dní v roku je s výskytom hmly.

Vysoký počet dní so silným prúdením vzduchu umožňuje rozptýlenie oblačnosti, čo často bráni rozvoju teplotných inverzii spôsobujúcich hmly. Priemerné rýchlosti vetra za posledné desaťročie dosahujú rýchlosť od 3,0 m/s v Mlynskej doline, cez 3,8 m/s na letisku až po 4,2 m/s na Kolibe, pričom bezvetrie sa vyskytuje v priemere len 46 dní v roku, čo predstavuje 13 % roka (*spracované na základe údajov SHMÚ).*

Pre veterné pomery Bratislavy sú z hľadiska reliéfu určujúce Alpy a Karpaty, ktoré vytvárajú dýzový efekt prúdenia vzduchu v Bratislave pri prevládajúcom západnom a severozápadnom prúdení v strednej Európe. V miestnej klimatickej dimenzii je tento efekt podporený dýzovým prúdením medzi Hainburskými vrchmi a Malými Karpatmi, konkrétne medzi Hainburgskými vrchmi a Devínskymi Karpatmi v doline Dunaja a medzi Devínskymi Karpatmi a Pezinskými Karpatmi v Lamačskej bráne. Súhrn týchto faktorov spôsobuje zvýšenú priemernú ročnú rýchlosť vetra, ktorá patrí medzi najvyššie zo všetkých slovenských miest. Vplyvom reliéfu medzi Malými Karpatmi a Hainburgskými vrchmi prevláda severozápadné, severné, východné a

juhovýchodné prúdenie. Vo východnej časti mesta je výrazne zosilnená severovýchodná zložka prúdenia pozdĺž Malých Karpát (*Polčák, Šťastný, 2011*). Porovnania veterných ružíc z lokalít Bratislava – Mlynská dolina, Bratislava – Koliba a Bratislava – letisko tento jav potvrdzujú, pričom severozápadné vetry dominujú na všetkých sledovaných staniciach a predstavujú v priemere 259 dní za posledných desať rokov.

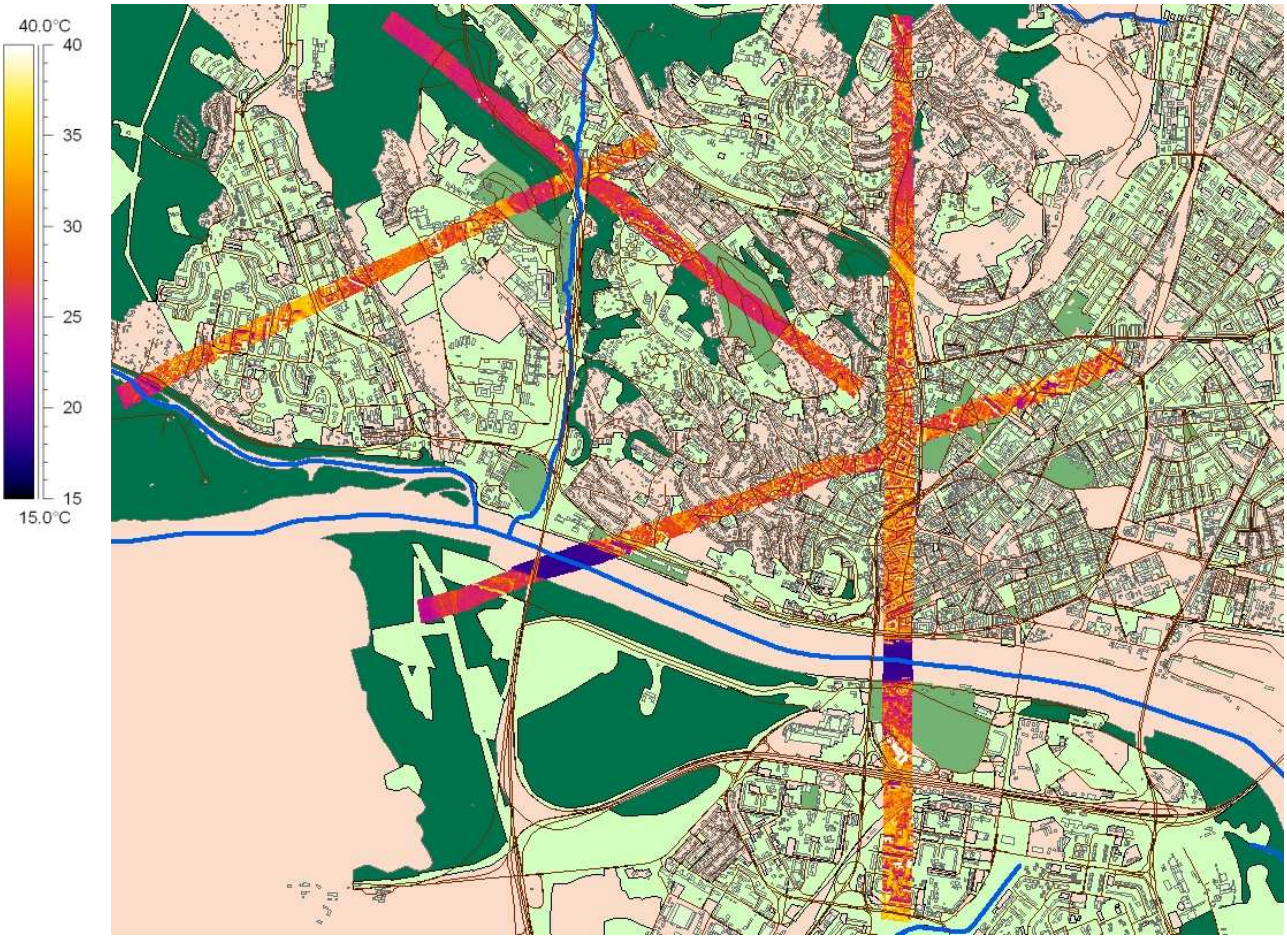
Napriek tomu, že obdobie 1988-2007 predstavuje iba časť z celého obdobia klimatického pozorovania, ktoré sa datuje pre Bratislavu od roku 1901, zaznamenali sa podľa Lapina (2008) počas týchto rokov série **extrémov teplého počasia**. Od roku 1901 **sa zaznamenali** aj dlhšie sezóny teplého počasia: 1. a 2. najteplejší prípad – roky (2000, 2007), teplejšie jari (2000, 2007), jesene (2000, 2006), letá (2003, 1992), teplejšie zimy (2007/08, 2006/07), teplé polroky (2003, 2000) a chladné polroky (2006/07, 2000/01). Od roku 1988 neboli pre územie Bratislavy zaznamenané žiadne studené extrémy (Lapin,2008). Podľa Lapina (*1987*) môže dochádzať v husto zastavanom území mesta k zvýšeniu teploty oproti okolitej krajine o 1-1,5^{o}C, niekedy môže byť teplota až o 0,5 až 2,0°C vyššia ako v prírodnom zázemí mesta (*Lapin, 2006).*

Pri posudzovaní teplotného komfortu obyvateľov mesta, osobitne počas letných mesiacov, nepostačuje analyzovať iba priemerné údaje o teplotách z jednotlivých meteorologických staníc, ale je potrebné poznať extrémne teploty, a to podľa jednotlivých typov urbanistickej štruktúry mesta. Tento fakt nadobúda na význame najmä v prípade hodnotenia očakávaných dôsledkov klimatickej zmeny, kde sa predpokladá zvýšenie výskytu, intenzity a dĺžky **vĺn letných horúčav.** V tejto súvislosti je potrebné upriamiť pozornosť aj na problematiku „teplotného ostrova“ nad mestom (Urban neat Island, pozri kapitolu 1.1).

Na základe výsledkov viacerých prác zo zahraničia, ale aj zo Slovenska, boli zistené veľké rozdiely osobitne v letných teplotách v závislosti od množstva zelene a osobitne stromov. Terénnym meraním v Bratislave v roku 2006 sa potvrdilo, že vegetačná pokrývka s rôznou štruktúrou má výrazný odlišný mikroklimatický efekt. Medzi meraniami vybraných ukazovateľov boli zistené výrazné rozdiely, napr. maximálny teplotný rozdiel bol až **14,6 °C** medzi teplotou **vzduchu na trávniku a pod solitérnym stromom** (pri meraní na úrovni terénu). Ochladzovací efekt sa prejavil **na všetkých plochách s drevinami**. Prekvapujúco vysoké boli zistené hodnoty teploty vzduchu na samotnom vysušenom trávniku, ktoré boli v niekoľkých prípadoch porovnateľné teploty vzduchu ako teploty namerané na asfaltových plochách (cesta a parkovisko) *(Reháčková, Pauditsová, 2006).*

V roku 2007 prebehlo vyhodnocovanie územia Bratislavy, ktorého snahou bolo stanoviť teplotné pomery počas horúcich letných dní v rámci samotnej urbanistickej štruktúry mesta

Bratislavy za pomoci pilotného zalietania v 4 koridoroch s celkovou dĺžkou 20 km a šírkou koridoru 200 m (pozri obrázok č. 4,5,6). Za pomoci termovíznej kamery bolo dňa 16.8.2007 uskutočnené meranie teploty vo výške 2 m nad povrchom za vopred stanovených podmienok (čas zalietania od 12 – 14-tej hodiny, jasno, bezvetrie, alebo vietor nepresahujúci 3 – 5m/s, pri predpovedanej teplote pre zalietavané územie od 28 – 30 °C).

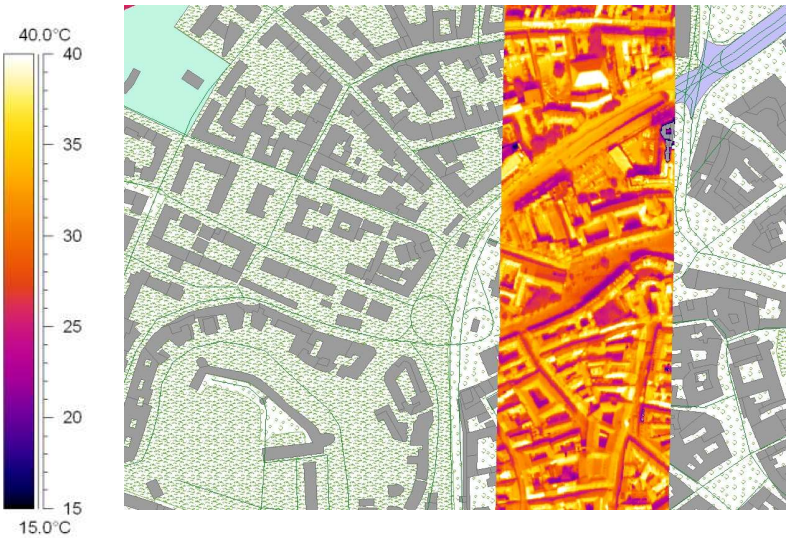


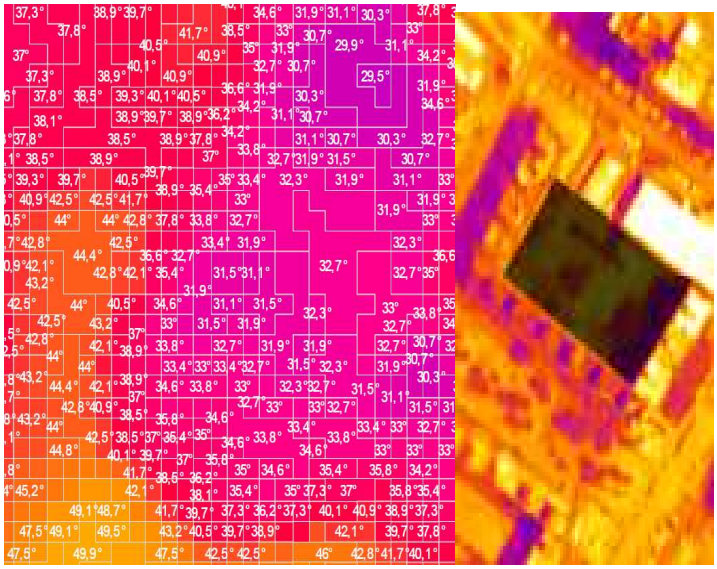
Obr.4: Ukážka termovízneho snímkovania územia Bratislavy ukazujúca na 4 koridory zalietania mesta Bratislava, zdroj: REC Slovensko, Fotomap, s.r.o, 2007)

Pri príprave a GIS spracovaní dát boli použité dva typy zdrojových údajov: mapa Bratislavy obsahujúca všetky základné vrstvy krajinnej štruktúry a séria termografických snímok území s prevažujúcim výskytom referenčných lokalít s priestorovým rozlíšením 0,5 m. Proces spracovania teplotných máp, ktoré sa vzťahujú k 14 hodine (ku dňu 16. 08. 2007) pre jednotlivé

reprezentatívne typy urbanistickej štruktúry mesta predstavoval analýzu a kalibráciu teplotnej stupnice, plošné vyhodnotenie zastúpenia teplotných stupňov v priestore agregáciou identických teplotných hodnôt a výpočet celkovej priemernej teploty v °C reprezentatívneho typu urbanistickej štruktúry mesta zo získanej plošnej bilancie. Výsledky potvrdili už overený fakt, že rozdiel obedňajších teplôt v rámci Bratislavy bol v deň merania (16. 08. 2007) naozaj markantný, a to v rozpätí od **29,87 °C v lužnom lese** až po **42,06 °C** v areáli služieb, **pri obchodnom centre** Aupark (*Hudeková, 2011*). Ak sa vezme do úvahy zistenie, že parky s väčšími rozlohami znižujú teplotu až do vzdialenosti 200-500 metrov (*Chang et al, 2007*), mohol byť tento rozdiel ešte markantnejší (Aupark v Bratislave je v tesnom susedstve s parkom Sad Janka Kráľa). V historickom centre Bratislavy sa teplotné pomery rovnako odlišovali nielen podľa typu zástavby a s tým súvisiacim tienením, ale hlavne zastúpením či absenciou vzrastlej stromovej vegetácie. Nameraná teplota na Hviezdoslavovom námestí bola v tento deň o 14 hodine 32,37 °C na rozdiel od iba niekoľko desiatok metrov vzdialeného Župného námestia s nízkym zastúpením vegetácie, kde bola o tom istom čase nameraná teplota až 36,57 °C (viac informácií v tab. č. 1 v prílohe č.2).

Získané údaje sa modelovo aplikovali aj na ďalšie porovnateľné prvky mestskej štruktúry so podobným percentuálnym zastúpením podielu prírodných prvkov a zelene zelenej infraštruktúry a charakterom zástavby.

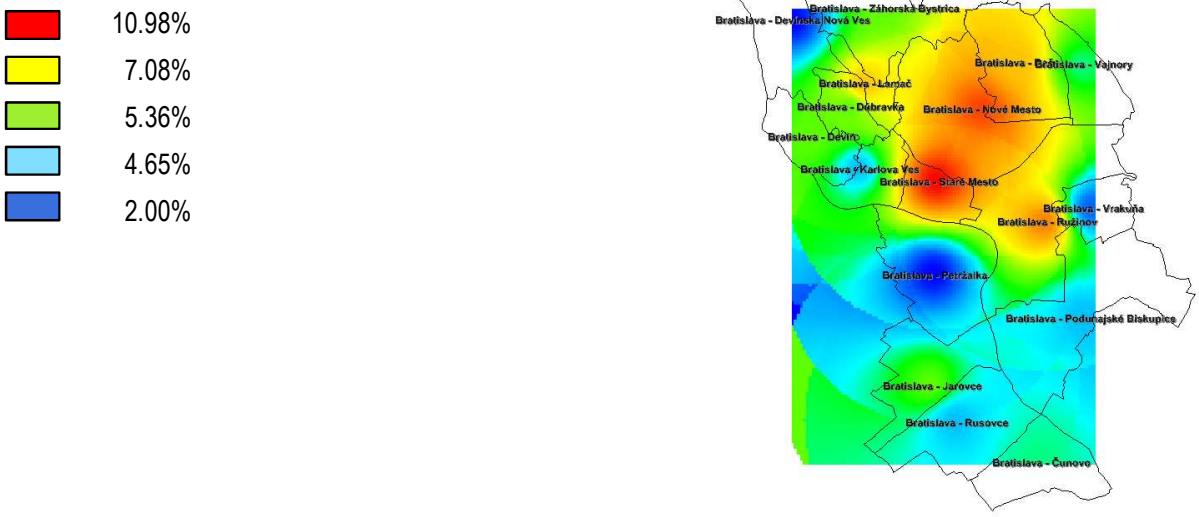




Obr. 5 a 6: Ukážka termovízneho snímkovania územia Bratislavy (horný obrázok) a detail (dolný obrázok), zdroj: REC Slovensko, Fotomap, s.r.o, 2007

9 Súčasná demografická charakteristika Bratislavy a jej scenár

Pri posudzovaní možných negatívnych vplyvov zmeny klímy na obyvateľstvo je potrebné poznať demografickú štruktúru obyvateľstva v danom území, osobitne počet a územnú lokalizáciu tzv. najviac zraniteľných skupín obyvateľstva (napr. obyvateľstvo nad 75 rokov, deti do 4 rokov, výrazne sociálne slabé skupiny obyvateľstva a pod). V Bratislave je možné konštatovať veľmi heterogénne osídlenie s rôznorodou hustotou od viac ako 4 000 obyvateľov na km^2 v MČ Staré Mesto a MČ Dúbravka po 100 obyvateľov na km^2 v mestských častiach Čunovo, Jarovce, Rusovce, Devín a Záhorská Bystrica. Rovnako je heterogénna úroveň starnutia, čo je dôsledkom negatívneho vývoja prirodzeného pohybu (najmä nízkej pôrodnosti) a migračného pohybu (dôsledok nízkej imigrácie (Zdroj: PHSR, 2010, s. 274).



Obr. č. 7: Podiel obyvateľov nad 75 rokov v % k celkovému počtu obyvateľov v jednotlivých mestských častiach (na základe údajov ŠU SR z roku 2009 rok spracovala Hudeková)

Scenár demografického vývoja pre nasledujúce desaťročia pre Bratislavu je obdobný, ako sú všeobecné scenáre platné pre populáciu väčšiny európskych miest. V súlade s Eurostatom populácia v Európe staršia ako 65 rokov bude tvoriť v roku 2060 až 30% z celkovej európskej populácie. V súčasnosti, je táto veková skupina zastúpená v Európe len 17.2 % (Eurostat 2010).

Bratislava sa preto musí pripraviť na fakt, že sa zvýši priemerný vek obyvateľov. Počet jej obyvateľov starších ako 65 rokov by sa mal do roku 2025 takmer zdvojnásobiť a presiahnuť hranicu 100 tisíc obyvateľov. Na druhej strane, počet obyvateľov 15-64 ročných by sa mal znížiť o približne 50 000 (na 271 tisíc) (Bleha, in: PHaSR 2010).

10 Scenáre zmeny klímy pre Bratislavu

Pre Bratislavu možno s pomerne veľkou mierou zhody použiť predpovedné scenáre stanovené pre stanicu Hurbanovo, reprezentujúcu najnižšie položené a najteplejšie regióny Slovenska. Podľa scenára Climate and Carbon Cycle Modeling CCM 2000 (MŽP SR, 2005) by mala priemerná ročná teplota v Hurbanove stúpnuť zo súčasných 11,2^{0}C na približne 11,8^{0}C v r. 2030 a na 12,6 – 13,5^{0}C v r. 2075. Počet dní s teplotou nad 20^{0}C by sa mal zvýšiť v tejto lokalite okolo roku 2030 z dnešných 62-63 na 73-75 a na 95-97 okolo r. 2075. Merná vlhkosť vzduchu (v gramoch na kg vzduchu) pri zemskom povrchu (vo výške 2m) by sa mala v 21. storočí v Hurbanove postupne zvyšovať (MŽP SR, 2009).

V dôsledku zmeny klímy a s ním spojenými zmenami hodnôt a režimu klimatických charakteristík (najmä nárast teploty a pokles zrážkových úhrnov) možno v mestskej krajine Bratislavy očakávať zvýraznenie odlišností vyplývajúcich z mikro- a mezoklimatických vlastností sídelnej krajiny – rozdiely v teplote medzi mestom a okolitou nemestskou krajinou sa môžu zväčšovať, a to najmä v letnom polroku. Zároveň zvýšenie počtu extrémne horúcich dní zo súčasných 6 až na možných 45 dní v roku 2100 by malo platiť pre celé južné Slovensko, Bratislavu nevynímajúc.

Zvýšenie teploty bude mať za následok intenzívnejšiu búrkovú činnosť s extrémnym množstvom spadnutých zrážok za deň. Predpovedaný scenár pre atmosférické zrážky vykazuje postupný pokles s výrazným znížením ročného úhrnu na konci tohto storočia, čo je podmienené

výraznejším poklesom letného úhrnu zrážok. V súvislosti s tým treba zdôrazniť, že doterajší trend záberu nezastavenej plochy v Bratislave na zástavbu a spolu s ďalšími negatívnymi zmenami krajinnej štruktúry spôsobuje z mikroklimatického hľadiska znásobovanie negatívnych javov v teplotných a zrážkových charakteristikách. Aj z tohto dôvodu je nevyhnutné eliminovať tento negatívny vplyv náhradnými opatreniami na minimum (napr. zvýšením plôch s priesakovým povrchom, fasádami s popínavou zeleňou a strešnými záhradami a pod., viac v kapitole „Opatrenia“).

7. Zhrnutie možných vplyvov (dopadov) zmeny klímy v Bratislave a identifikácia ich predpokladaných dôsledkov

V predchádzajúcich kapitolách boli predstavené možné dopady (vplyvy) zmeny klímy okrem zmien v klimatických charakteristikách Bratislavy, ktorými sú:

- zvýšenie priemernej ročnej teploty, umocnené tepelným ostrovom (urban heat island),
- zvýšenie počtu extrémne horúcich dní v letnom období,
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu celkový pokles zrážok – dlhšie obdobia sucha a aridizácia prostredia (postupné vysúšanie), nerovnomernosť zrážok, zmena v ich rozmiestnení (viac zrážok v zimnom období , pokles snehovej pokrývky),
- zvýšenie počtu prívalových zrážok
- zvýšenie početnosti a intenzity extrémnych poveternostných javov (povodne a suchá, víchrice, snehové kalamity a veterné smršte).

Do úvahy je potrebné vziať aj neklimatické hrozby, ktorým je v Bratislave starnutie obyvateľstva, každodenná migrácia značného počtu obyvateľov, znečistenie životného prostredia a pod.
V nasledujúcich častiach predstavíme možné dôsledky vplyvov zmeny klímy na kľúčové sektory a oblasti v Bratislave. V súčasnosti existuje viacero prístupov pri určení kľúčových sektorov a oblastí, ktoré môžu byť zraniteľné na zmenu klímy. Pri vyhodnotení predpokladaných dopadov zmeny klímy v Bratislave sa použil sektorový prístup zároveň s prístupom možného ohrozenia a vyhodnotili sa dopady v nasledujúcich kľúčových sektoroch:

- zdravie obyvateľstva a sociálne služby
- voda a vodné hospodárstvo + zásobovanie pitnou vodou
- zeleň, biodiverzita a lesné hospodárstvo
- odpadové hospodárstvo a environmentálne záťaže
- poľnohospodárstvo a produkcia potravín
- energetika a energetická infraštruktúra
- urbanizované prostredie, kvalita obytného prostredia, technická infraštruktúra, územný rozvoj
- doprava a dopravná infraštruktúru.

Identifikácia možných kľúčových dôsledky vplyvov zmeny klímy na území Bratislavy je zhrnutá v prehľadnej tabuľke č. 2. Zároveň bola ďalej využitá pri detailnom vyhodnotení zraniteľnosti jednotlivých kľúčových oblastí, formulovaní cieľov Stratégie a opatrení.

Kľúčové dopady zmeny klímy na území Bratislavy				
Klimatická charakteristika	**Popis zmeny**	**Dopady zmeny klímy na zdravie obyvateľstva – sociálne služby (súčasné a očakávané)**	**Dopady zmeny klímy na životné prostredie – zeleň, lesné hospodárstvo, biodiverzita, chránené krajinné územia (súčasné a očakávané)**	**Dopady zmeny klímy na vodu a vodné hospodárstvo (súčasné a očakávané)**
Teplota	**zvýšenie počtu extrémne horúcich dní, zvýšenie priemernej teploty**	Vlny horúčav spojené so srdcovo-cievnymi, dýchacími a inými chorobami, astma, alergie, rozšírenie nových chorôb, UV žiarenie- rakovina kože, dehydratácia	zmeny v druhovej štruktúre drevín - pestovania (ústup ihličnanov), poškodzovanie drevín škodcami, jarnými mrazmi, chradnutie stromov, rozšírenie invazívnych druhov, zmena vlastností a funkcie pôdneho pokryvu, aridizácia, salinizácia a alkalizácia pôdy	teplejšia voda a dlhšie teplé obdobie uľahčia rast rias a škodlivých baktérií, predpokladaný nárast teplôt vytvorí tlak na zvýšenie spotreby vody (zvýšenie spotreba pitnej vody a vody na osobnú hygienu, zvýšený výpar, zavlažovanie povrchov ako aj ďalšie opatrenie na zníženie teploty v meste*
Zrážky	**pokles, nerovnomernosť, zmena časovom rozmiestnení (viac zrážok v zimnom období)**	zvýšený počet úmrtí a úrazov , astma, alergie zhoršenie spôsobené dlhým obdobím sucha a množstvom prachu a alergénov v ovzduší, problém so zásobovaním pitnou vodou a s tým možné ochorenia	vlny letných sucha a horúčav môžu spôsobiť usychanie vegetácie, zhoršenie pôdnej štruktúry, oslabenie drevín na rôzne ochorenia a škodcov, skoré usychanie listov a v niektorých prípadoch celých častí drevín, chradnutie stromov, vodná erózia, zvýšené riziko lesných požiarov	pokles hladiny spodnej vody pri dlhodobých suchách, zvýšená potreba závlah na ornej pôde si zrejme vyžiada ďalšie nároky na budovanie vodných zdrojov
Poveternostné extrémy (veterné smršte, snehové kalamity, poľadovica..)	**nárast**	zvýšený počet úmrtí a úrazov (zlomy kostrových konárov, vývraty), úrazy, podchladenie	poškodzovanie drevín zlomami a vývratmi, poškodzovanie chodníkov, zariadenia a altánkov v Bratislavskom lesoparku, zvýšenie veternej erózie, chradnutie drevín, pôdna erózia, presúšanie pôdneho profilu počas veterných smrští	zhoršenie vodohospodárskych podmienok pre zásobovanie poľnohospodárstva a priemyslu vodou
Prívalové zrážky	**nárast**	zvýšený počet úmrtí a úrazov , výskytu gastrointestinálnych ochorení z dôvodu kontaminácie pitnej vody pri povodniach (hepatitída)	poškodenie sadovnícky upravených plôch, pôdna erózia, oslabenie koreňového systému, ochudobňovanie pôdneho substrátu o živiny, podmáčanie koreňového systému na technickej zeleni – strechy a mobilná zeleň	možnosť lokálnych záplav, najmä pri takzvaných bleskových povodniach (malé vodné toky, ktoré stekajú z Malých Karpát, Mláka, Vydrica, Mástsky, Mariánsky, Bystrický, Vápenický, Lamačský, Dúbravský, Račiansky potok, povodne – Karloveská zátoka, Devín, Devínska Nová Ves, kontaminácia zdrojov pitnej vody pri záplavách (studne) splaškovou vodou pri jednotnej stokovej sústavy (pri prívalových dažďoch môže splašková voda vyrážať opäť na povrch , zvýšená erózia a prenos sedimentov môžu negatívne ovplyvniť rezervoáre pitnej vody,

Kľúčové dôsledky vplyvov zmeny klímy na území Bratislavy				
Klimatická charakteristika	**Popis zmeny**	**Dopady zmeny klímy na odpadové hospodárstvo a ovzdušie (súčasné a očakávané)**	**Dopady zmeny na energetiku a energetickú infraštruktúru (súčasné a očakávané)**	**Dopady zmeny klímy na poľnohospodárstvo a produkciu potravín (súčasné a očakávané)**
Teplota	**zvýšenie počtu extrémne horúcich dní, zvýšenie priemernej teploty**	Vznik fotochemického smogu, zvyšovanie produkcie tuhých odpadov, zvyšovanie kvapalných odpadov a objemu odpadových vôd Cierne skládky – zvýšený výskyt hmyzu	Zvýšená spotreba elektrickej energie - chladiace zariadenia, opotrebovanosť energetických technológií, častejšie výpadky rozvodných systémov a energetických výrobných technológií, nasadzovanie nových výkonnejších zdrojov, zvyšovania prenosovej kapacity a ochrán zariadení a sietí, zvýšenie nákladov na rozvod a výrobu energií	zmeny v druhovej štruktúre plodín -, poškodzovanie plodín škodcami, jarnými mrazmi, rozšírenie invazívnych druhov, zmena vlastností a funkcie pôdneho pokryvu, aridizácia, salinizácia a alkalizácia pôdy, ochorenia zvierat
Zrážky	**pokles, nerovnomernosť, zmena časovom rozmiestnení (viac zrážok v zimnom období**	Zvýšená prašnosť (PM častice), Znížená viditelnosť,	**Súčasné**: zaplavenie rozvodov a energetických zdrojov, v zimnom období sťažený prístup k rozvodom pri odstraňovaní porúch, náklady na opravy a údržbu **Očakávané**: Zvýšená potreba realizácie opatrení proti záplavám, zvýšenie nákladov na opravy	vlny letných sucha a horúčav môžu spôsobiť usychanie, zhoršenie pôdnej štruktúry, oslabenie plodín na rôzne ochorenia a škodcov, vodná erózia, zvýšené riziko lesných požiarov, zníženie pôdnej organickej hmoty fyzikálna degradácia/zhutnenie
Poveternostné extrémy (veterné smršte, snehové kalamity, poľadovica..)	**nárast**	Zmeny prúdenia vetrov	**Súčasné**: výpadky v dodávke energií, poruchy, zvýšené náklady na opravy, škody v dôsledku extrémneho počasia **Očakávané**: Výskyt výpadkov v dodávke energií, častejšie poruchy, zvýšenie nákladov na opravy, nové investície do rozvodov, zvýšenie komplikácií pri opravách, predlženie doby opráv, väčšie škody na energetických rozvodoch, nárast škôd spôsobených výpadkom energií u odberateľov	poškodzovanie ovocných drevín zlomami a vývratmi, zvýšenie veternej erózie, chradnutie drevín, pôdna erózia, presúšanie pôdneho profilu počas veterných smrští
Prívalové zrážky	**nárast**	Skládky a environmentálne záťaže- možná kontaminácia	**Súčasné**: častejšie zaplavenie rozvodov a energetických zdrojov, sťažený prístup k rozvodom pri odstraňovaní porúch, náklady na poruchy **Očakávané**: Realizácia opatrení proti náhlemu a častejšiemu zaplaveniu rozvodov a energetických zdrojov, v zimnom období sťažený prístup k rozvodom pri odstraňovaní porúch, zvýšenie nákladov na opravy	pôdna erózia, oslabenie koreňového systému, ochudobňovanie pôdneho substrátu o živiny

Kľúčové dôsledky vplyvov zmeny klímy na území Bratislavy				
Klimatická charakteristika	**Popis zmeny**	**Dopady zmeny klímy dopravu a dopravnú infraštruktúru (súčasné a očakávané)**	**Dopady zmeny klímy na urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, technickú infraštruktúru, územný rozvoj (súčasné a očakávané)**	
Teplota	**zvýšenie počtu extrémne horúcich dní, zvýšenie priemernej teploty**	vyššie teploty môžu poškodiť železnice a povrch ciest, únava materiálu, prehriatie zariadení (chladenie motorov, klimatizácia), zvýšené riziko požiaru môže poškodiť infraštruktúru	Prehrievanie budov –osobitne presklených a horných poschodí, poškodenie spojov budov, z dôvodov tepelného rozpínania	
Zrážky	**pokles, nerovnomernosť, zmena časovom rozmiestnení (viac zrážok v zimnom období**	záplavy a poškodenie majetku, suchá a následné zhoršenie odtokových pomerov sa môžu dotknúť riečnej plavby na Dunaji, destabilizácia svahov a násypov,	Poškodenie základov budov hlavne z dôvodu „zimných záplav" ,zatopenie pivníc a suterénov, poškodenie povrchov na verejných priestranstvách, riziko zosuvov, zátopové územia -záplavy	
Poveternostné extrémy (veterné smršte, snehové kalamity, poľadovica..)	**nárast**	negatívny vplyv na bezpečnosť pozemnej dopravy, namrzanie, poškodenie infraštruktúry popadanými stromami po veternej smršti	Možné poškodenie zariadení budov (solárne panely, fotovoltické články), poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách,	
Prívalové zrážky	**nárast**	povodňami poškodená infraštruktúra, zhoršenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, extrémnych prejavov počasia môže spôsobiť záplavy, osobitne v prípade podzemných železničných systémov a ciest s nedostatočným odvodnením	prívalové dažde môžu spôsobiť problémy s odtokom v meste v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej stokovej siete, z tohto dôvodu môže aj splašková voda vyrážať opäť na povrch (zdravotné riziko a ohrozenie kvality vôd), poškodenie verejných povrchov na verejných priestranstvách, poškodenie fasád a omietok, poškodenie základov budov hlavne z dôvodu „záplav" spôsobených prívalovými zrážkami	

8. Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík jednotlivých možných dôsledkov zmeny klímy

8.1 Metodický postup

Pri vyhodnotení zraniteľnosti a rizík sa postupovalo podľa viacerých zahraničných metodík (napr. podľa ICLEI[15]) ako aj na základe osobným konzultácií v rámci projektu „Adaptačné stratégie pre európske mestá – EU Cities Adapt project“ (viac informácií v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík..“)

8.2 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva a sociálne služby

Výsledky viacerých hodnotení, výskumných projektov a národných hodnotení dopadov zmeny klímy na zdravie jasne poukazujú, že v najbližších desaťročiach bude ľudské zdravie vystavené mnohým rizikám. Zároveň je potrebné poukázať na fakt, že zdravotné následky klimatických zmien budú ovplyvňované aj inými než environmentálnymi faktormi, napríklad socio-ekonomickým rozvojom alebo mierou zavedenia účinných opatrení pre adaptáciu ku klimatickým zmenám.

Pri vyhodnotení zraniteľnosti obyvateľstva sme sa sústredili na tie dopady zmeny klímy, ktoré môžu najviac ohroziť zdravie obyvateľstva Bratislavy, ako sú letné horúčavy, kumulatívne vplyvy znečistenia ovzdušia, prašnosť, vystavenie obyvateľstva v území, kde hrozia záplavy a pod. Do úvahy sa vzali rizikové lokality vyhodnotené za pomoci simulácie letných teplôt (viac v prílohe „ Výsledky GIS spracovania dát“), ukazovatele veku, fyzického alebo mentálneho zdravia, sociálne podmienky obyvateľstva ako aj územná lokalizácia tzv. najviac citlivých skupín obyvateľstva (napr. obyvateľstvo nad 75 rokov, deti do 4 rokov, výrazne sociálne slabé skupiny obyvateľstva a pod. Viac informácií o vyhodnotení zraniteľnosti sa nachádza v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík“).

Zároveň sa skonštatovalo, že zmierniť úroveň zraniteľnosti obyvateľstva je možné za pomoci osvety, prijatých protipovodňových opatrení, vyššej úrovne vzdelanosti obyvateľstva ako aj vyššej úrovne zdravotníckej starostlivosti. Naopak, úroveň zraniteľnosti obyvateľstva sa zvyšuje s nízkou dostupnosťou plôch zelene (parkov, rekreačného lesa) pre obyvateľov mesta, neexistujúcim monitoringom ovzdušia, a i.

---

[15] **PREPARING FOR CLIMATE CHANGE,** A Guidebook for Local, Regional, and State Governments, 2007

Na základe hore uvedených ukazovateľov bola zraniteľnosť ako aj riziko dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva vyhodnotené ako vysoké predovšetkým pre obyvateľov v husto zastavaných častiach MČ Starého Mesta, MČ Nové Mesto a MČ Karlova Ves – časť Dlhé Diely (s nízkym podielom vegetácie). Keďže je obyvateľstvo v MČ Podunajské Biskupice, MČ Ružinov a MČ Vrakuňa ohrozované vysokými letnými teplotami a kumulovanými vplyvmi znečistenia ovzdušia, radí sa tiež medzi vysoko zraniteľné.

Obyvatelia, ktorí bývajú v podkrovných bytoch, sú vystavení extrémnym letným horúčavám, rovnako ako aj obyvatelia, ktorí bývajú v blízkosti dopravných uzlov v meste. Preto boli tiež zaradení medzi vysoko zraniteľné obyvateľstvo. Osobitne je potrebné vziať do úvahy všetky Domy seniorov (podľa zoznamu v prílohe „Zoznam zariadení seniorov) v MČ Staré Mesto, MČ Nové Mesto, MČ Podunajské Biskupice, MČ Ružinov a MČ Vrakuňa, ako aj zariadenia sociálnych služieb, MŠ a jaslí v týchto mestských častiach, vrátane MČ Petržalka. Obyvatelia MČ Devín a MČ Devínska Nová Ves sú ohrozovaní záplavami a s tým súvisiacimi zdravotnými rizikami.

Zraniteľnosť obyvateľstva bola vyhodnotená ako stredná pre obyvateľov v zariadeniach pre seniorov, sociálnych služieb, deti v MŠ a jasle v zariadení opatrovateľskej služby v ostatných mestských častiach mimo vymenovaných v predchádzajúcom odseku. V MČ Rača a MČ Lamač je stredne ohrozené obyvateľstvo záplavami z vodných tokov, ktoré stekajú z Malých Karpát. Sociálne slabšie skupiny bývajúce v MČ Petržalka – Kopčany boli tiež zaradené medzi stredne zraniteľné na negatívne dopady zmeny klímy.

Za najmenej zraniteľné obyvateľstvo z pohľadu ohrozenia vlnami letných horúčav sú obyvatelia, ktorí bývajú v malopodlažnej výstavbe, ako napr. MČ Staré Mesto (Mudroňova, Hradný kopec, Búdkova, a pod.), v obytných súboroch s vysokým zastúpením prírodných prvkov a zelene (Bôrik, Mudroňova, Drotárska cesta, Slávičie údolie, Koliba, Kramáre), MČ Záhorská Bystrica, MČ Vajnory, MČ Rusovce, MČ Karlova Ves (mimo Dlhé Diely), MČ Dúbravka, MČ Jarovce, MČ Čunovo a MČ Devínska Nová Ves.

8.3 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík možných dôsledkov zmeny klímy na energetiku a energetickú infraštruktúru

Z pohľadu energetiky je celý systém najzraniteľnejší ak sú extrémne tropické dni, kedy razantne stúpajú požiadavky na dodávku energií a zvyšuje sa zaťaženie rozvodného systému elektrickej energie v dôsledku zvýšeného výkonu chladiacich systémov. Z pohľadu expozície sú najviac vystavené energetické systémy v tých častiach Bratislavy, ktoré sa najviac prehrievajú, vetrom sú najviac poškodzované v západnej časti Bratislavy a extrémnou námrazou napr. na Kolibe.

Najviac citlivý systém je pri extrémnych tropických dňoch kedy sú vysoké nároky na odber elektrickej energie v dôsledku enormných požiadaviek na klimatizáciu, napr. v MČ Podunajské Biskupice (pozri aj tabuľku v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík“). Prívalové zrážky sa prejavia na Račianskej (po Gaštanový hájik), v MČ Devín a MČ Vajnory.

Pri energetických systémoch, ktoré sú vystavené vplyvom extrémnych teplôt a extrémnym zrážkam, môže dôjsť k ich poškodeniu a z toho dôvodu k výpadkom dodávok energií. V ostatných prípadoch sú tieto zariadenia technicky a konštrukčne zabezpečené proti výpadkom alebo poškodeniu.

Zraniteľnosť a riziko energetickej infraštruktúry boli vyhodnotené ako stredné. Osobitný zreteľ je potrebné venovať zmierneniu teplôt v najviac prehrievaných častiach Bratislavy ako napr. MČ Podunajské Biskupice. Prívalové zrážky sú najviac pravdepodobné na Račianskej ulici (po Gaštanový hájik), v MČ Devín a MČ Vajnory. K extrémnej námraze môže dôjsť napr. na Kolibe.

8.4 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík dopadov zmeny klímy na odpady a environmentálne záťaže

Zmena klímy bude mať vplyv aj na odpadové hospodárstvo a environmentálne záťaže. Na území Bratislavy sú najviac exponované a citlivé lokality s výskytom čiernych skládok a environmentálnych záťaží (pozri aj tabuľku s vyhodnotením v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík“).

Zraniteľnosť a riziká odpadového hospodárstva boli vyhodnotené ako stredné, pričom bude potrebné sa zamerať na riešenie čiernych skládok, environmentálnych záťaží, ako aj zvýšenými nárokmi na stavbu stojísk.

8.5 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík dopadov zmeny klímy na urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, techn. infraštruktúru, územný rozvoj

Z pohľadu rizík dopadu zmeny klímy je najviac vystavené riziku urbanizované prostredie v tých častiach Bratislavy, ktoré sa najviac prehrievajú a tiež tie mestské časti, kde sa

vyskytujú záplavy (napr. Rača, Lamač, Vajnory, Krasňany, Nové Mesto, Devín). Tu je možné očakávať aj poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách. Extrémnym vetrom sú najviac poškodzované priestory v MĆ Petržalka a MČ Dúbravka. Pri niektorých stavbách rovnako dochádza k zvýšenej veternosti (napr. v priestore nákupného strediska Polus). Najviac citlivými stavbami sa javia presklené fasády orientované na juhozápad. Zraniteľné sú aj stavby s nízkou kvalitou použitých materiálov, ktoré môže trpieť zvýšenými konštrukčnými problémami (rozťažiteľnosť materiálov), ako aj zhoršením tepelno izolačných vlastností budov (prehrievanie). Jedná sa o všetky nezaizolované panelové budovy v meste (pozri aj tabuľku s vyhodnotením v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík..“)

Z hľadiska vplyvu zmeny klímy na hospodárenie s odpadovými vodami a ich čistenie je potrebné vychádzať z hlavných predpokladov sprevádzajúcich očakávané klimatické zmeny – nárast teplôt vzduchu, znižovanie objemu disponibilných zdrojov vody. Klimatické scenáre síce predpokladajú celkové znižovanie vodnosti, ale súčasne sa očakáva zvýšená frekvencia prívalových dažďov, ktoré môžu spôsobiť problémy s odtokom v meste v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej stokovej (kanalizačnej) siete. Bude preto potrebné prehodnotiť hodnoty očakávaných prívalových zrážok vo vzťahu ku kapacite existujúcej stokovej siete a prijať príslušné opatrenia. Systém kanalizácie mesta je rozdelený na tri nezávislé systémy: ľavobrežný, pravobrežný (petržalský) a kanalizačný systém v povodí Moravy. Každý z týchto čiastkových systémov má vlastnú ČOV. Kapacita ČOV je asi 414 tis. m^3 odpadových vôd denne. Okrem komunálnych ČOV sú na území mesta priemyselné kanalizácie a ČOV, z ktorých najvýznamnejšie sú ČOV v rafinérii Slovnaft, v chemickom podniku Istrochem a automobilke Volkswagen. Kanalizačná sieť a systém ČOV sú v meste zväčša dostatočné, problematickou sa javí stav a perspektíva kapacity ČOV v Devínskej Novej Vsi najmä s ohľadom na očakávanú výstavbu v západnej časti Bratislavy. Osobitne pri nových stavebných investíciách je stoková sieť v súčasnosti riešená oddelenou zrážkovou kanalizáciou. Problematickými sa javí existujúca rodinná zástavba, osobitne na svahoch Malých Karpát (Rača, Nové Mesto, Lamač, Dúbravka). Medzi najväčší problém pri stokovej sústave patrí jej zanášanie, ako aj problém oddelenej stokovej siete a jej následného pripojenia do vodného recipientu.

8.6 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík dopadov zmeny klímy na zeleň, biodiverzitu, lesné hospodárstvo a chránené krajinné územia

Lesy v *zóne dunajských lužných lesov a zóne malokarpatských lesov* bude ohrozovať hlavne sucho z dôvodu predpokladaného poklesu celkového množstva zrážkovej činnosti, pričom sa

paradoxne ukazuje, že na druhej strane vzrastú škody spôsobené záplavami na brehových porastoch a v lužných lesoch. Ďalšie ohrozenia budú predstavovať častejšie možné požiare, a to hlavne v borinách.
Je možné očakávať podobný vplyv aj na nelesnú drevinovú vegetáciu s prechodom na stepné až lesostepné vegetačné spoločenstvá.
Vo verejnej zeleni, ako aj na ostatných plôchách zelene, stúpne ohrozenie škodcami, a to aj z dôvodu zvýšeného stresu drevín, ako napr. výskyt húb spôsobujúcich červenú sypavku borovice čiernej (*Pinus nigra*), ohrozená je však aj borovica lesná (*Pinus sylvestris*), ohrozenie dubov (*Quercus)*, gaštanov jedlých (*Castanea sativa)* a bukov (*Fagus)* hubami *Phytophthora cinnamomi* a *P. cambivora*, osobitne na vlhkých a teplých stanovištiach. Na význame stúpnu aj tracheomykózne ochorenia na duboch (*Ceratocystis, Ophiostoma*) a na javoroch (*Verticillium*) a na topoľoch (*Cryptodiaporthe populea)* .

Je predpoklad že, podkôrny hmyz na boroviciach a čiastočne aj menej významné druhy podkôrnikov na listnatých drevinách sa vplyvom suchého a teplého počasia začnú systematicky premnožovať.
Predpokladaný pokles zrážkovej činnosti si vyžiada zvýšenie nutnej starostlivosti o zeleň v období poklesu zrážok, zmeny v druhovej skladbe drevín v urbanizovanom prostredí.
Prívalové zrážky môžu spôsobiť vodnú eróziu (vinohrady, svahy M. Karpát, Horský Park). V prírodnej zložke sídelného prostredia vplyvom intenzívnych zrážok môže nastať vodná erózia, oslabenie koreňového systému rastlín, ochudobňovanie pôdneho substrátu o živiny, poškodenie sadovnícky upravených plôch, podmáčanie koreňového systému na technickej zeleni (osobitne pri mobilnej zeleni). Extrémny vietor spôsobí vývraty stromov vo verejnej (ale aj ostatnej) zeleni a veternú eróziu (napr. mestské časti Dúbravka a Petržalka).

Zraniteľnosť celého sektoru sa vyhodnotila ako vysoká. Je potrebné zdôrazniť, že stav, množstvo a kvalita zelene má priamy vplyv na ostatné vyhodnocované sektory, osobitne napr. na zdravie obyvateľstva. Zároveň, nakoľko chýba ochranné pásmo lesov, výstavbou sa priamo narušujú ekotónové spoločenstvá (pozri aj tabuľku s vyhodnotením v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík..“)

8.6 Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík dopadov zmeny klímy na dopravu a dopravnú infraštruktúru

V sektore dopravy je niekoľko oblastí, ktoré bezprostredne súvisia s prejavmi počasia. Ide najmä o extrémne javy počasia (vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky, snehové kalamity), ktoré spôsobujú vážne komplikácie u takmer všetkých druhov dopravy. Zraniteľnosť a riziká sektoru dopravy a dopravne infraštruktúry sú vysoké. Zvýšenie teploty spôsobí poškodzovanie povrchu komunikácii, poškodzovanie koľají , zhoršený komfort cestujúcich (napr. čakanie na nekrytých zastávkach, zvýšenie energetickej náročnosti na vozidlá. Naopak extrémy počasia vo forme snehových kalamít, vetrov, prívalových dažďov a pod. spôsobia zhoršenie priepustnosti dopravnej infraštruktúry, poškodenie technického parku, námrazou a lámaním stromov ohrozenie ľudí a dopravy, zhorší sa dostupnosť MHD. Prívalové zrážky môžu poškodiť infraštruktúru, zhoršiť bezpečnosť a plynulosť dopravy. Záplavy môžu poškodiť dopravnú infraštruktúru, osobitne v prípade podzemných železničných systémov a ciest s nedostatočným odvodnením (pozri aj tabuľku s vyhodnotením v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík“).

8.7 Vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na vodné hospodárstvo – zásobovanie pitnou vodou

Aj keď treba zdôrazniť, že menovite Bratislava, vzhľadom na svoju polohu pri Dunaji a v blízkosti CHVO Žitný ostrov by pri dodržaní rozumného hospodárenia s vodou a zabezpečenia jej ochrany nemala mať zásadné problémy s dostatkom pitnej a úžitkovej vody, napriek tomu prijatie adaptačných opatrení zvýši stupeň ochrany vodných zdrojov na území mesta a umožní ich využitie pre tie regióny Slovenska, v ktorých sa následky klimatických zmien môžu prejaviť negatívnejšie. Podľa väčšiny scenárov klimatické zmeny v podmienkach bratislavského regiónu spôsobia zníženie disponibilných zdrojov vody. Popri tom predpokladaný nárast teplôt vytvorí tlak na zvýšenie spotreby vody (zvýšenie spotreba pitnej vody a vody na osobnú hygienu, zvýšený výpar, zavlažovanie povrchov ako aj ďalšie opatrenie na zníženie teploty v meste), čo môže spôsobiť zvyšovanie napätia vo vodohospodárskej bilancii mesta. Aj keď samotná Bratislava by nemala pociťovať vzhľadom na veľkosť prietoku Dunaja a priaznivým hydrogeologickým pomerom (CHVO Žitný ostrov) zásadné obmedzenia v dostupnosti vody, je namieste spomenúť a perspektívne aj realizovať opatrenia prispievajúce k optimalizácii spotreby vody a zlepšeniu manažmentu odtoku vody z mestskej krajiny (pozri kapitolu „Opatrenia“).

Vzhľadom na trend poklesu spotreby vody, kapacitu VZ a stav rozvodnej siete je situácia v zásobovaní vodou v meste v súčasnom období stabilizovaná, perspektívnym problémom zostáva údržba infraštruktúry a jej prípadné rozširovanie v súvislosti s predpokladanou výstavbou. Na druhej strane možnosti vybudovania nových, kvalitných veľkokapacitných VZ sú na území mesta vyčerpané najmä z dôvodu potenciálneho ohrozenia kvality intenzívnou zástavbou a realizáciou investičných zámerov ako sú napr. golfové ihriská, vodné diela na Dunaji a pod. Okrem toho sa počíta, že v budúcnosti VZ pitnej vody z CHVO Žitný ostrov budú zásobovať aj iné časti Slovenska, kde bude nedostatok zdrojov pitnej vody.

Pre zabezpečenie bezproblémového zásobovania vodou je z hľadiska kvantitatívneho režimu potrebné stanoviť optimálne množstvá odoberanej vody z VZ tak, aby nedochádzalo k nadmerným odberom vôd, ktoré by prispievali k vyčerpávaniu zdroja a prípadnej potrebe jeho odstavenia. Z tohto pohľadu bude najmä pri zdrojoch podzemných vôd potrebné starostlivo monitorovať trendy zmien zásob vody v jednotlivých VZ, hľadať súvislosti s klimatickými zmenami a pripravovať perspektívne scenáre ďalšieho vývoja. Je to úloha bezpochyby náročná, obsahujúca všetky riziká vyplývajúce s prognóz prírodných procesov.
Špecifickú situáciu v súvislosti s predpokladaným znížením dostupných zdrojov vody možno očakávať v poľnohospodárskej krajine na ornej pôde, ktorá je tiež súčasťou mesta. Na území mesta je približne 11 tisíc ha ornej pôdy, z ktorých temer polovicu predstavuje bonitná kategória vysoko produkčné orné pôdy. Zavlažovaných je asi 6 830 ha pôdy, prevažne v rámci južnej a západnej časti mesta. Potreba závlah na ornej pôde sa v dôsledku predpokladaných klimatických zmien v budúcnosti zvýši, čo si zrejme vyžiada ďalšie nároky na budovanie vodných zdrojov. Bude potrebné podľa momentálnych bilančných stavov a prognóz zvážiť či zavlažovaná orná pôda má vôbec na území mesta opodstatnenie.
Osobitným problémom s presahom do strategických záujmov štátu, ale aj delikátnym medzinárodným problémom, je fungovanie rafinérie Slovnaft na území CHVO Žitný ostrov, jedného z vodárensky najvýznamnejších území v strednej Európe, a prípadná výstavba ropovodu z Rakúska v tomto území. Nie je vylúčené, že prípadné radikálne zníženie disponibilných vodných zdrojov v rámci Slovenska (alebo v rámci strednej Európy) vytvorí tlak na prehodnotenie jeho lokalizácie v danom priestore. Na ornej pôde (najmä v západnej časti mesta, v okolí mestských častí Rusoviec, Čunova a Jaroviec) je vhodné zásadným spôsobom obmedziť používanie agrochemikálii a prejsť prednostne na biologické poľnohospodárstvo, ktorého produkty môžu mať v relatívne bohatej Bratislave odbyt.

Rovnakým rizikom sú spomínané investičné plány, ktoré by mohli ohroziť vodné zdroje – výstavba golfových ihrísk, vodných diel a pod. (viac informácií v prílohe „Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík“).

8.8 Vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na poľnohospodárstvo a produkciu potravín

V sektore pôdohospodárstva môže vplyvom intenzívnych zrážok dôjsť k vodnej erózii najmä v podhorských oblastiach Malých Karpát, k oslabeniu koreňového systému rastlín a ochudobňovaniu pôdneho substrátu o živiny.
Pri produkcii potravín sa predpokladá ako dôsledok dopadu letných horúčav zníženie výnosov, avšak zároveň sa očakáva pozitívny efekt vo forme predĺženia hlavného vegetačného obdobia (T nad 10 °C) do horizontu roku 2075 o 43 dní na celom južnom Slovensku. Medzi významné dopady sa radia aj očakávané zmeny v skladbe škodlivých organizmov, ale najmä v náraste počtu hospodársky významných škodlivých organizmov.
Z dôvodu výziev, ktorým bude musieť čeliť mesto v blízkej budúcnosti, je potrebné zvýšiť pestovanie plodín v meste napr. aj formou komunitných záhrad, ale hlavne tzv. mestských fariem s cieľom ekologicky zabezpečiť produkciu plodín, mäsa a mliečnych výrobkov aj na relatívne obmedzených plochách v najbližšom okolí mesta Bratislava.

9. Stanovenie strategického smerovania - Formulovanie adaptačnej stratégia mesta Bratislavy vo vzťahu k negatívnym dôsledkom zmeny klímy

9.1 Stručná vízia, hlavný cieľ a špecifické ciele adaptačnej stratégie

Mesto Bratislava bude v aktívnej spolupráci s externými partnermi a obyvateľmi mesta postupne realizovať potrebné adaptačné a zmierňovacie opatrenia na elimináciu vplyvov klimatickej zmeny s cieľom zabezpečiť primeranú kvalitu obytného a prírodného prostredia, ochranu zdravia, majetku a dlhodobé podmienky pre kvalitný život obyvateľov a návštevníkov mesta.

Hlavný cieľ, ktorý vychádza z vízie adaptačnej stratégie

Cieľom adaptačnej stratégie je vhodnými mechanizmami zabezpečiť ochranu Hl. mesta SR Bratislavy pred zvýšeným nebezpečenstvom dopadov zmeny klímy, pomocou vhodných adaptačných opatrení znižovať zraniteľnosť v rámci jednotlivých sektorov (oblastí), zvýšiť

odolnosť mesta na očakávané výzvy ďalšieho rozvoja spoločnosti a poskytnúť potrebné informácie a nástroje, ktoré uľahčia celý proces rozhodovania a riadenia mesta.

Špecifické (čiastkové) ciele

1. Zabezpečiť udržateľný rozvoj a kvalitné obytné a prírodné prostredie, ochranu zdravia a majetku obyvateľov a návštevníkov mesta Bratislavy vzhľadom na
   a) zvýšenie počtu extrémne horúcich dní a zvýšenie priemernej teploty ovzdušia
   b) nerovnomernosť a zmeny v časovom rozložení zrážok ako aj ich intenzity
   c) zvýšenie počtu extrémnych poveternostných situácií, osobitne veterných smrští a lokálnych povodní.
2. Zabezpečiť zvýšenie povedomia odbornej a laickej verejnosti o problematike zmeny klímy a jej dôsledkoch na život v meste
3. Zabezpečiť, aby sa potrebné opatrenia na zmenu klímy premietli do všetkých rozvojových dokumentov, rozhodovacích a schvaľovacích konaní, miestnych politík a regulatívov
4. Zabezpečiť prepojenie adaptačných opatrení so zmierňovacími (mitigačnými) opatreniami s cieľom dosiahnuť smerovanie ku klimatickej neutralite mesta.

9.2 Hlavné míľniky podporujúce dosiahnutie stanovených cieľov adaptačnej stratégie

- Prerokovanie Adaptačnej stratégie v Mestskom zastupiteľstve Bratislavy a schválenie postupu ďalších krokov riešenia
- Vytvorenie interdisciplinárneho tímu zloženého z interných a externých partnerov na vypracovanie Akčného plánu na prípravu opatrení na klimatickú zmenu (krátkodobé, strednodobé a dlhodobé opatrenia)
- Postupné prepojenie adaptačných opatrení so zmierňovacími (mitigačnými) opatreniami s cieľom zabezpečiť smerovanie ku klimatickej neutralite mesta (tzv. „climate neutral city“).
- Sprístupnenie informácií o scenároch a riešených projektoch týkajúcich sa zmeny klímy na webovej stránke mesta Bratislavy
- Vypracovanie a realizovanie informačnej kampane o dopadoch zmeny klímy
- Vypracovanie Akčného plánu na prípravu opatrení na očakávané dopady klimatickej zmeny (krátkodobé, strednodobé a dlhodobé opatrenia) a jeho schválenie
- Priebežné monitorovanie a hodnotenie výsledkov plnenia Akčného plánu

9.3 Návrh plánovaných krokov – strategický akčný plán (strategické krátkodobé, strednodobé a dlhodobé opatrenia)

Strategický akčný plán - plánované strategické opatrenia po skončení projektu	**Strategické opatrenia**		
	krátko-dobé 1-3 roky (2013-15)	**stredno-dobé** 3-5 (10) r. (2016-20)	**dlho-dobé** 15-30 r. (2021-30)
Vypracovať akčný plán opatrení na zmenu klímy na r. 2014-2020	**X**		
Začleniť požiadavky na adaptačné a zmierňovacie opatrenia na zmenu klímy s cieľom smerovania ku klimatickej neutralite do plánovacieho a hodnotiaceho procesu všetkých relevantných stratégií, plánov, programov, právnych predpisov činností (projektov) a do procesu ich schvaľovania a povoľovania (rozhodovania)	**X**		
Zabezpečiť vzdelávanie a pracovné školenia zamestnancov magistrátu, jeho organizácií, mestských častí a iných organizácií s cieľom získať kvalifikovaných odborníkov v problematike dopadov zmeny klímy	**X**		
Zapojiť interné a externé zainteresované subjekty do realizácie adaptačných a mitigačných opatrení voči zmene klímy a postupne dosiahnuť efektívnu vzájomnú medzirezortnú a inštitucionálnu koordináciu	**X**	**X**	
Postupne pripravovať návrhy projektov na získanie finančných prostriedkov na financovanie, resp. spolufinancovanie potrebných opatrení s cieľom smerovania ku klimatickej neutralite	**X**	**X**	
Zabezpečiť zlepšenie dostupnosti dát a vytváranie užitočných informačných nástrojov pre lepšiu analýzu (mapovanie, vizualizácie a komunikačné systémy).	**X**	**X**	
Definovať adaptačné a zmierňovacie opatrenia s prihliadnutím na ochranu, modernizáciu a posilnenie existujúcich systémov	**X**	**X**	
Postupne zvyšovať všeobecné povedomie všetkých záujmových skupín, vrátane obyvateľov, o odolnosti voči zmene klímy	**X**	**X**	
Definovať a sfunkčniť monitorovací systém vplyvov zmeny klímy v jednotlivých sektoroch	**X**	**X**	
Aktívne zapájať podnikateľský sektor do problematiky opatrení na zmenu klímy prostredníctvom realizačných projektov.	**X**	**X**	
Definovať a postupne realizovať kľúčové opatrenia na zníženie zraniteľnosti vo všetkých sektorov v rámci mesta	**X**	**X**	
Vypracovať a uviesť do plánovacej praxe a rozhodovacieho procesu metodiku na identifikovanie a vyhodnotenie rizík (zraniteľnosti) a ich vplyvu na ekonomiku, životné prostredie		**X**	

a zdravie obyvateľov			
Monitorovať a vyhodnotiť plnenie úloh Akčného plánu opatrení na zmenu klímy na r. 2014-2020 a vypracovať aktualizovaný akčný plán na r. 2021-2030		**X**	**X**
Aktívne zapájať obyvateľov do problematiky opatrení na zmenu klímy aj prostredníctvom komunitných projektov.		**X**	**X**
Monitorovať plnenie Akčného plán opatrení na zmenu klímy na r. 2021-2030			**X**
Upevniť pozíciu Bratislavy ako lídra v odolnosti voči zmene klímy v stredoeurópskom regióne			**X**

10. Katalóg adaptačných opatrení

Na základe analýz a vyhodnotenia zraniteľnosti a potenciálnych rizík všetkých kľúčových oblastí je následne možné cielene navrhnúť opatrenia, ktoré môžu byť realizované na zníženie zraniteľnosti resp. zvýšenie reziliencie (odolnosti) sídla/mesta. Opatrenia môžu mať charakter:

- „sivej“ infraštruktúry (investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné opatrenia),
- „zelenej“ (využívanie vegetácie) a „modrej“ (využívanie vodných prvkov) infraštruktúry,
- „mäkkých“ neinfraštrukturálnych prístupov (napr. informačno-osvetová činnosť, dotačná politika a pod.)

Adaptačné opatrenia prispievajú:

- k realizácii adaptačných opatrení, ktoré pomáhajú znížiť zraniteľnosť klimatickými rizikami alebo využiť potenciálne výhody zmeny klímy
- k budovaniu adaptačnej kapacity – k tvorbe informačných podporných sociálnych štruktúr a podpornej správe.

10.1 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 smerujúce k zníženiu letných horúčav

10.1.1 Oblasť „Zdravie obyvateľstva“

Opatrenie 1: Zvyšovať podiel vegetácie, osobitne v zastavaných centrách miest (výsadba stromov do uličných stromoradí, na parkoviská, vegetačné stredové deliace pásy, vytváranie malých plôch zelene tzv. „pocket parkov“)[16]
Aktivity: návrh aplikovať MČ Staré Mesto (osobitne CMZ, zastavané územie), v mestských častiach Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa)- Slovnaft, Dlhé diely, a v dopravných uzloch v meste
Opatrenie 2[17]: Využívať alternatívne druhy zelene , osobitne vertikálnej popínavej zelene a vegetačné strechy (napr. formou regulatívov, pokynov, usmernení metodických usmernení a pod.)
Aktivity: návrh aplikovať v MČ Staré Mesto (osobitne CMZ, zastavané územie), v mestských častiach Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa), Dlhé diely, v dopravných uzloch v meste, vegetačné strechy zriaďovať v prípade podkrovných bytov, ktoré sú vystavené extrémnym horúčavám (MČ Petržalka), a tiež v zariadeniach Coc. služieb, a v Domovoch seniorov, MŠ .
Opatrenie 3: Oddeliť priemyselné zóny a dopravné uzly pásmom funkčnej hygienickej vegetácie Aktivity: návrh aplikovať na všetky priemyselné časti v meste[18]
Opatrenie 4: Využívať vodné prvky v zastavanom území mesta, obnoviť pôvodné fontány v urbanizovanom prostredí
Aktivity: návrh aplikovať v centrálnej časti mesta a v obytných štvrtiach pri budovaní/rekonštrukcii verejných priestranstiev budovať fontány, umelé potoky, malé vodné plochy osobitne v MČ Staré Mesto (osobitne CMZ, zastavané územie), v mestských častiach Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa), Karlova Ves -Dlhé diely, v dopravných uzloch v meste.
Opatrenie 5: Zabezpečiť dostupnosť plôch verejnej zelene a rekreačných lesov pre obyvateľov mesta ako aj zlepšiť kvalitu vegetácie (osobitne drevín); v skladbe vegetácie by mal byť podiel drevín (stromov) k trávnikom viac ako 60 %[19]
Aktivity: V súlade so zákonom 543/2002 Z. z. **v znení zákona 506/2013** o ochrane prírody a krajiny, viesť evidenciu pozemkov na náhradnú výsadby a realizovať projekty výsadby

Aktivity: Zabezpečiť ošetrovanie, udržiavanie a ochranu stromov v súlade s STN 83 7010, osobitne treba dbať na ochranu stromov na staveniskách
Aktivity: Realizovať opatrenia vedúce k zvýšeniu vitality a zabezpečeniu prevádzkovej bezpečnosti stromov a zabezpečiť Dokument starostlivosti dreviny[20] a pasport drevín na celom území mesta Bratislava
Aktivity: Zabezpečiť kvalitnú údržbu už existujúcich plôch verejnej zelene[21], ako aj revitalizáciu vybraných plôch zelene

---

[16] http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_137_en.pdf , str.16
[17] http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_137_en.pdf , str.16
[18] http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_137_en.pdf

[19] http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=75272

[20] § 69 zákona **č. 543/2002 Z. z v znení zákona 506/2013 o ochrane prírody a krajiny**

Aktivity: zachovať a obnoviť plochy zelene vo vnútroblokoch

10.1.2 Oblasť „Energetika a energetická infraštruktúra“

Opatrenie 6: Využívať na chladenie miestností možnosti trigenerácie, chladenie pomocou kapilárnych rozvodov v stropoch, absorpčné chladiarenské zariadenia a kompresorové systémy
Aktivity: Uvedené podmienky zakotviť do Koncepcie rozvoja Hlavného mesta SR Bratislavy v oblasti tepelnej energetiky, zadefinovať medzi opatrenie v rámci Akčného plánu Dohovoru primátorov do záväzných stanovísk mesta a metodických usmernení
Opatrenie 7: Objekty tepelne izolovať proti prehrievaniu a úniku tepla
Tepelné izolovanie objektov prispeje k predlženiu životnosti jednotlivých budov z titulu opráv fasád a strešných konštrukcií. Dosiahne sa skvalitnenie estetického vzhľadu budov. Technologické zariadenia /trafostanice/ chrániť pred priamym vplyvom slnečnej energie v prípade ak to je ekonomicky výhodné.
Aktivity: návrh aplikovať pri všetkých objektoch existujúcich a automaticky pri investičnej výstavbe nových budov .

10.1.3 Oblasť „ Urbanizované prostredie, kvalita obytného prostredia, budovy, technická infraštruktúra, územný rozvoj“

Opatrenie 8: Koncipovať urbanistickú štruktúru mesta tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu[22]
Aktivity: Súčasťou opatrenia je poznať a podporiť dobrú cirkuláciu a výmenu vzduchu medzi urbanizovaným prostredím mesta a jeho prírodným zázemím ako aj v rámci zastavaného územia mesta. Uvedené opatrenie realizovať formou regulatívov v ÚPD s cieľom zamedzenia takej výstavby a investičnej činnosti, ktorá by výmenu vzduchu negatívne ovplyvňovala s jasným vymedzením plôch kde sa nemôže realizovať výšková zástavba a nezastavateľných plôch zeleň z dôvodu ochrany mikroklímy mesta
Opatrenie 9: Zabezpečiť a podporovať zamedzovanie prílišného prehrievania stavieb, napríklad vhodnou orientáciou stavby k svetovým stranám, dostatočnou tepelnou izoláciu, tienením transparentných výplní otvorov[23].
Opatrenie 10: Podporovať a využívať vegetáciu (vegetačné strechy a steny) svetlé a odrazivé povrchy na budovách a v dopravnej infraštruktúre (vegetačné stredové pásy)[24].

10.1.4 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“

Opatrenie 11: Aplikovať koncept „zelenej infraštruktúry“ formou prepojenia (konektivity) jednotlivých plôch zelene navzájom do jedného systému, ako aj o prepojenie mestskej zelene na prírodné zázemie mesta[25]
Aktivity: Aktualizovať R-ÚSES a jeho spodrobnenie na úroveň M-ÚSES[26] a zároveň tento koncept prepojiť so systémom sídelnej zelene ako súčasť Koncepcie verejných priestranstiev na území Hl. mesta SR Bratislavy , resp. Generelu zelene

---

[21] § 4 ods. 3 písm. f) zákona SNR č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov
[22] http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf , str.62
[23] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0249:FIN:SK:PDF
[24] http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf
[25] http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/studies.html
[26] §69 zákona **č. 543/2002 Z. z v znení zákona 506/2013 o ochrane prírody a krajiny**

Aktivity: Spracovať kategorizáciu zelených plôch, ktorá bude obsahovať aj nezastaviteľné plochy

Opatrenie 12: Prispôsobiť výber kostrových drevín pre výsadbu v sídlach na predpokladané zvýšenie teploty a posun výškového vegetačného stupňa, zvýšiť diverzifikáciu druhovej a vekovej štruktúry drevín, vo väčšej miere vysádzať aj krátkoveké druhy stromov, a to v poraste aj ako cieľových drevín
V súlade s predpokladaným zvýšením teploty pripraviť sa aj na posun výškových vegetačných stupňov, a s tým súvisiaci výber kostrových drevín na výsadbu v mestských oblastiach ako aj v okolitých lesoch, napr. zaradením nových druhov (taxónov), ktoré doposiaľ neboli pre naše súčasné podmienky vhodné (napr. kvôli vyšším nárokom na teplotu), zaradenie druhov drevín s výraznou toleranciou letných suchých období, (napr. s úzkymi listami. Základným kritériom výberu drevín vhodných pre zmenené podmienky by mala byť dostatočná odolnosť proti suchu a mrazu. Vyvarovať sa pri vysádzaní niektorých invazívne sa chovajúcich drevín (*Ailanthus altissima*, *Negundo aceroides*), ktorých šírenie je podporené zvyšujúcou sa teplotou, ale zároveň nastaviť efektívny mechanizmus zamedzenia ich ďalšieho šírenia. Zabezpečiť čo najvhodnejšie stanoviskové podmienky pre alejové stromy, osobitne dostatočne veľký priestor na prekorenenie stromu.
Aktivity: návrh aplikovať pri všetkej náhradnej výsadbe v rámci výrubových konaní.
Opatrenie 13: Vypracovať Miestny akčný plán na ochranu biodiverzity aj s ohľadom na dopady zmeny klímy na území Bratislavy[27]
V súlade s Stratégiou ochrany biodiverzity EÚ 2020 s cieľom zastaviť stratu biodiverzity do roku 2020[28] vypracovať Miestny akčný plán na ochranu biodiverzity programy v oblasti biodiverzity a začleniť ciele súvisiace s biodiverzitou do všetkých rozvojových stratégií a ÚPD

10.1.5 Oblasť „Doprava a dopravná infraštruktúra“

Opatrenie 14: Zabezpečiť a podporovať, aby boli dopravné technológie, materiály a infraštruktúra prispôsobené meniacim sa klimatickým podmienkam (týka sa to aj napr. výberu povrchov a ich farebnosti)
Ostatné opatrenia sú uvedené v časti 10.7.4

10.2 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 zamerané na riešenie očakávaných intenzívnych zrážok a protipovodňovej ochrany

10.2.1 „Energetika a energetická infraštruktúra“

Opatrenie 15: Energetické objekty priamo ohrozené záplavami chrániť protipovodňovými systémami pred prívalovými vlnami
Aktivity: riešenie aplikovať v oblastiach postihovaných záplavami

10.2.2 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“

[27] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=EN, ods.11
[28] http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm

Opatrenie 16: Zavádzať poľnohospodárske postupy zamedzujúce eróziu pôdy a zvýšiť vodozádržnosť poľnohospodárskej krajiny (orba po vrstevnici, revitalizovať medze, remízky, malé terasy, rozšíriť ozeleňovanie poľných ciest a pod.)[29]
Aktivity: návrh aplikovať na všetky plochy ornej pôdy a trvalé trávne porasty v rámci mesta a v zázemí mesta

10.2.3 Oblasť „ Urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, techn. infraštruktúra, územný rozvoj"

Opatrenie 17: Zavádzať postupy udržateľného hospodárenia so zrážkovými vodami, zamedziť vysušovanie mestskej krajiny a znížiť odtok zrážkových vôd do kanalizácie[30]
Zachytávať dažďové vody formou zaústenia strešných a terasových zvodov do povrchového odtokového systému na zber dažďovej vody a odvádzať zachytenú vodu do vsaku a zberných jazierok , zriaďovanie vegetačných striech a pod.(vhodnou modeláciou terénu, budovaním poldrov, dažďových záhrad, vodné nádrže a umelo vytvorenej mokrade pod.).
Opatrenie 18: Zavádzať postupy udržateľného hospodárenia s zrážkovými vodami formou znižovania podielu nepriepustných povrchov[31]
Na verejných priestranstvách v meste ako aj na parkoviskách v maximálne možnej miere ponechávať priepustné povrchy (zatrávňovacie dlaždice, dlažby v pieskovom lôžku a pod.). Znižovanie podielu nepriepustných povrchov a zvyšovanie priepustných povrchov realizovať všade kde je to možné, a to pomocou vegetačných tvárnic alebo priepustných asfaltov, ktoré umožnia znížiť objem vody odtečenej do kanalizácie, podporia výpar a tým aj zlepšia mikroklímu, zmiernia zrýchlený objem odtečenej vody a prispejú k redukcii prípadnej povodňovej vlny na malých tokoch.
Aktivity: návrh aplikovať pri všetkých rekonštrukciách verejných priestranstiev a budovaní nových verejných priestranstiev v meste, ako aj pri budovaní všetkých ostatných spevnených plôch, osobitne v prípade parkovísk (využívať vodopriepustné povrchy a odvádzať zachytenú vodu do vsaku)
V územnom plánovaní zaviesť index max. nepriepustnosti jednotlivých plôch v súlade s ich funkčným využitím a na základe aktualizovaných Štandardov minimálnej vybavenosti obcí (Urbion, 2010)[32]
Opatrenie 19: Aktivity: V rámci územno-plánovacieho procesu a pri vypracovaní projektovej dokumentácie v blízkosti tokov pre prípady protipovodňovej ochrany pred záplavami z vodných tokov dbať na ponechanie priestoru pozdĺž korýt tokov na vykonanie operatívnych opatrení

10.3 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 zamerané na riešenie očakávaného poklesu kapacity vodných zdrojov

---

[29] http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/ovzdusie/politika-zmeny-klimy/aktualne-temy/adaptacia.html str.65
[30] http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf
[31] http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf

[32] http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=75272

10.3.1 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“

Opatrenie 20: Zaviesť osobitný manažment mestských lesov, ako napr. ponechanie dlhšej rubnej doby, vylúčenie holorubov, zabezpečiť ochranu porastov proti biotickým škodcom, zvyšovať ich statickú stabilitu, ponechať prebierkovú hmotu a roztrúsenú kalamitnú hmotu v porastoch zmeniť štruktúru porastov
Aktivity: Osobitný manažment mestských lesov zabezpečiť cestou Programu starostlivosti o lesy, nakoľko tu je možnosť zmeniť napr. z kategórie hospodárskych lesov na kategóriu Lesov osobitného určenia, podkategória Prímestské a ďalšie lesy s významnou zdravotnou, kultúrnou alebo rekreačnou funkciou (v zmysle zákona o lesoch). Pri plánovaní konkrétnych hospodárskych opatrení pre jednotlivé časti lesov zohľadniť záujmy mesta s ohľadom na potreby jeho obyvateľstva a zmeny klímy (napr. bezzásahová zóna „Pramene Vydrice“)
Opatrenie 21: Pri správe a údržbe zelene využívať záhradnícke technológie, vyvinuté za účelom úspory vody a prehodnotiť intenzitné triedy údržby zelene s cieľom prírode blízkemu manažmentu zelene
Aktivity: návrh aplikovať na celé územie mesta pri výsadbách kvetinových záhonov, napr. výsadba trvaliek „Silber sommer“ (xerofytné záhony)

10.3.2 Sektor „Voda a vodné hospodárstvo, zásobovanie pitnou vodou“

Opatrenie 22: Zvyšovať vodnú sebestačnosť podporou využívania recyklovanej vody (sivej vody) a zachytávania dažďovej vody
Aktivity: Budovanie dažďových nádrží a predčisťovanie dažďových vôd (veľké parkoviská či iné dopravné, priemyselné a obchodné areály). Pokiaľ by povrchový odtokový systém vyúsťoval do malej vodnej nádrže, alebo do umelo vytvorenej mokrade, popri estetickej funkcii a podpore biodiverzity takýto systém by umožňuje aj praktické využívanie vody napr. ako požiarna voda.
Podporovať budovanie vsakovacích a zberných zariadení pri obytných domoch a iných objektoch (napr. porovnať výšku týchto nákladov s nákladmi na odvedenie a čistenie objemu recyklovaných a zachytených dažďových vôd). Takýto prístup treba prednostne vyhodnotiť v okrajových častiach mesta a najmä v členitom zastavanom území Malých Karpát.
Opatrenie 23: Monitorovať trendy zmien zásob VZ, hľadať súvislosti s klimatickými zmenami a pripravovať perspektívne scenáre ďalšieho vývoja
Režimové sledovanie kvantitatívneho a kvalitatívneho režimu podzemných vôd sa pravidelne vykonáva na základe tzv. Vodného zákona, o výsledkoch pravidelne informovať na úrovni Mestského zastupiteľstva
Opatrenie 24: Racionalizovať spotrebu vody ako prírodného zdroja a znižovať tlak na jej odoberanie z prírodného prostredia
Opatrenie 25: Minimalizovať straty vody v rozvodných sieťach
Straty vody vyplývajúce z únikov vody z dôvodu zlého technického stavu sietí dosahujú v Bratislave približne 20%, niekde, najmä v okrajových mestských častiach straty stúpajú až k 30%. Veľkosť strát je vyššia ako straty vo vodovodných systémoch miest vo vyspelých štátoch EU, ale je nižšia ako celoslovenský priemer. Ich znižovanie je ďalšou možnosťou úspor vody.
Opatrenie 26: Zabezpečiť maximálne možné kvalitné čistenie odpadových vôd
Z pohľadu znižovania vodnosti a následného znižovania zásob povrchových a podzemných vôd je potrebné zabezpečiť maximálne možné kvalitné čistenie odpadových vôd, zabezpečiť únik odpadových vôd z kanalizácie ohrozujúcich kvalitu podzemných vôd a prijať všetky rozumné opatrenia na zabezpečenie ochrany vôd pred bodovými a plošnými zdrojmi

znečistenia. Každé vyradenie vodných zdrojov z dôvodu znečistenia rôzneho druhu prispeje v podmienkach znižujúcich sa disponibilných zdrojov vody k zvýšenému napätiu vo vodohospodárskej bilancii a z toho vyplývajúcim ekonomickým a sociálnym problémom. Technológie čistenia odpadových vôd by sa mali priebežne modernizovať, moderná resp. rekonštruovaná kanalizačná sieť by mala pokryť maximálne možnú časť mesta. V odľahlejších častiach, tam kde je výstavba kanalizácie ekonomicky nevýhodná, je vhodné zabezpečiť čistenie domovými ČOV. V súčasnosti prebieha v Bratislave rekonštrukcia ČOV
Opatrenie 27: Podporovať a pokiaľ možno zabezpečiť zvýšené využívanie lokálnych vodných zdrojov a dostupnosť záložných vodných zdrojov
Opatrenie 28: Včas zamedziť ohrozeniu vodných zdrojov investičnou výstavbou (golfové ihriská, vodné diela), ako aj zabrániť výstavbe, ktorá by mohla negatívne ovplyvniť stav a kvalitu vody v pôvodných štrkoviskách, dnes jazerách, vo vnútromestskom prostredí (napr.Rohlík, Štrkovecké a Ružinovské jazero)

10.3.3 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“

Opatrenie 29: Monitorovať a vyhodnocovať bilančné možnosti krytia zvýšenej potreby závlah na ornej pôde.
Opatrenie 30: Minimalizovať a ak je možné vylúčiť používanie agrochemikálií na ornej pôde v územiach, kde by mohlo dôjsť z znečisteniu vôd, v takýchto územiach zabezpečiť prechod na biologické poľnohospodárstvo
Opatrenie 31: Realizovať vhodné adaptačné opatrenia pre oblasť poľnohospodárstva navrhnuté v Stratégii adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

10.4 Opatrenia k špecifickému cieľu 1 vyplývajúce zo zvýšenia intenzity vetrov a veterných smrští

10.4.1 Oblasť „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“

Opatrenie 32: Zabezpečiť a podporovať implementáciu opatrení proti veternej erózii, napríklad výsadbu živých plotov, aplikáciu prenosných zábran, výsadbou medzí, remízok alebo vetrolamov v poľnohospodárskej krajine.

10.4.2 Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“

Opatrenie 33: Zabezpečiť udržiavanie dobrého stavu, statickej a ekologickej stability stromovej vegetácie
Zabezpečiť kvalitnú údržbu a starostlivosť o stromy v súlade s STN 83 7010 a udržiavať dobrý stav stromovej vegetácie, aj z dôvodu hroziacich veterných smrští . Aktivity: návrh aplikovať pri príprave všetkých dokumentov týkajúcich sa manažmentu zelene (Generel zelene, Dokument starostlivosti o dreviny, Pasport zelene)

10.4.3 Oblasť „Energetika a energetické zariadenia“

Opatrenie 34: Obmedziť riziká vzniku škôd z titulu intenzívnych vetrov a veterných smrští (pravidelný orez drevín v ochrannom pásme elektrických rozvodov), ochrana solárnych systémov spevnenou konštrukciou projekčne navrhnutou na odolanie veterným smrštiam s rýchlosťami nad 150 km/h

Aktivity: monitoring elektrických rozvodov v pásme lesa a v povoľovacom procese inštalácie solárnych systémov na verejných budovách vyžadovať posudky voči účinkom veterných smrští.
Opatrenie 35: Zabezpečiť dostatočnú odstupnú vzdialenosť v blízkosti elektrického vedenia.

10.5 Opatrenia k špecifickému cieľu 2 podporujúce zvýšenie povedomia odbornej aj laickej verejnosti

Opatrenie 36: Zlepšenie informovanosti, zvyšovanie povedomia a vzdelávania odbornej a laickej verejnosti o problematike zmeny klímy a jej dopadu na zdravie obyvateľov:

- Organizovať verejné diskusie za účasti odborníkov s laickou a odbornou verejnosťou, aj kvôli zvýšeniu informovanosti a pripravenosti na dôsledky zmeny klímy, organizovať školenia pre pracovníkov úradov a príslušných oddelení v rámci samospráv a vzdelávacie programy pre školy
- Nadviazať na viac ako 20-ročné skúsenosti projektu „Zdravé mesto“ a pokračovať v realizácii programov na vzdelávanie a zvyšovanie povedomia verejnosti v oblasti zmeny klímy a dopadu na zdravie s dôrazom na kritické skupiny obyvateľov a zainteresovanú verejnosť (najmä mimovládne organizácie pôsobiace v oblasti zdravotných a sociálnych služieb).
- Pravidelne zverejňovať všetky dôležité informácie o stave a úrovni kvality životného prostredia na stránke mesta Bratislavy
- Pokračovať v osvete pre verejnosť ako si chrániť svoje zdravie počas letných horúčav, ktorý vypracovala Pracovná skupina pre vplyv klimatických zmien na zdravie, ktorá bola s účinnosťou od 1. 7. 2010 zriadená na Úrade verejného zdravotníctva SR.
- Pokračovať v sprístupňovaní materiálov Pracovnej skupiny pre vplyv klimatických zmien na zdravie zriadenej na Úrade verejného zdravotníctva SR, Regionálneho úradu verejného zdravotníctva so sídlom v Bratislave a ďalších informačných materiálov týkajúcich sa hygieny životného prostredia a zdravia na území mesta Bratislavy.

10.6 Opatrenia k špecifickému cieľu 3 zapracovanie hľadiska zmeny klímy do rozvojových dokumentov, do rozhodovacích konaní, miestnych politík a regulatívov.

Opatrenie 37: Integrovať požiadavky zdravia do všetkých adaptačných a mitigačných opatrení, politík a stratégií na zmenu klímy vo všetkých sektoroch mesta Bratislavy
Opatrenie 38: Zaviesť regulačné nástroje v územnom plánovaní a posudzovaní vplyvov na životné prostredie navrhnuté Európskou komisiou, ktoré by zohľadňovali zmenu klímy a tieto dôsledne uplatňovať v procese posudzovania nových stavieb a investičných zámerov a pri návrhoch ochranných opatrení.
Opatrenie 39: Dôsledne posudzovať predpokladané vplyvy všetkých nových činností na území mesta Bratislavy, ktoré sa posudzujú podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov aj z hľadiska predpokladaných vplyvov zmeny klímy na životné prostredie a zdravie obyvateľov, pri posúdení je potrebné využiť nové metodické usmernenia EÚ pre oblasť EIA a SEA, ktoré zverejnila Európska komisia v apríli 2013.
Opatrenie 40: Pri posudzovaní vplyvov nových činností na zdravie aktívne spolupracovať s Úradom verejného zdravotníctva SR a Regionálnym úradom zdravotníctva so sídlom v Bratislave.

Opatrenie 41: Pri najbližšej aktualizácii Komunitného plánu sociálnych služieb hlavného mesta SR Bratislavy a Koncepcia rozvoja sociálnych služieb v kompetencii Bratislavského samosprávneho kraja doplniť do časti opatrení relevantné adaptačné opatrenia na zmenu klímy v oblasti verejného zdravia a sociálnych služieb – riešiť v súčinnosti s mestskými časťami a Bratislavským samosprávnym krajom
Opatrenie 42: Priebežne implementovať aktuálne požiadavky Akčného plánu pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky, ktoré sú relevantné pre podmienky mesta Bratislava – riešiť v súčinnosti s mestskými časťami a Bratislavským samosprávnym krajom
Opatrenie 43: Pri územnom plánovaní zohľadňovať princípy udržateľného urbanizmu a výstavby (napr. zmiešanú funkčnosť územia), nakoľko vytváranie nových, len prevažne obytných štvrtí prináša veľké nároky na dopravu. Pri každom novom investičnom pláne posúdiť investíciu z hľadiska udržateľnej dopravy (bicyklové spojenie, iná nemotorová doprava, napr. koľajová doprava),
Opatrenie 44: Presadzovať výstavbu nízkoenergetických alebo energeticky pasívnych budov Podporovať stavby bez nárokov na klimatizáciu, na zamedzenie prehrievania využívať iné systémy (napr. vhodné umiestnenie stavby, tienenie objektov za pomoci vysokej zelene a konštrukcií zvonku, resp. zvnútra okien, sú jednoduchými, ale tiež veľmi dôležitými a účinnými prvkami na udržanie optimálnej vnútornej teploty budovy, využívať svetlé farby a lesklé povrchy na fasádach, ktoré vo všeobecnosti lepšie odrážajú žiarenie ako tmavé odtiene, využívať vetranie s rekuperáciou a i.)
Opatrenie 45:V rámci sadovníckych projektov výsadieb stromov na území mesta dbať na orientáciu výsadby k svetovým stranám a klimatické podmienky s cieľom energetických ziskov (podporiť tienenie budovy korunami stromov v lete, zabezpečiť tepelné zisky zo slnka v zime, zmierniť veternosť a pod.)

10.7 Opatrenia k špecifickému cieľu 4 „ Zabezpečiť prepojenie adaptačných opatrení so zmierňovacími opatreniami s cieľom smerovania ku klimatickej neutralite mesta“

10.7.1 Návrh adaptačných opatrení v odpadovom hospodárstve

Opatrenie 46: Podpora aktivít v oblasti separovaného zberu

- Zavádzanie nových a zefektívňovanie jestvujúcich systémov separovaného zberu KO na základe vytvorenia koncepčných východísk separovaného zberu, dotrieďovanie vyseparovaných zložiek z KO a zmesového KO

Zavádzanie nových a zefektívňovanie jestvujúcich systémov separovaného zberu KO na základe vytvorenia koncepčných východísk separovaného zberu, napr.: budovanie zberných miest a dvorov, zavedenie separovaného zberu najmä pre papier, sklo, plasty, kovy a BRO, intenzifikácia exist. separ. zberu, zavedenie komplexného systému separ. zberu BRKO, a iné.
Opatrenie 47: Podpora aktivít na zhodnocovanie odpadov
Zvýšenie množstva zhodnocovaných odpadov, pričom z hľadiska spôsobu využitia pôvodných vlastností odpadov budú mať prioritu projekty zamerané na materiálové zhodnocovanie odpadov
Úprava vyseparovaných zložiek odpadov pred ich zhodnotením alebo environmentálne vhodným zneškodnením

Zhodnocovanie odpadov vrátane ich mechanicko- biologickej alebo termickej úpravy zhodnocovanie stavebných odpadov, BRO, plastov, skla, šatstva, jedlých tukov a olejov, a iné.
Zvýšenie miery recyklácie podporou nových alebo zvýšenie kvality výstupných produktov dobudovaním existujúcich BAT technológií v oblasti zhodnocovania odpadov
Opatrenie 48: Nakladanie s nebezpečnými odpadmi spôsobom priaznivým pre životné prostredie

- Znižovanie nebezpečných vlastností odpadov na základe zodpovedných koncepčných východísk a nakladanie s NO vrátane výstavby a moderných zariadení na nakladanie s NO s cieľom ich zneškodnenia environmentálne vhodným spôsobom

Opatrenie 49: Komplexne riešiť problematiku tzv. čiernych skládok aj v spolupráci s občanmi a občianskymi združeniami
Opatrenie 50: Riešiť problematiku environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania
Opatrenie 51: Sanovať najrizikovejšie environmentálne záťaže

10.7.2 Návrh opatrení v oblasti „Poľnohospodárstvo a produkcia potravín“

Opatrenie 52: Podporovať pestovanie zeleniny a ovocia priamo v meste formou komunitných záhrad a zriaďovaním mestských fariem
Systematicky podporovať formou mapovaním vhodných priestorov, zdieľaním know-how, finančnou a personálnou podporou
Opatrenie 53: Zavádzať na vhodných lokalitách sadenie a pestovanie ovocných stromov a zeleniny vo verejnej zeleni[33]
Opatrenie 54: Zavádzať pasenia na vhodných plochách v intraviláne mesta
Opatrenie 55: Podporiť systémy „Komunitou podporovaného poľnohospodárstva“ a podporiť miestnych producentov kvalitných potravín
Opatrenie 56: Podporovať separovanie, zber, kompostovanie organického odpadu a následné využívanie pri pestovaní
Opatrenie 57: Prijať opatrenia na zvýšenú ochranu kvalitnej ornej pôdy a zamedziť jej záberom na výstavbu.

10.7.3 Návrh opatrení v oblasti „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“

Opatrenie 58: Zabezpečiť ochranu a udržateľný manažment a revitalizáciu mokradí a inundačných území pre udržiavanie prietokov a kvality vody
Opatrenie 59: Zabezpečiť ochranu a obnovu prírodných lesov na stabilizáciu svahov a regulovanie prietokov
Opatrenie 60: Vytvoriť rozmanité poľnohospodársko-lesohospodárske systémy na riešenie zvyšujúcich sa rizík z meniacich sa klimatických podmienok
Opatrenie 61: Vytvoriť podmienky na ochranu agrobiodiverzity pre zabezpečenie osobitných genetických zdrojov pre adaptáciu poľnohospodárskych plodín a hospodárskych zvierat na klimatickú zmenu

[33] Návrh zásad a pravidiel územného pláovania (2013), str.218

Opatrenie 62: Podporiť a udržiavať kultúrne typy krajiny, vrátane prvkov historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny a prvkov krajinnej a záhradnej architektúry (komponované krajinné celky, historické parky, regionálne krajinné typy), ako prvky kultúrneho dedičstva a kultúrnej diverzity krajiny

10.7.4 Návrh opatrení v oblasti „Doprava a dopravná infraštruktúra“

Opatrenie 63: Využívať energeticky efektívne a k životnému prostrediu šetrné dopravné systémy, zlepšiť napojenie mesta na vonkajšie dopravné siete a skvalitniť vnútornú mobilitu; poskytovať modernú, kapacitne aj kvalitatívne dostatočnú technickú infraštruktúru pre súčasné potreby a budúci rozvoj

Opatrenie 64: Obmedzovať automobilizmus ako aj podporovať ostatné druhy dopravy, najmä verejnú hromadnú dopravu, vrátane zvýšenia jej kvality a výkonov, taktiež pešiu a cyklistickú

Aktivity:

- zabezpečiť bezpečnú, bezbariérovú, bezkolíznu a ekologicky prijateľnú a dostupnú prepravu osôb a tovarov na území mesta, pri rešpektovaní humanizácie priestoru;
- zvyšovať podiel hromadnej dopravy voči individuálnej automobilovej doprave, vybudovať atraktívny integrovaný systém verejnej hromadnej dopravy;
- vytvoriť v meste priaznivé podmienky pre peších a cyklistov, v nadväznosti na oživenie verejných priestorov;
- redukovať a efektívne organizovať používanie automobilov, so špeciálnym zreteľom na obmedzovanie tranzitnej dopravy cez zastavané územie mesta;
- zabezpečiť systémové riešenie statickej dopravy v meste vrátane nutných legislatívnych zmien;
- funkčným riešením mesta znižovať objem prepravy a záťaž z dopravy;
- riadenie dopravy na území mesta riešiť na báze inteligentných dopravných systémov;
- dosiahnuť vyvážený stav medzi starnutím technickej infraštruktúry a jej obnovy permanentnou obnovou vrátane dostatočného zabezpečenia energetických zdrojov;
- modernizáciou a dobudovávaním technickej infraštruktúry pripravovať podmienky pre budovanie rozvojových území
- budovať záchytné parkoviská typu P&R na rozhodujúcich prístupových cestách a ich napojenie na systém MHD
- zabezpečiť substitúciu autobusovej dopravy vozidlami elektrickej dráhy v čo najväčšej miere
- zvyšovať pomer obežnej rýchlosti MHD voči individuálnej doprave
- optimalizovať plynulosť prevádzky moderným dispečingom
- dodržať systematickosť a rovnomernú obnovu počas celej doby životnosti infraštruktúry s modernizačnými prvkami
- prejsť na rovnomernú obnovu vozidiel počas celej doby životnosti

Opatrenie 65: Rozvíjať električkovú a trolejbusovú prepravu

Aktivity:

- v rámci realizácie riadenia a organizácie dopravy na sieti mestských komunikácií vyhradiť jazdné pruhy pre autobusy a trolejbusy a na svetelne riadených križovatkách zaviesť preferenciu MHD;
- Zabezpečiť prípravu a následnú realizáciu nových dráhových systémov - rozvoj električkových a trolejbusových tratí, ktoré budú v budúcnosti tvoriť, resp. dopĺňať nosný systém. Nosný systém – koľajová doprava by mala byť segregovaná (minimálne horizontálne) od ostatnej povrchovej dopravy s jej maximálnou preferenciou.
- Zvýšiť prepravné výkony MHD s cieľom znížiť preťaženosť MHD, ktorú využíva ekonomicky závislá časť obyvateľov. Zvyšovanie dopravných výkonov riešiť zároveň s ďalšou obnovou vozidlového parku MHD - nákup nových nízkopodlažných vozidiel MHD. Obnovu vozidlového parku verejnej dopravy a rekonštrukcie technickej infraštruktúry (električkových a trolejbusových tratí) riešiť v rámci investičných priorít hlavného mesta SR Bratislavy.
- Stanoviť štandardy kvality MHD na obdobie rokov 2014 až 2020 a postupne ich realizovať za súčasného zvyšovania dopravných výkonov.
- Zabezpečiť všestrannú preferenciu verejnej hromadnej dopravy (VHD) pred IAD, ktorá je v Bratislave tvorená sieťou autobusových, električkových a trolejbusových liniek. Preferenciu VHD pred ostatnou automobilovou dopravou je potrebné implementovať v súlade so základnými strategickými dokumentmi mesta.
- Spustiť prevádzku a systematicky rozširovať kvalitu obsluhy systémom Bratislavskej integrovanej dopravy
- pri opravách a modernizáciách použiť všetky dostupné inovačné postupy pre znižovanie spotreby energií, znižovanie spotreby hluku a vibrácií spôsobených prevádzkou koľajovej dopravy
- pri opravách a modernizáciách nahrnúť a zabudovať do koľajového zvršku najmodernejšie tlmiace materiály určené na znižovanie intenzity hluku a vibrácií spôsobených prevádzkou koľajovej dopravy, navrhnúť a zabudovať prvky zvyšujúce prejazdnú rýchlosť cez koľajové konštrukcie
- zabezpečiť zariadenia na meranie geometrie a údržbu geometrie polohy koľajovej trati
- preferovať zatrávnenie koľajového zvršku, resp. obdobných environmentálne priaznivých vegetačných úprav (napr. výsadba rozchodníkov , rod S*edum)*
- v súlade s priestorovou kapacitou oddeliť koľajovú trať od súbežných cestných komunikácií nízko rastúcimi drevinami
- v obratiskách električiek realizovať protihlukové opatrenia osadením nízkych protihlukových prefabrikátov medzi jednotlivými koľajami, prípadne inštaláciou protihlukových stien usmerňujúcich hluk a vibrácie mimo obývané lokality, inštaláciu mazacích zariadení do koľajových oblúkov, ktoré znižujú hlučnosť
- na základe prieskumov o frekvencii cestujúcich na jednotlivých zastávkach, resp. dopravných prestupových uzloch, zvyšovať komfort cestovania, naprojektovať primeraný počet lavičiek, miest na sedenie, prípadne oddychových zastrešených zón pre cestujúcu verejnosť, zabezpečenie bezbariérovosti nástupíšť i vozidiel MHD, špeciálne pri realizácií nových zastávok

Opatrenie 66: Rozvoj cyklistickej dopravy a Bike sharing

Od roku 2012 sa pracuje na komplexných projektoch jednotlivých cyklociest a radiál. Zároveň sa odporúča výsadba sprievodnej zelene aj z dôvodu zatienenia cyklotrás korunami stromov

Opatrenie 67: BIKESHARING
V súčasnosti sa počet systémov na požičiavanie bicyklov pohybuje okolo 535 projektov s flotilou 517 tisíc (v rámci EÚ). Zaviesť tento systém v čo najkratšom čase Hl. meste SR sa javí ako mimoriadne dôležitá požiadavka

Opatrenie 68: Zavedenie doplnkovej prevádzky služby Car sharing a aplikácie Zvez suseda (Car Pooling)

Opatrenie 69: Rozvoj elektromobility v prostredí hlavného mesta SR Bratislavy
Aktivity:
Vypracovať Stratégiu na podporu zavádzania elektromobilov vrátane budovania infraštruktúry.
Základným predpokladom je, že celkové náklady na prevádzku a vlastníctvo elektromobilu sú rovnaké, resp. nižšie ako u vozidiel obdobnej kategórie so spaľovacím motorom a prevádzkové vlastnosti elektromobilu sú vyhovujúce.
Aktivity:

- Aktívny prístup na zmene legislatívy pri umožnení využívania vyhradených jazdných pruhov pre autobusy, „car polling“ a elektromobily. Realizáciou tohto opatrenia sa vytvorí pre spotrebiteľa dodatočný stimul pre obstaranie elektromobilu.
- Vytvorenie 30 dodatočných bezplatných parkovacích miest vyhradených len pre elektromobily v centre mesta Bratislava, podporovanie vozidiel IAD ako aj HAD s alternatívnym pohonom, napr. umiestňovaním nabíjacích staníc pre elektromotory v existujúcej a navrhovanej dopravnej infraštruktúre (alternatívne aj bez nabíjacej infraštruktúry). *Potrebnú infraštruktúru zabezpečí energetická spoločnosť alebo asociácia*. Mesto bude nápomocné pri administratívnych konaniach.
- Upraviť Metodiku kapacitného posúdenia pre novú investičnú výstavbu developerských projektov a tam, *kde to pôsobnosť mesta umožňuje, zabezpečiť, aby aspoň 3% parkovacích miest bolo vyhradených parkovacím miestam pre elektromobily s príslušnou nabíjacou infraštruktúrou*. Realizáciou tohto opatrenia sa vytvorí pre spotrebiteľa dodatočný stimul pre obstaranie elektromobilu.

Opatrenie 70: Budovať prvky upokojenia dopravy v sídlach, vytváranie podmienok a infraštruktúry pre bezpečný pohyb zraniteľných účastníkov premávky, predovšetkým chodcov a cyklistov; úprava asfaltovej zmesi odolnej voči narastajúcim extrémnym prejavom počasia

Opatrenie 71: Zvyšovať bezpečnosť zraniteľných účastníkov cestnej premávky, odstraňovanie bottle-neckov v pešej doprave, odstraňovanie bariér pri prestupovaní a pod.;

Opatrenie 72: Zvyšovať konkurencieschopnosť verejnej dopravy - zavádzať doplnkové služby verejnej dopravy (napr. preprava bicyklov, lyží, internetové pripojenie a pod .).

11. Manažment rizík, inštitucionálne a organizačné opatrenia

Opatrenia 73 -76

- Vybudovať nové, resp. skvalitniť existujúce poplašné a varovné systémy na kritické klimatické situácie (podobné systémy majú nainštalované napr. v Budapešti) – v súčinnosti so SHMÚ
- Zefektívniť a dobudovať systém monitorovania a zberu údajov súvisiacich s extrémnymi zmenami počasia – v súčinnosti so SHMÚ
- Dobudovať systém dohľadu a skorého varovania zameraného na extrémne prejavy počasia aj v súvislosti s vypuknutím ohnísk nákazy, a to najmä vektormi prenášaných opatrení – v súčinnosti s Úradom verejného zdravotníctva SR, Regionálnym úradom verejného zdravotníctva so sídlom v Bratislave, Štátnou veterinárnou a potravinovou správou SR a regionálnou veterinárnou a potravinovou správou Bratislava
- Dobudovať potrebné sociálne a zdravotné zariadenia / služby v súlade s opatreniami Komunitného plánu sociálnych služieb hlavného mesta SR Bratislavy – v súčinnosti s mestskými časťami, Bratislavským samosprávnym krajom, mimovládnymi organizáciami

Inštitucionálne a organizačné opatrenia 77 - 82

- Obnoviť funkciu mestského hygienika, ktorý by mal vo svojej náplni koordináciu zdravotníckej a hygienickej problematiky na území mesta Bratislavy, vrátane problematiky dopadu klimatickej zmeny na zdravie
- V rámci Komunitného plánu sociálnych služieb Hlavného mesta SR Bratislavy doplniť činnosť pracovnej skupiny zloženej zo zástupcov samosprávneho kraja, hlavného mesta, mestských častí a mimovládnych organizácií, ktorá bude pravidelne vyhodnocovať situáciu v oblasti krízovej intervencie a pripravovať návrhy na zlepšenie stavu aj o agendu súvisiacu s opatreniami na minimalizáciu dopadov zmeny klímy – riešiť v súčinnosti s mestskými časťami a Bratislavským samosprávnym krajom
- Identifikovať a podrobne vyhodnotiť kritické lokality, kde je potrebné zabezpečiť osobitnú starostlivosť pre najviac zraniteľné skupiny obyvateľov a na základe identifikácie a podrobného vyhodnotenia navrhnúť požiadavky na rozšírenie potrebných sociálnych a zdravotníckych zariadení – riešiť v súčinnosti s mestskými časťami a Bratislavským samosprávnym krajom
- Pre kritické lokality zlepšiť podmienky a zvýšiť kapacity terénnej opatrovateľskej služby v spolupráci s mestskými časťami (stretnutie zástupcov hlavného mesta a mestských častí za účelom určenia stratégie rozvoja terénnej opatrovateľskej služby) a Bratislavským samosprávnym krajom – riešiť v súčinnosti s mestskými časťami a Bratislavským samosprávnym krajom

- Spolupracovať s Pracovnou skupinou pre vplyv klimatických zmien na zdravie, ktorá bola s účinnosťou od 1. 7. 2010 zriadená na Úrade verejného zdravotníctva SR a ktorá identifikovala potreby v danej oblasti, medzi ktoré patrí vypracovanie súboru indikátorov napomáhajúcich analyzovanie a monitorovanie vplyvu klimatických zmien na zdravie, úprava súčasnej legislatívy ako aj vzdelávanie v danej problematike
- Zriadiť gestorskú organizáciu pre správu, údržbu a tvorbu zelene, ktorá by zabezpečovala celý proces starostlivosti o zeleň, zahrňujúci správu, údržbu a tvorbu zelene.

Prílohy

Príloha 1: Slovník bežných výrazov v oblasti zmeny klímy

Zmena klímy
Pojem zmeny klímy sa vzťahuje na zmeny stavu klímy, ktoré možno identifikovať (napríklad pomocou štatistických testov) vo forme zmien priemerných parametrov klímy alebo jej variability. Zmena klímy je jav, ktorý pretrváva dlhšie obdobie, minimálne niekoľko desaťročí. Zmena klímy môže byť vyvolaná prirodzenými vnútornými procesmi, vonkajšími faktormi alebo človekom spôsobenými pretrvávajúcimi zmenami v zložení atmosféry alebo využívaní krajiny.

Skleníkové plyny
Atmosférické plyny zodpovedné za globálne otepľovanie a zmenu klímy. Hlavnými skleníkovými plynmi sú oxid uhličitý (CO_2), metán (CH_4) a oxid dusný (N_2O). Menej bežnými avšak veľmi silnými skleníkovými plynmi sú fluórované uhľovodíky (HFC), perfluorouhľovodíky (PFC) a fluorid sírový (SF_6).

Zmierňovanie - Mitigation
V kontexte zmeny klímy ide o zásahy človeka zamerané na zredukovanie zdrojov alebo zvýšenie absorbentov skleníkových plynov. Príkladmi sú účinnejšie využívanie fosílnych palív pre potreby priemyselných procesov alebo výrobu elektriny, prechod na využívanie slnečnej alebo veternej energie, zlepšenie izolácie budov a rozširovanie lesov a ostatných absorbentov za účelom odstránenia väčšieho objemu oxidu uhličitého z atmosféry.

Zraniteľnosť - Vulnerability
Miera citlivosti systému na nepriaznivé vplyvy zmeny klímy alebo neschopnosť systému vyrovnať sa s týmito nepriaznivými vplyvmi, vrátane variability a extrémnych prejavov klímy. Zraniteľnosť je funkciou charakteru, veľkosti a miery variability klímy, ktorej je systém vystavený, a jeho adaptačnej kapacity. Stav vyvolaný nepriaznivými vplyvmi zmeny klímy, vrátane variability a extrémnych prejavov klímy a zvyšovania hladiny morí, v prirodzených i ľudských systémoch.

Adaptácia - Adaptation
Modifikácia, ku ktorej dochádza v prírodných alebo ľudských systémoch v reakcii na skutočné alebo očakávané klimatické podnety alebo ich vplyvy a ktorá zmierňuje škodlivé alebo využíva priaznivé dôsledky spojené so zmenou klímy. Politiky, opatrenia a projekty zmierňujúce škody alebo využívajúce výhody spojené so zmenou klímy, vrátane variability a extrémnych prejavov klímy a zvyšovania morskej hladiny.

Plánovaná adaptácia
O plánovanej adaptácii hovoríme, ak ide o výsledok úmyselného koncepčného rozhodnutia na základe vedomia, že došlo alebo má dôjsť k zmene podmienok a že treba prijať opatrenia na navrátenie, zachovanie alebo dosiahnutie požadovaného stavu.

Autonómna adaptácia
Keď adaptácia nie je výsledkom vedomej reakcie na klimatické podnety, ale je vyvolaná ekologickými zmenami v prírodných systémoch a trhovými alebo sociálnymi zmenami v ľudských systémoch, hovoríme o autonómnej alebo spontánnej adaptácii.

Predvídaná adaptácia
O predvídanej alebo proaktívnej adaptácii hovoríme vtedy, ak ide o adaptačné opatrenie zrealizované ešte

Príloha 2: Výsledky GIS spracovania dát – nameraná teplota v °C podľa typu urbanistickej štruktúry mesta

Tab.1: Výsledky GIS spracovania dát - nameraná teplota v °C dňa 16.8.2007 podľa typu urbanistickej štruktúry mesta (spracovala Hudeková,2011)

Typ urbanistickej štruktúry	Nameraná teplota v °C	Podiel prírodných prvkov a zelene v % (odhad)	Vyhodnotenie zelene a prírodných prvkov - podiel plochy porastenej drevinami v % z celkovej plochy
Vodné toky – Dunaj	20,14	100	-
Les (lužný)	29,87	100	100
Parky - Horský park	30,36	90	90
Les (dubovo-hrabový, Karlova Ves)	31,15	100	100
Verejné priestranstvá s vysokým zastúpením prírodných prvkov a zelene (napr. Hviezdoslavovo nám.)	32,37	60	100
Parky (Sad Janka Kráľa)	33,09	80	60
Cintorín (Židovský)	33,97	80	60
Areály občianskej vybavenosti a služieb (PKO)	34,07	60	50
ZOO	34,21	60	50
Iné nevyužívané priestory (s vysokým zastúpením prírodných prvkov)	34,43	60	80
Nelesná drevinová vegetácia (NDV)	35,42	60	50
Verejné priestranstvá so stredným zastúpením prírodných prvkov (Nám. slobody)	35,43	60	50
Málopodlažná výstavba (rodinné domy, záhrady Líščie údolie)	36,22	40	40
Verejné priestranstvá s nízkym prírodných prvkov (Župné nám.)	36,57	40	40
Mozaiková štruktúra	36,87	40	40
Málopodlažná výstavba (rodinné domy, záhrady Staré Mesto Mudroňova)	37,10	40	20
Parky (Grassalkovichova záhrada)	37,10	40	40
Trvalé trávnaté porasty (prírodné, nekosené)	37,14	40	10
Záhrady, záhradkárske osady (Devínska cesta)	37,81	40	30
Obytné súbory – s vysokým zastúpením prírodných prvkov a zelene Karlova Ves	38,08	40	10
NPOV - rodinné domy, záhrady	38,22	40	10
Technické objekty - ZSR	38,27	20	10
Verejné priestranstvá s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene (Župné nám. Kapucínska ul.)	38,51	20	10
Historické centrum s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene	38,57	20	10

Areály služieb a ubytovania (Mlynská dolina)	38,63	40	10
Obytné súbory – so stredným zastúpením prírodných prvkov a zelene Petržalka	38,90	40	10
Obytné súbory – s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene (Dlhé Diely)	39,33	30	10
Zastavané areály s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene (obytné, administratívne, Panenská ul.)	39,94	20	10
Technické objekty – doprava (Sitiny)	40,06	20	10
Verejné priestranstvá s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene (Dlhé Diely)	40,32	20	10
Areály služieb s nízkym zastúpením prírodných prvkov a zelene (obchodné centrá Aupark)	42,06	20	10

Príloha 3 : Vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva

Expozícia dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva

Pri vyhodnotení expozície sa brali do úvahy nasledovné ukazovatele:

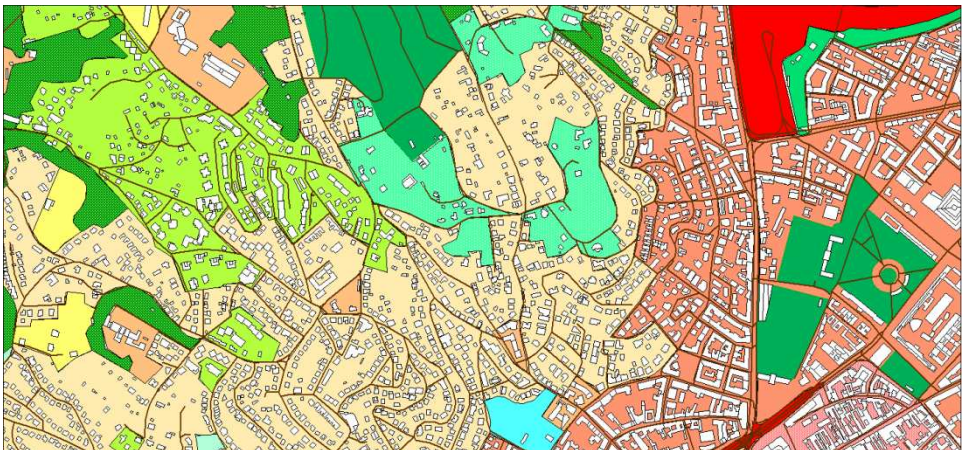
- teplotné pomery v vyhodnotené za pomoci simulácie letných teplôt (pozri prílohu 1)
- vystavenie obyvateľstva v území, kde hrozia záplavy
- znečistenie ovzdušia, prašnosť – kumulatívne vplyvy.

Na základe týchto ukazovateľov bola expozícia obyvateľov kvalifikovaná ako A- vysoká B - stredne vysoká hodnota C nízka hodnota nasledovne:

A - MČ Staré Mesto (osobitne CMZ, zastavané územie), mestské časti Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa , Dlhé diely; podkrovné byty vystavené extrémnym horúčavám, dopravné uzly v meste, Devín (ohrozenie záplavami), Devínska Nová Ves (ohrozenie záplavami)

B- MČ Rača, MČ Dúbravka, MČ Lamač, MČ Petržalka, MČ Karlova Ves,

C- MČ Záhorská Bystrica, MČ Vajnory, MČ Rusovce, MČ Jarovce, MČ Čunovo



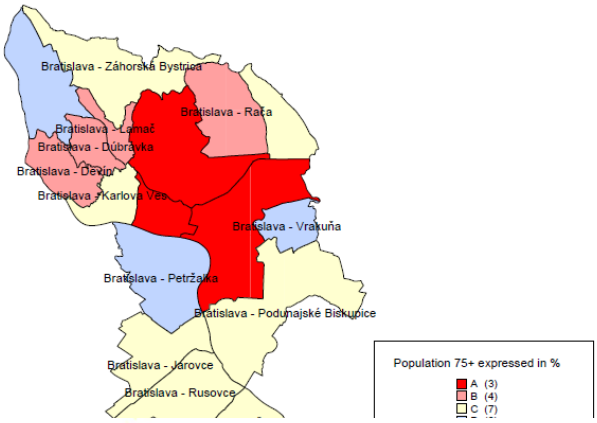
Obr. 1 Ukážka teplotnej mapy vyhotovenej na základe GIS spracovania dát zalietania územia s termovíznou kamerou (pozri tab. v prílohe)

Citlivosť dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľstva

Pri vyhodnotení citlivosti dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľov sa brali do úvahy ukazovatele veku, fyzického alebo mentálneho zdravia, sociálne podmienky obyvateľstva ako aj územná lokalizácia tzv. najviac citlivých skupín obyvateľstva (napr. obyvateľstvo nad 75 rokov, deti do 4 rokov, výrazne sociálne slabé skupiny obyvateľstva a pod. (odstupňované od A - vysoká hodnota po C - nízka hodnota citlivosti). Na základe súčasnej demografickej situácie ale aj údajov o scenári vývoja bude početnosť citlivých skupín obyvateľstva stúpať. Zároveň sa vzala do úvahy aj hustota obyvateľstva v jednotlivých Mestských častiach (pozri mapky v prílohe 2)

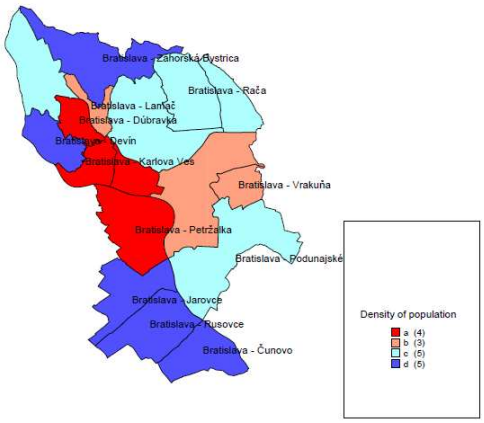
Mapka č. 1: Podiel obyvateľov s vekom nad 75 rokov z celkového počtu obyvateľov (A- vysoká hodnota, B- stredne vysoká hodnota, C- stredne nízka hodnota , D - nízka hodnota) (zdroj: Štatistický úrad, 2009, spracovala Hudeková)

	Hodnota
nad 9 %	A
nad 5,6-9 %	B
do 5,5 %	C
do 3 %	D



Mapka č.2: Hustota obyvateľov vyjadrená i
hodnota, c- stredne nízka hodnota , d - ní
autorka)

	Hodnota
nad 2000	a
do 2000	b
do 1000	c
do 100	d



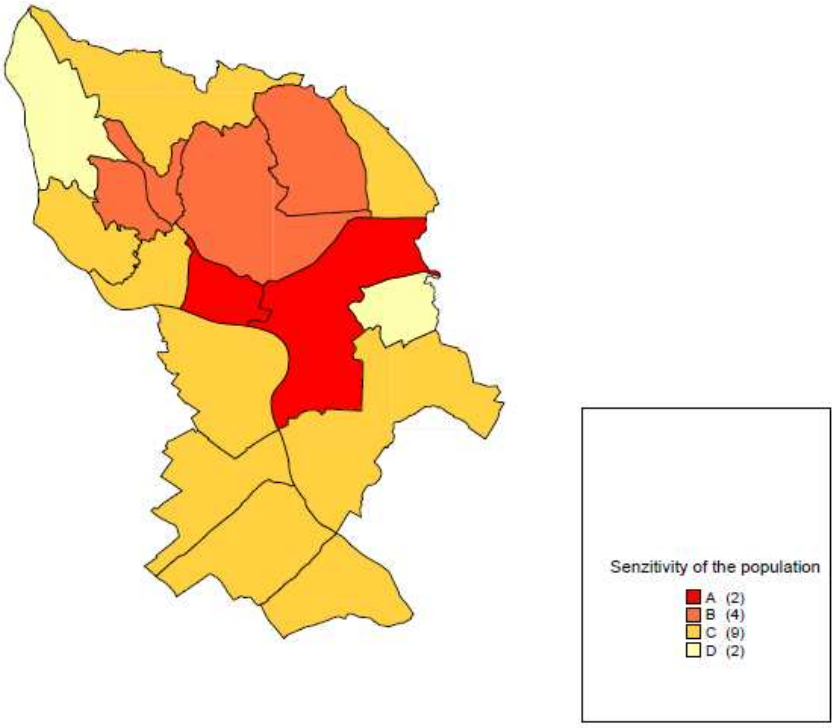
Výsledkom je vyjadrenie citlivosti obyvateľstva podľa jednotlivých mestských častí

a- MČ Staré Mesto, MČ Ružinov, MČ Nové Mesto, Domy seniorov (podľa zoznamu v prílohe), lokalizácia zariadení sociálnych služieb, lokalizácia sociálne slabších skupín obyvateľstva (Kopčany)

b- MČ Rača, MČ Lamač, MČ Dúbravka

c- Mestské časti: Záhorská Bystrica, Vajnory, Rusovce, Podunajské Biskupice, Petržalka (mimo Kopčian), Karlova Ves, Jarovce, Devín, Čunovo, Vrakuňa, Devínska Nová Ves

Obr. č. 4 Citlivosť obyvateľstva (A - vysoká, B - stredne vysoká hodnota, C - stredne nízka hodnota , D - nízka hodnota), (Zdroj: Štatistický úrad)



Sektor ZDRAVIE - SOCIÁLNA OBLASŤ	Expozícia	Citlivosť	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Adaptívna kapacita
zvýšenie teploty (ročné)	nové druhy ochorení, komáre, kliešte vo všetkých MČ – osobitne Devín, Devínska Nová Ves, Karlova Ves B - stredná až nízka hodnota	C nízka hodnota	B	b-c	monitoring ovzdušia – zdravotnícka starostlivosť + osveta –
extrémy (tropické dni)	centrum mesta, MČ Staré Mesto, Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa-Slovnaft, Dlhé diely, Nové Mesto- podkrovné byty A- vysoká hodnota	MČ Staré Mesto, Ružinov, Nové Mesto, Domy seniorov, zariadenia sociálnych služieb , soc. slabé skupiny (bezdomovci) A- vysoká hodnota	A	a	Poplašné a varovné systémy +
zrážky (pokles)	vplyv prašnosti- centrum, peľ, dopravné uzly v meste A- vysoká hodnota	MČ Staré Mesto (osobitne CMZ, zastavané územie), Nové Mesto, Ružinov, Pod. Biskupice, Vrakuňa B – stredná hodnota	B+	b+	pripravenosť + poddimenzovanosť (mzdy) –
prívalové zrážky	Obyvateľstvo ohrozované lokálnymi povodňami MČ Devín, Devínska Nová Ves, časť Karlova ves B – stredná hodnota	B – stredná hodnota			

vietor	kumulovaný vplyv (znečisťovanie ovzdušia) C nízka hodnota	C nízka hodnota	B-C	c	vzdelávanie + dostupnosť zelene –
sneh	Úrazy, podchladenie B – stredná hodnota	Osobitne soc. slabé skupiny (bezdomovci) A- vysoká hodnota	C	c	
Celkové hodnotenie	B – stredná hodnota	B – stredná hodnota			

Sektor ENERGETIKA	Expozícia	Citlivosť	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Adaptívna kapacita
zvýšenie teploty (ročné)	zvýšenie energetických nárokov + strát- celé v zemi B	chladenie trafostaníc a zariadení (Podunaj. Biskupice) b	B	b	
extrémy (tropické dni)	zvýšenie energetických nárokov + strát A	detto a	A	a	
zrážky (pokles)	erózia C	c	B+	b+	
prívalové zrážky	možné zatopenie energetických rozvodov B	Račianska (po Gaštanový hájik), Devín, Vajnory b			
vietor	poškodenie systému- záp. časť BA B	b	B	b	
sneh	námraza- Koliba	b	B	b	

	B				
Celkové hodnotenie	B – stredná hodnota	b – stredná hodnota			

Sektor ENERGETIKA	Expozícia	Citlivosť	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Adaptívna kapacita
zvýšenie teploty (ročné)	čierne skládky- hmyz, zvýšenie objemu plastového odpadu, zvýšené nároky na zberné dvory A-B	zvýšená frekvencia odvozu c-	B	b	environmentálne uvedomenie – odborná zdatnosť obyvateľstva +
extrémy (tropické dni)	čierne skládky, zvýšenie objemu plastového odpadu, zvýšené nároky na zberné dvory A-B	b	A	B	miestna legislatíva + nedostatok finančných prostriedkov –
zrážky (pokles)	čierne skládky, bioodpad C	b	C	b+	kontrola, postihy –
prívalové zrážky	čierne skládky, environmentálne záťaže A	a	A		–
vietor	znečisťovanie prostredia, vyššie nároky na stavbu stojísk B	c	B	b	–
sneh			B	b	
Celkové hodnotenie	B+	b-c			B

Sektor URBANIZOVANÉ PROSTREDIE	Expozícia	Citlivosť	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Adaptívna kapacita
zvýšenie teploty (ročné)	ochladzovanie- energetická náročnosť- zvyšovanie nákladov, poškodzovanie povrchov (asfalt, dlažba, vegetačné strechy) *	podkrovia, najvyššie poschodia, JS budov, presklené fasády	B	b	informovanosť, pripravenosť +
extrémy (tropické dni)	konštrukčné problémy (rozťažiteľnosť materiálov)- zhoršenie tepelno izolačných vlastností budov (prehrievanie) * A B	riziko plesní v byte A B	A	B	dostatok zdrojov, poistenie –
zrážky (pokles)	podhorské oblasti (Rača), zmena odtokového režimu- poškodzovanie verejných priestranstiev (vplyv zástavby), stokové sústavy (zanášanie, problém oddelenej stokovej siete a pripojenia do vodn. recipientu) *		C		
prívalové zrážky	poškodzovanie budov- záplavy (pivnice)- Rača, Lamač, Vajnory, Krasňany, Nové Mesto, Devín * A –B A	kvalita stavieb B	A		

vietor	poškodenie budov- nároky na statiku, technická infraštruktúra na budovách (antény, solár), extrémne prúdenie vzduchu (vytváranie tzv. veterných tunelov) - Polus, Petržalka, Dúbravka B	C	B	c	
sneh	poškodenie budov- zvýšená záťaž na konštrukciu striech C C	B C	C	c	
Celkové hodnotenie	B	B	B	c	B

Sektor ZELEŇ	Expozícia	Citlivosť	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Adaptívna kapacita
zvýšenie teploty (ročné)	invázne rastliny- druhy zastavané územie, posun pásiem A				verejné zdroje – záujem –
extrémy (tropické dni)	usychanie vegetácie				správa, kompetencie –
zrážky (pokles)	patogénny- aleje- centrum mesta (zastavané uzemie), znižovanie vodozádržnosti krajiny (súč. LHP) *				legislatíva – vzdelanosť –, +

prívalové zrážky	erózia pôdy - vinohrady, M. Karpaty- svahy, Horský Park				
vietor	vývraty, zlomy, veterná erózia, pôdy (Dúbravka, Petržalka)				
sneh					
Celkové hodnotenie	A	A	A	A	

Vysvetlivky:

EXPOZÍCIA
- A- VYSOKÁ
- B- STREDNÁ
- C- NÍZKA

CITLIVOSŤ
- a- vysoká
- b- stredná
- c- nízka

Príloha 4: Prehľad o dôležitých partneroch na spoluprácu pri vypracovaní Adaptačnej stratégie na zmenu klímy pre hl. m. SR Bratislavu a na prípravu návrhu Akčného plánu na jeho implementáciu

Magistrát hl. m. SR Bratislavy

- Útvar hlavného architekta
- Oddelenie územného rozvoja mesta
- Oddelenie koordinácie územných systémov
- Oddelenie územných generelov a GIS
- Oddelenie životného prostredia a mestskej zelene
- Oddelenie tvorby územného plánu a dopravy
- Oddelenie koordinácie dopravných systémov
- Oddelenie dopravného inžinierstva
- Oddelenie správy komunikácií
- Oddelenie správy nehnuteľností
- Oddelenie sociálnych vecí
- Oddelenie stratégií a projektov
- Oddelenie informačných technológií
- Oddelenie marketingu a vzťahov s verejnosťou

(Spracované podľa novej organizačnej štruktúry platnej od 1. 5. 2013)

Mestské časti Bratislavy – miestne úrady mestských častí vybrané MČ

- oblasť sociálnych vecí a zdravotníctva
- oblasť územného plánovania a stavebného poriadku
- oblasť ochrany zdravia, životného prostredia a odpadového hospodárstva
- oblasť ochrany pred povodňami, vodného hospodárstva a tepelnej energetiky
- oblasť civilnej ochrany obyvateľstva

Organizácie mesta Bratislava:

- Mestské lesy Bratislava
- Zoologická záhrada
- Bratislavská vodárenská spoločnosť
- Odvoz a likvidácia odpadu, a.s.
- Správa telovýchovných a rekreačných zariadení hlavného mesta SR Bratislava (STARZ)
- Domy seniorov
- Zariadenia sociálnej pomoci

- Bratislavská integrovaná doprava
- Dopravný podnik Bratislava
- Pult centrálnej ochrany

Bratislavský samosprávny kraj:

- Odbor územného plánu, GIS a životného prostredia
- Odbor stratégie, územného rozvoja a riadenia projektov
- Odbor dopravy: Oddelenie cestnej dopravy a dráh, Oddelenie pozemných komunikácií
- Odbor zdravotníctva, Odbor sociálnych veci
- Odbor komunikácie a propagácie
- Zariadenia sociálnych služieb v pôsobnosti BSK a v pôsobnosti miest a obcí

Ústredné orgány štátnej správy a organizácie rezortov

- Ministerstvo životného prostredia SR – Odbor politiky zmeny klímy
  a) Okresný úrad, odbor životného prostredia v Bratislave
  b) Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave
  c) Slovenská agentúra životného prostredia v Banskej Bystrici
  d) Štátna ochrana prírody – Regionálne centrum ochrany prírody v Bratislave, Správa CHKO Dunajské Luhy, Správa CHKO Malé Karpaty, Správa CHKO Záhorie
  e) Vodohospodárska výstavba, š.p.
  f) Slovenský vodohospodársky podnik, š.p., Odštepný závod Bratislava
- Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR – sekcia bytovej politiky a mestského rozvoja
  a) URBION Bratislava
- Ministerstvo pôdohospodárstva. a rozvoja vidieka SR – odbor stratégií a koncepcií
  a) Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava
  b) Obvodný lesný úrad v Bratislave
  c) Národné lesnícke centrum Zvolen
- Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR – Odbor sociálnych služieb
  a) Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny
- Ministerstvo zdravotníctva SR – Odbor zdravotnej starostlivosti
  a) Úrad verejného zdravotníctva SR
  b) Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Bratislave

Univerzity a vedecké ústavy

- Univerzita Komenského v Bratislave

a) Prírodovedecká fakulta – Katedra krajinnej ekológie, Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Katedra hydrogeológie, Katedra humánnej geografie a demogeografie, Katedra regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny

b) Fakulta matematiky, fyziky a informatiky – Katedra meteorológie a klimatológie

- Slovenská technická univerzita v Bratislave

a) Ústav manažmentu

b) Fakulta architektúry - Ústav urbanizmu a územného plánovania, Ústav krajinnej a záhradnej architektúry, Ústav ekologickej a experimentálnej architektúry

c) Stavebná fakulta – Katedra vodného hospodárstva krajiny, Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva

- Slovenská akadémie vied – Geografický ústav SAV, Ústav krajinnej ekológie SAV

Oblasť energetiky

- Slovenské elektrárne a.s., Západoslovenská energetika a.s., Slovenské elektrifikačné prenosové sústavy a.s.
- Bratislavská teplárenská, Dalkia a iné súkromné spoločnosti

Mimovládne organizácie

- Regionálne environmentálne centrum Slovensko, Bratislava
- Karpatský rozvojový inštitút, Košice
- Únia miest Slovenska, Bratislava
- Slovenská klimatická koalícia
- Klimatická aliancia (kontakt na medzinárodnú organizáciu zabezpečuje združenie Priatelia Zeme – CEPA)
- Pracovná skupina Klimatická zmeny *(je vytvorená v rámci Business Leaders Forum, ktorého administrátorom je Nadácia Pontis; členmi pracovnej skupiny sú aj Slovnaft, a.s., Slovenské elektrárne a.s., Západoslovenská energetika a.s.)*
- Mestský výbor Slovenského zväzu ochrancov prírody a krajiny, Bratislava
- Daphne – Ústav aplikovanej ekológie, Bratislava
- Bratislavské regionálne ochranárske združenie, Bratislava
- Greenpeace, Bratislava
- Nádej pre Sad Janka Kráľa
- Nadácia Horský park
- BicyBa, o. z., Bratislava
- Cyklokoalícia, Bratislava
- Cyklistická aliancia Žilina
- Jednota dôchodcov Slovenska
- Liga proti rakovine, Slovensko

- Depaul Slovensko
- Človek v ohrození
- Fairtrade Slovakia
- Nadácia Pontis, Bratislava
- Centrum environmentálnej a etickej výchovy ŽIVICA, Bratislava

Príloha 5: Zoznam zariadení seniorov v Bratislave, ktorých zriaďovateľom je Hlavné mesto SR Bratislava

DOMOV SENIOROV ARCHA
Rozvodná 25, 831 01 Bratislava 37

PETRŽALSKÝ DOMOV SENIOROV
Rusovská cesta 58, 851 01 Bratislava 5

DOMOV JESENE ŽIVOTA
Hanulova 7/a, 841 02 Bratislava 42

DOM TRETIEHO VEKU
Polereckého 2, 851 04 Bratislava 5

DOMOV SENIOROV LAMAČ
Na barine 5, 832 91 Bratislava 3

GERIUM
Pri trati 47, 821 06 Bratislava 214

DOMOV PRI KRÍŽI
Pri kríži 26, 841 02 Bratislava 42