

Klimatický akčný plán Mestská časť Bratislava-Karlova Ves 2020-2030



jún 2020



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Obsah

Procesná stránka spracovania Klimatického akčného plánu	6
1. Prípravná fáza Klimatického akčného plánu	6
1.1 Organizačno-technické zabezpečenie prípravy akčného plánu (určenia zodpovedností, finančných zdrojov a spôsob prípravy)	6
a) Štruktúra Klimatického akčného plánu	6
b) Časový harmonogram	6
c) Vytvorenie prierezovej interdisciplinárnej pracovnej skupiny	7
d) Finančné zdroje potrebné na prípravu akčného plánu	7
2. Spracovanie a schválenie	7
3. Implementácia, hodnotenie a monitoring	7
4. Medializácia a komunikácia	8
Klimatický akčný plán Mestská časť Bratislava-Karlova Ves 2020-2030	9
1. Úvod do problematiky zmeny klímy	9
1.1 Zmena klímy na globálnej úrovni	10
1.2 Zmena klímy na Slovensku	11
2. Politika a strategické dokumenty v oblasti zmeny klímy	12
2.1 Politika a stratégie na nadnárodnej a národnej úrovni	12
2.2 Súlad Klimatického akčného plánu s existujúcimi relevantnými dokumentmi na národnej a regionálnej úrovni	14
2.3 Prepojenie akčného plánu na existujúce relevantné strategické, koncepčné a plánovacie dokumenty mesta	14
2.4 Prínos akčného plánu k plneniu relevantných existujúcich záväzkov mesta (ak existujú, napr. Dohovor primátorov a starostov v oblasti klímy a energetiky)	15
2.5 Prehľad relevantných zrealizovaných iniciatív/projektov/aktivít mesta	15
3. Dostupnosť a kvalita relevantných údajov pre zostavenie Klimatického akčného plánu	16
3.1 Úvod	16
Zrážkovo odtokový model MČ Bratislava Karlova Ves	17
Teplotná mapa MČ Bratislava Karlova Ves	20
3.2 Súčasná klimatická charakteristika Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves	22
3.3 Klimatické zvláštnosti MČ Karlova Ves	25
3.4 Popis scenárov dopadov zmeny klímy na riešené územie	26
3.4.1 Očakávané dôsledky zmeny klímy na Slovensku v budúcich desaťročiach	26
3.4.2 Budúce dopady zmeny klímy na Slovensku	26



3.4.3	Predpokladaný scenár na nebezpečné meteorologické a klimatologické javy	27
4.	Definovanie strategického rámca Klimatického akčného plánu	28
4.1	Mitigácia (zmierňovanie) a adaptácia (prispôsobovanie sa) na zmenu klímy	28
4.2	Vypracovanie strategického rámca - strednodobej vízie v oblasti zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy na území mesta	29
5.	Analytická časť - Identifikácia priorít mesta v oblasti zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy	29
5.1	Zmierňovanie a identifikácia predpokladaných dopadov klimatickej zmeny a vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík – 1. časť „Mitigácia“	29
5.1.1	Úvod	29
5.1.2	Metodika výpočtu uhlíkovej stopy mesta/mestskej časti	30
5.1.3	Vstupné dáta podľa sektorov	35
5.1.4	Výsledky	36
5.2	Identifikácia predpokladaných dopadov klimatickej zmeny a vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík - 2. časť Adaptácia	44
5.2.1	Metodický prístup k hodnoteniu zraniteľnosti na dopady zmeny klímy	44
5.2.2	Sektorové posúdenie zraniteľnosti platné pre územie MČ Bratislava-Karlova Ves ²	48
5.3	Priestorové hodnotenie zraniteľnosti časti územia MČ Bratislava-Karlova Ves	61
5.3.1	Faktory pre hodnotenie citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie vlnami horúčav	61
Faktor:	Teplotná mapa – modelovaná teplota vzduchu (MUKLIMO) a teplota povrchu (LST)	61
Faktor:	Drsnosť územia ovplyvňujúca cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu	64
Faktor:	Katabatické prúdenie ovplyvňujúce cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu	67
Faktor:	Dostupnosť ochladzujúcej zelenej infraštruktúry	69
Faktor:	Hustota obyvateľstva	72
Faktor:	Obyvatelia nad 75 rokov	74
Faktor:	Obyvatelia do 4 rokov	77
Faktor:	Tepelná priepustnosť obytných budov	79
Faktor:	Spevnené povrchy akumulujúce teplo	82
Faktor:	Pokryvnosť územia korunami stromov	84
Faktor:	Výskyt kritických budov	86
Faktor:	Zdroje produkujúce ďalšie teplo a znečistenie (cestná doprava)	88
5.3.2	Súhrn faktorov zraniteľnosti s váhami – ohrozenie vlnami horúčav	91
5.3.3	Priestorové hodnotenie zraniteľnosti časti územia MČ Bratislava-Karlova Ves - faktory hodnotenia citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie povrchovými záplavami	92
Faktor:	Problematické miesta pri lokálnych bleskových záplavách	92



Faktor: Hustota obyvateľstva	95
Faktor: Obyvatelia nad 75 rokov	97
Faktor: Obyvatelia do 4 rokov	99
Faktor: Výskyt rizikových budov	102
Faktor: Cestná infraštruktúra	104
Faktor: Linky MHD	106
Faktor: Výskyt kritických zariadení	107
Faktor: Nehnutelné národné kultúrne pamiatky	110
Faktor: Zosuvy pôdy	111
Faktor: Nepriepustné povrchy	113
5.3.4 Súhrn faktorov zraniteľnosti s váhami – ohrozenie povrchovými záplavami	116
5.4 Súhrnná zraniteľnosť hodnoteného územia na prioritné dopady zmeny klímy	117
6. Stanovenie cieľov a aktivít Klimatického Akčného plánu	119
6.1 Návrh a hlavné zásady mitigačných a adaptačných opatrení pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves	121
6.2 Navrhované opatrenia a aktivity v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov	122
6.2.1 Emisná inventúra a politika riadenia a znižovania emisií	122
	125
6.2.2 Všeobecný návrh systémových opatrení v oblasti znižovania emisií CO ₂ ekv.	126
Sektorové opatrenia: Doprava	127
Sektorové opatrenia: Budovy	132
Sektorové opatrenia - Odpady	136
Pohlcovanie atmosférického CO ₂ za pomoci novovytvorenej zelenej infraštruktúry a zavedenie prírody blízkej údržbe zelene	140
6.2.3 Ciele zníženia emisií CO ₂ ekv pre rok 2023 a 2030	141
6.2.4 Ciele zníženia emisií CO ₂ ekv vzťahnuté k roku 2005	141
6.2.5 Adaptačné a synergické opatrenia - všeobecný prehľad	142
Sektorové opatrenia k špecifickému cieľu 4 a k špecifickému cieľu 3 zamerané na zníženie ohrozenie letnými horúčavami	142
Opatrenia k špecifickému cieľu 4 zamerané ohrozenie intenzívnymi zrážkami a k špecifickému cieľu 3	146
Opatrenia k špecifickému cieľu 4 a k špecifickému cieľu 3 zamerané na extrémne poveternostné situácie a ohrozenie suchom	147
Opatrenia k špecifickému cieľu 4 vyplývajúce z ohrozenia veterných smrští a pod.	149



Opatrenia k špecifickému cieľu 6 podporujúce zvýšenie povedomia odbornej aj laickej verejnosti	149
Opatrenia k špecifickému cieľu 5 zapracovanie hľadiska zmeny klímy do rozvojových dokumentov, do rozhodovacích konaní, miestnych politík a regulatívov a k špecifickému cieľu 3	150
Opatrenia k špecifickému cieľu 2 a k špecifickému cieľu 3	151
7. Monitorovanie a vyhodnocovanie Klimatického akčného plánu	152



Procesná stránka spracovania Klimatického akčného plánu

1. Prípravná fáza Klimatického akčného plánu

1.1 Organizačno-technické zabezpečenie prípravy akčného plánu (určenia zodpovedností, finančných zdrojov a spôsob prípravy)

a) Štruktúra Klimatického akčného plánu

Tvorba strategického dokumentu Klimatického akčného plánu pozostáva z nasledovných krokov a z dvoch, vzájomne prepojených oblastí:

- z časti mitigačnej, zameranej na analýzu a vyhodnotenie emisií skleníkových plynov a návrhu cieľov na ich zníženie ako aj opatrení,
- z časti adaptačnej, ktorá vyhodnocuje územie Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves z pohľadu hodnotenia zraniteľnosti na negatívne dopady zmeny klímy a navrhuje adaptačné opatrenia.

Klimatický akčný plán pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves sa začal spracovávať v roku 2019. Mitigačná časť je spracovaná pod gesciou organizácie CI2, o. p. s., v súlade s medzinárodnými štandardmi v danej oblasti (viac info na <https://ci2.co.cz/cs>).

Adaptačná časť je vypracovaná metodikou hodnotenia zraniteľnosti územia sektorovým prístupom, ako aj formou priestorového hodnotenia zraniteľnosti. Túto časť spracovania zastrešuje Karpatský rozvojový Inštitút (www.kri.sk).

Na základe výsledkov z analytických (mitigačnej aj adaptačnej) častí sa v ďalšej fáze spracovania navrhli ciele (krátkodobé a dlhodobé) konkrétne aktivity, ktorými sa plnenie cieľov bude naplňovať, ako aj systém monitorovania a vyhodnocovania samotného Klimatického akčného plánu.

b) Časový harmonogram

- Zriadenie pracovnej skupiny, ktorá bude zložená z interných a externých odborníkov na problematiku zmeny klímy (adaptácie a mitigácie)

Termín: december 2018

- Vstupy pre prípravu akčného plánu

Termín: január 2019 – marec 2019

- Mitigačná časť: Analýza najväčších zdrojov emisií skleníkových plynov v Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves - Zozbieranie a vyhodnocovanie podkladov

Termín: marec - december 2019

- Adaptačná časť: Identifikácia priorít mesta a vyhodnotenie zraniteľnosti kľúčových oblastí voči negatívnym dopadom zmeny klímy - Zozbieranie a vyhodnocovanie podkladov

Termín: marec - december 2019

- Definovanie strategického rámca akčného plánu a stanovenie cieľa zníženia emisií pre hodnotu v roku 2030

Termín: november 2019 - február 2020



- Stanovenie cieľov a aktivít akčného plánu

Definovanie cieľov pre jednotlivé strategické oblasti, príp. sektory

Definovanie optimálnych adaptačných a mitigačných opatrení (do úvahy sa vezmú rôzne multi-sektorové aspekty, technické podmienky, úspora zdrojov, efektívnosť, ekonomické a sociálne bariéry/benefity)

Termín: január - marec 2020

- Schválenie Klimatického akčného plánu

Termín: jún 2020

- Propagácia Klimatického akčného plánu

Vypracovanie Komunikačného plánu

Termín: do decembra 2020

- Monitorovanie a hodnotenie Klimatického akčného plánu

Implementácia, monitoring a vyhodnocovanie strategického dokumentu na zníženie uhlíkovej stopy a zvýšenie odolnosti voči zmene klímy.

Termín: 1. monitorovanie a vyhodnotenie - apríl 2021, 2. monitorovanie a vyhodnotenie - apríl 2022, finálna vyhodnotenie - máj 2023 s spracovaním aktualizácie

c) Vytvorenie prierezovej interdisciplinárnej pracovnej skupiny

Klimatický akčný plán pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves je vytváraný v spolupráci s interdisciplinárnou pracovnou skupinou, ktorá zahŕňa špecialistov z rôznych sektorov (klíma, voda, lesy, energia, bezpečnosť, zeleň, výstavba, doprava a pod.). Pracovná skupina sa skladá z výkonných reprezentantov samosprávy, ako aj odborníkov z iných inštitúcií. Pracovná skupina sa stretla 2 krát, pričom následne sa pracovalo na báze osobných bilaterálnych stretnutí.

d) Finančné zdroje potrebné na prípravu akčného plánu

Spracovanie Klimatického akčného plánu pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves je finančne zabezpečené v rámci aktivít projektu DELIVER: Developing resilient, low-carbon and more livable residential area (Program LIFE, ktorý je finančným nástrojom Európskej komisie vychádzajúci z nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 614/2007 z 23. mája 2007 o finančnom nástroji pre životné prostredie), implementovaného Mestskou časťou Bratislava-Karlova Ves od júna 2018.

2. Spracovanie a schválenie

V súlade s časovým harmonogramom bola informácia o spracovaní prednesená na komisii dopravy a životného prostredia v januári 2020 a v júni 2020. Verejnosť bola oboznámená o Klimatickom akčnom pláne na stretnutí v decembri 2019 ako aj v oficiálnom mesačníku Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves v Karloveských novinách. Klimatický akčný plán je predložený na schválenie na prerokovanie Miestneho zastupiteľstva v júni 2020.

3. Implementácia, hodnotenie a monitoring

Implementácia, monitoring a vyhodnocovanie Klimatického akčného plánu bude prebiehať v nasledovných termínoch:



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

1. priebežné stručné monitorovanie a vyhodnocovanie implementácie Klimatického akčného plánu v súlade s opatreniami a aktivitami - apríl 2021
2. priebežné stručné monitorovanie a vyhodnocovanie implementácie Klimatického akčného plánu v súlade s opatreniami a aktivitami - apríl 2022
3. vyhodnocovanie- máj 2023 so spracovaním aktualizácie Klimatického akčného plánu do roku 2030

4. Medializácia a komunikácia

Medializácia a komunikácia bude prebiehať v súlade s Komunikačným plánom.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

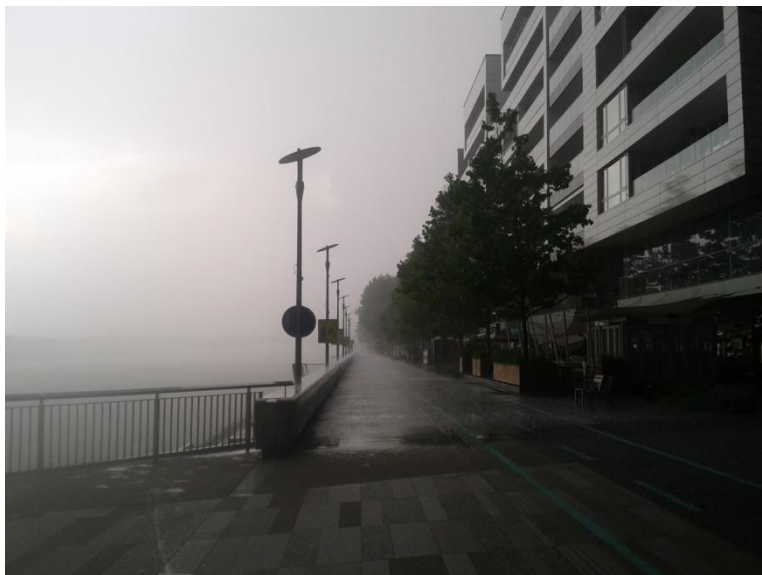
Klimatický akčný plán Mestská časť Bratislava-Karlova Ves 2020-2030

1. Úvod do problematiky zmeny klímy

Zmena klímy sa dostáva do popredia ako jedna z najvýznamnejších výziev budúcnosti. Na naliehavosť tejto výzvy sa upozorňuje nielen vo vedeckých kruhoch, ale táto téma sa začína rezonovať už aj v širšej verejnosti. Prejavy zmeny klímy sú totiž výrazné už v súčasnosti, pričom nikto nepochybuje, že „to najhoršie“ s čím sa ľudstvo bude musieť vyrovnáť, nás čaká v najbližších dekádach, nakoľko zmena klímy ovplyvní všetky oblasti života.

Podľa výsledkov vedeckých výskumov sa klíma vo svete od polovice 20. storočia neustále otepľuje. V súlade s poslednou, piatou súhrnnou medzinárodnou správou vytvorenou Medzivládny panelom pre zmenu klímy (IPCC, 2013) sa drvivá väčšina vedcov zhoduje na tom, že zvýšenie celosvetových priemerných teplôt je vyvolané nárastom koncentrácie skleníkových plynov v ovzduší, ako dôsledok ľudskej činnosti. Kľúčové zistenia správy potvrdili, že 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.

Približne od roku 1950 boli zaregistrované zmeny vo výskyte prípadov extrémneho počasia a extrémnych klimatických javov. Je takmer isté, že emisie skleníkových plynov v súčasnej, resp. vyššej miere môžu spôsobiť zmeny v hladine a teplote oceánov, polárnom zafadnení, ľadovcoch, biosfére a v ďalších zložkách klimatického systému. Niektoré z týchto zmien by mohli byť bezprecedentné v najnovšej epoche existencie Zeme. Vedecké analýzy potvrdili, že zvýšenie teploty o 2 °C alebo viac, v porovnaní s pred industriálnou dobou, by mala nadozierné následky vo všetkých oblastiach života (EEA, 2010).



Obrázok 1: Prívalové dažde, striedajúce dlhé obdobia sucha sú jedným z dopadov zmeny klímy (Zuzana Hudeková)

Prebiehajúca zmena klímy ovplyvňuje priamo či nepriamo všetky časti sveta, aj keď stupeň ovplyvnenia sa líši v súlade s geografickou polohou a prijatými adaptačnými opatreniami. Niektoré prejavy zmeny klímy sú



však už neodvratné z dôvodu dlhodobého pôsobenia emisií skleníkových plynov z predchádzajúcich desaťročí. Scenáre sú pomerne dosť znepokojivé.

Zmenu klímy a jej negatívne prejavy teda právom môžeme považovať za jedno z najväčších hrozieb stability a prosperity Európskej únie, pričom sa právom očakáva, že práve sídelné prostredie bude ohrozené ešte v zvýšenej miere. K takémuto záveru dospela aj územná analýza Monitorovacej siete pre európske územné plánovanie ESPON, ktorá mestá zaradila medzi najohrozenejšie oblasti.

1.1 Zmena klímy na globálnej úrovni¹

Klimatickú zmenu v súčasnosti chápeme ako komplex klimatických zmien vyvolaných činnosťami človeka, dôsledkom ktorých je zosilnenie skleníkového efektu atmosféry. Ide teda najmä o zvyšovanie koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére a nevhodné využívanie krajiny. Vzhľadom k tomu, že v súčasnosti nie sú dôkazy o tom, že sa menia prirodzené spúšťače klimatickej zmeny, ktorými sú najmä zosilnená slnečná činnosť, sopečné erupcie a zmena parametrov obežnej dráhy Zeme, považujeme súčasnú klimatickú zmenu za výsledok ľudských aktivít. Do klimatickej zmeny nezahrňujeme prirodzené zmeny a premenlivosť klímy.

Globálne otepľovanie je najdôležitejším a najviac preukázateľným ukazovateľom klimatickej zmeny. Od začiatku priemyselnej revolúcie do roku 2015 vzrástla globálna teplota o 1,0 °C. Uvedené oteplenie klimatického systému Zeme má svoje ďalšie merateľné dôsledky, ktorými sú najmä topenie ľadovcov, vzostup hladiny oceánov. Má však dopady aj na rôzne sektory, napríklad dostupnosť vodných zdrojov, produktivitu poľnohospodárstva a lesov ako aj morského rybolovu. Oteplenie sa prejavilo aj na zvýšenom výskyte vln horúčav, šírení chorôb a škodcov a tiež na zvýšenej frekvencii záplav, sucha a lesných požiarov.

Európska pevnina sa od začiatku industriálnej revolúcie do súčasnosti oteplila o 1,5 °C, stredná a severná Európa až o 2,0 °C. Lineárny trend ročnej teploty vzduchu za obdobie 1961 – 2015 v juhovýchodnej Európe dosiahol hodnotu 0,2 °C za dekádu a v severnej a severovýchodnej Európe o 0,3 až 0,4 °C za dekádu. Ďalším z dôležitých indikátorov klimatickej zmeny sú ročné zrážkové úhrny, ktoré sú časovo i priestorovo oveľa premenlivejšie ako teplota vzduchu. Od roku 1951 doteraz na severe Európskeho kontinentu ročné zrážkové úhrny mali rastúci trend 70 mm za dekádu, no v niektorých častiach južnej Európy poklesli až do 70 mm za dekádu.

Modelové projekcie budúcej klímy ukazujú na ďalšie otepľovanie Európy, ktoré podľa umiernených emisných scenárov dávajú hodnoty medzi 1,0 a 2,5 °C v období 2020 – 2050. Pritom sa extrémne vysoké teploty budú v porovnaní s nedávnou minulosťou vyskytovať častejšie a budú pretrvávať dlhšie. Vzrastajúci trend zrážok v severnej polovici kontinentu a klesajúci v južnej by mali naďalej pokračovať.

Oteplenie v našom regióne korešponduje so vzrastom teploty v stredoeurópskom kontexte. Naše územie pritom leží v prechodovom pásme medzi rastúcimi zrážkami v severnej a klesajúcimi v južnej časti Európy. V praxi to znamená časté striedanie suchých a vlhkých období a veľkú časovú premenlivosť zrážkových úhrnov. V kombinácii s rastúcou teplotou vzduchu sa v budúcnosti predpokladá striedanie suchých období s kratšími periódami výdatných zrážok, s dopadom na nepriaznivý deficit vlahy v pôde, zvýšenú frekvenciu povodní a výskyt vln horúčav.

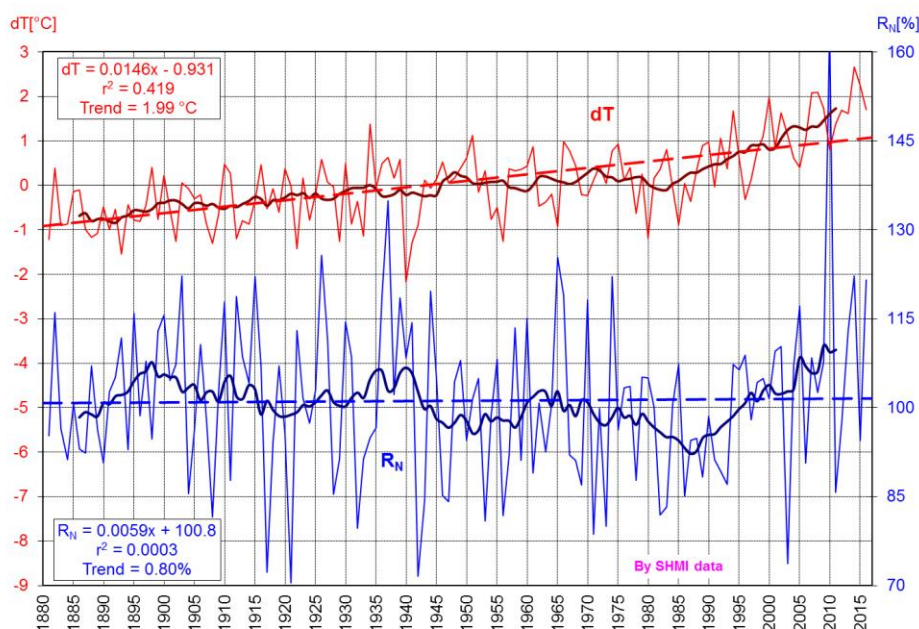
¹ zdroj SHMU, 2019



1.2 Zmena klímy na Slovensku²

Podľa globálnej klimatickej klasifikácie patrí územie Slovenska do mierneho klimatického pásma, s rovnomerne rozloženými zrážkami počas roka. Západ Slovenska je viac ovplyvňovaný vzduchovými hmotami z Atlantiku, postupne smerom na východ narastá vplyv Euroázijského kontinentu. Vplyv stredomorskej klímy zasahuje najmä juh stredného Slovenska vyššími úhrnmi zrážok v jeseni a v zime.

Premenlivosť počasia, a tým aj všetkých klimatických prvkov patrí medzi typické a prirodzené rysy našej klímy. Táto premenlivosť sa prejavuje rýchlym a rôznorodým striedaním nerovnako dlhých teplých a vlhkých epizód a období. Tieto striedania napokon určujú rozličný teplotný a vlhkosťný ráz jednotlivých mesiacov, ročných období alebo rokov. Premenlivosť klímy, ktorá je prirodzená, sa prekrýva s klimatickou zmenou, ktorá má antropogénny pôvod. Z týchto dôvodov nie je časový priebeh teploty, v globálnom i regionálnych meradlách, plynulý. Podlieha určitej periodicite, ako aj rôznym časovým trendom. Podobne to platí aj o ďalších klimatických prvkoch.



Graf 1: Odchýlky ročných priemerov teploty vzduchu (dT) od dlhodobého priemeru 1901-2000 a % ročných úhrnov zrážok (R_N) z dlhodobého priemeru 1901-1990 na Slovensku v období 1881 - 2016

Za obdobie 1881 – 2016 sa výrazne zvýšila priemerná ročná teplota vzduchu a to $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nárast územných ročných úhrnov zrážok bol nevýznamný - o približne $0,8\%$ za 136 rokov. Zatiaľ čo nárast teploty vzduchu bol zaznamenaný v rovnakej miere na celom území, významný pokles zrážok bol len v južnej časti Slovenska (asi o 10%), zatiaľ čo nárast bol len na krajnom severe krajiny (asi 5%). Tento vývoj teploty a zrážok sprevádzal pokles relatívnej vlhkosti vzduchu a nárast potenciálnej evapotranspirácie o približne 5% na juhu Slovenska. Obdobie rokov 1980 - 2016 nebolo významné iba rýchlym nárastom teploty vzduchu (cca o $2\text{ }^{\circ}\text{C}$), ale aj veľkou variabilitou celkových zrážok (napr. 164% z normálu v roku 2010, 74% z normálu v roku 2003), čo spôsobilo niekoľko epizód vážneho sucha na jednej strane a miestnych, alebo regionálnych záplav na strane druhej. Zmeny celkových zrážok v zime a nárast zimnej teploty vzduchu spôsobili nestabilné snehové podmienky na Slovensku; nárast počtu dní so snehovou pokrývkou a výšky snehu bol

² zdroj SHMU, 2019



zaznamenaný iba vo vyšších horských polohách (výšky nad 1 000 m nm, pokrývajú iba 5,4% územia Slovenska).

2. Politika a strategické dokumenty v oblasti zmeny klímy

2.1 Politika a stratégie na nadnárodnej a národnej úrovni

Na problematiku zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy reagujú kľúčové rozvojové dokumenty a politiky už pomerne dlhšiu dobu.

Základný strategický územný rozvojový dokument, **Územná agenda Európskej Únie 2020**, identifikovala zmenu klímy ako výzvu pre územný rozvoj a rovnako podčiarkla potrebu koordinovania európskych politík, osobitne týkajúcich sa klímy, energetiky, vodného hospodárstva, dopravy, poľnohospodárstva, výstavby a turizmu, čo sa však žiaľ, do súčasnosti nenaplnilo dostatočne.

Stratégia 20-20-20 je stratégiou EÚ, ktorá by mala zabezpečiť hospodársky rast. EÚ si tu stanovila päť ambiciózných cieľov vrátane oblasti klímy a energetiky, ktoré by mali členské krajiny splniť do roku 2020. V Stratégii Európa 2020 sú, v oblasti zmierňovania dopadov zmeny klímy, stanovené záväzky do roku 2020 znížiť spotrebu primárnej energie, množstvo emisií zo skleníkových plynov o 20 % a zvýšiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie na 20 %-ný podiel celkovej energetickej spotreby. S určitosťou sa môže povedať, že tieto, akokoľvek náročne vyzerajúce ciele **budú nepostačujúce**.

V roku 2013 po viacerých čiastkových dokumentoch, predstavila Európska komisia **Stratégiu EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy** (COM/2013/0216). Cieľom Stratégie EÚ pre adaptáciu ku zmene klímy je podnietiť všetky zainteresované subjekty k urgentnej príprave na negatívne dosahy zmeny klímy. Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy sa zaoberá, okrem iného, aj sídelným prostredím, technickou infraštruktúrou a požiadavkami na stavby v súvislosti so zmenami klímy. Stratégia EU sa opiera o 3 hlavné piliere. Jedná sa o podpora aktivít na adaptáciu členských štátov EÚ. Všetky členské štáty sú vyzvané spracovať národné adaptačné stratégie. Ďalším pilierom integrácia aspektov zmeny klímy na úrovni EÚ do strategických dokumentov pre všetky kľúčové sektory hospodárstva ako je poľnohospodárstvo, rybárstvo, odolnosť infraštruktúra a politika súdržnosti, ako aj činnosť poisťovní, ako aj 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, ako aj požiadavka začleniť adaptáciu do vzorovej iniciatívy Dohovoru primátorov a starostov (pozri aj text ďalej).

V roku 2015 sa zavrášilo niekoľkoročné úsilie o vytvorenie medzinárodnej dohody, ktorá by mohla byť základom pre úspešné riešenie problematiky zmeny klímy na celosvetovej úrovni. Dohoda bola prijatá v rámci konferencie zmluvných strán Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy v decembri 2015 v Paríži. **Parížska dohoda** (ďalej ako „Dohoda“) má ambiciózný plán obmedziť nárast globálnej teploty na menej ako dva stupne Celzia, pričom sa zároveň navrhol päťročný cyklus posudzovania dodržiavania záväzkov jednotlivých štátov v oblasti emisií skleníkových plynov. Nikto nepochybuje, že úloha miest a obcí pri plnení záväzkov vyplývajúcich z „Dohody“ bude kľúčová, preto je im v rámci „Dohody“ venovaná osobitná pozornosť. „Dohoda“ sa rovnako venuje nielen problematike znižovania emisií skleníkových plynov, ale aj dôležitosti adaptácie jednotlivých signatárskych krajín na už prejavujúce sa negatívne dôsledky zmenenej klímy.

Pre signatárov Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (dohovor podpísalo 185 krajín vrátane Slovenska), „Dohoda“ znamená ukončenie závislosti na fosílnych palivách, zvýšenie energetickej efektívnosti (účinnosti) na úroveň 40% a urýchlenie prechodu na obnoviteľné zdroje energie. Tieto ciele **potrebne zapracovať**



do všetkých európskych politík a stratégií. Na európskej úrovni sa už začalo s vyhodnotením cieľov vyplývajúcich z „Dohody“ a súčasných európskych politík, iniciatív a dokumentov.

Všetky vyššie uvedené dohovory, politické dokumenty a stratégie sa týkajú národnej úrovne členských krajín EÚ. Na lokálnej úrovni Európska komisia spustila ešte v roku 2008 iniciatívu „**Dohovor starostov a primátorov**“ (**Covenant of Mayors**), ku ktorému pristúpilo viac ako 6600 signatárov. 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 CO₂ o 20 % do roku 2020. Dosiahnutie tohto cieľa malo byť popísané v tzv. Akčnom pláne pre trvalo udržateľnú energiu, ktorý obsahuje východiskový inventár emisií. Akčný plán je kľúčový dokument, v ktorom signatár Dohovoru popisuje, ako plánuje dosiahnuť svoj cieľ zníženia emisií CO₂ do roku 2020. Definuje činnosti a opatrenia vytvorené za účelom dosiahnutia cieľov vrátane lehôt a pridelenia zodpovednosti. Akčný plán pre trvalo udržateľnú energiu sa zaoberá všetkými oblasťami života v meste – od dopravy, osvetlenia, mestských a obytných budov, zásobovanie teplom a pod.

Iniciatívou Európskej komisie pre samosprávy osobitne zameranou na adaptáciu na lokálnej úrovni je „**Mayors Adapt**“. Už v rámci Stratégie Európskej únie pre adaptáciu ku zmene klímy (pozri text vyššie) sa totiž Európska komisia zaviazala podporovať adaptáciu v sídlach, najmä prostredníctvom zavedenia dobrovoľného záväzku prijať miestne stratégie pre adaptáciu a prostredníctvom činností na zvyšovanie informovanosti. Podpísaním prístupových dokumentov k tejto 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.

Ako predzvesť rokovaní v rámci konferencie zmluvných strán Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy v Paríži, vyhlásila v októbri 2015 Európska komisia novú iniciatívu pre samosprávy. Jedná sa o spojenie dvoch vyššie popísaných iniciatív, na jednej strane „Dohovoru primátorov a starostov“, ktorý zaväzoval signatárov z radov miest k dobrovoľným záväzkom pri znižovaní emisií CO₂ a na strane druhej iniciatívy „Mayors adapt“, ktorá zaväzuje jej signatárov ku prijímaniu konkrétnych krokov prispôsobovania sa (adaptácie) na negatívne dopady zmeny klímy na svojom území. Obe tieto iniciatívy prepojil do spoločnej iniciatívy pre mestá pod názvom „**Dohovor primátorov pre klímu a energiu**“ (**Covenant of Mayors for Climate and Energy**). Mestá a obce, ktoré pristúpia k tejto spojenej iniciatíve sa zaväzujú do roku 2030 znížiť emisie CO₂ o minimálne 40% v porovnaní s referenčným rokom, minimálne o 27% zvýšiť energetickú efektívnosť a využívanie obnoviteľných zdrojov, ako aj spojiť problematiku adaptácie na negatívne dopady zmeny klímy s problematikou a mitigačnými cieľmi uvedenými vyššie.

V decembri 2019 bol schválený **Európsky ekologický dohovor (Green Deal)**, cieľom ktorého je zlepšiť kvalitu života v Európe pri súčasnom zabezpečení klimateckej neutrality do roku 2050.

V marci 2020 sa očakáva rozpracovanie tohto dokumentu do Climate Act.

Na Slovensku bol pod gesciou MŽP SR vypracovaný dokument **Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy**, do spracovania ktorej boli zapojené všetky relevantné ministerstvá, SHMÚ, ako aj ďalší experti (ďalej ako Stratégia). Národná adaptačná stratégia navrhuje súbor adaptačných opatrení v oblastiach: prírodné prostredie, biodiverzita, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, energetika, vodné hospodárstvo a doprava. 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.

Aktualizácia Stratégie na zmenu klímy bola schválená uznesením vlády SR č. 478/2018. Uvedená aktualizácia má niekoľko cieľov ako napr.: zabezpečenie aktívnej tvorby národnej adaptačnej politiky, implementácia adaptačných opatrení a monitoring ich účinnosti, posilnenie premietnutia cieľov a odporúčaní



adaptačnej stratégie v rámci viacúrovňovej správy vecí verejných a podpory podnikania, zvyšovanie verejného povedomia o problematike zmene klímy, podpora synergie medzi adaptačnými a mitigačnými opatreniami a využívanie ekosystémového prístupu pri realizácii adaptačných opatrení a podpora premietnutia cieľov a odporúčaní Agendy 2030 pre udržateľný rozvoj, Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy a Parížskej dohody.

V roku 2018 sa začal pripravovať Akčný plán adaptácie. **Adaptačný akčný plán** by mal byť predložený na rokovanie vlády SR do 31.12.2020.

Z hľadiska problematiky územného plánovania pre plnenie úloh z uznesenia vlády 148/2014 bolo MDVaRR vypracované a publikované **Metodické usmernenie**, ktoré určuje orgánom územného plánovania, aby pri svojej činnosti aplikovali tie adaptačné opatrenia v sídelnom prostredí navrhnuté v Stratégii, zodpovedajúce stupňu územno-plánovacej dokumentácie.

V oblasti územného plánovania bola problematika zmeny klímy čiastočne zapracovaná do metodickej príručky pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie „**Štandardy minimálnej vybavenosti obcí**“ (aktualizácia, 2010). V kapitole „Zeleň“ boli vzaté do úvahy výzvy v oblasti zmeny klímy ako aj ochrany biodiverzity, napríklad je tu navrhnutý index nepriepustnosti, % pokryvnosti drevinami, a pod.

Problematika zmeny klímy a adaptácie bola ešte detailnejšie rozpracovaná v **Návrhu Zásad a pravidiel územného plánovania**³ (2013). V tomto dokumente MDVaRR bola samostatne rozpracovaná kapitola venujúca sa zmene klímy a jej negatívnym vplyvom v jednotlivých kľúčových oblastiach sídelného prostredia, ale aj problematika adaptácia na zmenu klímy bola osobitne pojednaná v rámci kapitoly „Zeleň“.

2.2 Súlad Klimatického akčného plánu s existujúcimi relevantnými dokumentmi na národnej a regionálnej úrovni

Klimatický akčný plán pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves je plne v súlade s nasledujúcimi strategickými politikami, najmä so Stratégiou adaptácie SR Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy- aktualizácia⁴ (2019), Envirostrategiou 2030 (2019), Nízkouhlíkovou stratégiou rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (v príprave) a ďalšími.

2.3 Prepojenie akčného plánu na existujúce relevantné strategické, koncepčné a plánovacie dokumenty mesta

Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves na roky 2016 – 2023 (ďalej len „PHSR“) ako základný komplexný strednodobý programový a rozvojový dokument Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves bol spracovaný a schválený v roku 2016. Voči ostatným plánovacím dokumentom spracovaným na miestnej úrovni má zastrešujúcu funkciu.

Zmena klímy je zahrnutá v rámci programového cieľa č. 9 Zdravé, bezpečné, bezbariérové a atraktívne priestory pre život v mestskej časti. V rámci Špecifický cieľ 9.3: Pripravenosť mestskej časti na negatívne dopady zmeny klímy Aktivita 9.3.1: Vytvoriť programy na zmierňovanie dopadov zmeny klímy (príprava strategického dokumentu na zmierňovanie a prispôsobenie sa dopadom klímy).

³ <http://www.uzemneplany.sk/sutaz/vytvorenie-podmienok-pre-stanovenie-zasad-a-pravidiel-uzemneho-planovania>

⁴ <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf>



2.4 Prínos akčného plánu k plneniu relevantných existujúcich záväzkov mesta (ak existujú, napr. Dohovor primátorov a starostov v oblasti klímy a energetiky)

Mestské zastupiteľstvo v Bratislave svojim uznesením č.545/2012 schválilo prístupenie k Dohovoru primátorov a starostov a zároveň splnomocnilo primátora hlavného mesta SR Bratislavy vykonať všetky kroky potrebné k podpisu Dohovoru. Akčný plán udržateľného energetického rozvoja Hl. mesta SR Bratislavy (Sustainable Energy Action Plan) bol vypracovaný v roku 2013 a Klimatický akčný plán pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves sa vzťahuje len nepriamo na tento celomestský dokument.

V roku 2013 bol spracovaný a schválený Akčný plán udržateľného energetického rozvoja hlavného mesta SR Bratislavy⁵, kde bol stanovený cieľ zníženia emisií CO₂ do roku 2020 o 20,74% .

Zároveň v roku 2014 Bratislava pristúpila k iniciatíve Mayors Adapt a jej Mestské zastupiteľstvo schválilo Stratégiu adaptácie hlavného mesta SR na nepriaznivé dopady zmeny klímy⁶ a následne v roku 2017 aj Akčný plán adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy na roky 2017-2020.

Nakoľko spomenuté dokumenty na celomestskej úrovni sú do roku 2020 a ako je zjavné, je mitigačná časť, reprezentovaná dokumentom Akčný plán udržateľného energetického rozvoja hlavného mesta SR Bratislavy úplne oddeleným dokumentom od Stratégie a Akčného plánu adaptácie na území hlavného mesta SR je tento Klimatický akčný plán pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves len nadväzujúcim dokumentom bez možného príspevku k plneniu na celomestskej úrovni.

2.5 Prehľad relevantných zrealizovaných iniciatív/projektov/aktivít mesta

V roku 2017 začala Mestská časť Bratislava-Karlova Ves realizovať projekt „Perfect – Planning for Environment and Resource eFFiciency in European Cities and Towns. Projekt je financovaný z prostriedkov Európskej únie, z fondu ERDF cez operačný program INTERREG EUROPE. Projekt sa zaoberá problematikou zelenej infraštruktúry z rozličných aspektov. Jednou z hlavných aktivít je zmapovanie a preskúmanie jednotlivých prvkov zelenej infraštruktúry a ich vzájomné prepojenie do koncepcie rozvoja zelene v rámci Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves. Inšpiráciu bude samospráva hľadať v dobrých príkladoch z praxe zo zahraničia, študijných ciest i vzájomnou výmenou skúseností medzi partnermi projektu. Termín ukončenia projektu je 31.12.2021.

Viac informácií o projekte nájdete na webovej stránke MČ Bratislava-Karlova Ves: <https://www.karlovaves.sk/otvoreny-urad/projekty-mestskej-casti/perfect-planning-for-environmental-resource-efficiency-in-european-cities-and-towns/> alebo v anglickom jazyku na stránke: <https://www.interregeurope.eu/perfect/>

Zladením úsilia o prispôsobenie sa klimatickej zmene a zároveň zmierňovanie jej dopadov na život na sídliskách sa zaoberá projekt DELIVER: DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area – Sídliská ako živé miesta odolné voči zmene klímy, financovaný z programu LIFE.

5

https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Akcny_plan_oficial%20material.pdf

6

https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Chcem%20vediet/064_Adaptacne%20strategie.pdf



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Základné ciele projektu sú zvyšovanie odolnosti sídlisk voči klimatickej zmene. Projekt je päťročný a trvá od 15.06.2018 do 15.06.2023. Viac informácií o projekte prostredníctvom www.odolnesidliska.sk

O ostatných menších projektoch a iniciatív Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves sú informácie na stránke <https://www.karlovaves.sk/otvoreny-urad/projekty-mestskej-casti/>.

3. Dostupnosť a kvalita relevantných údajov pre zostavenie Klimatického akčného plánu

3.1 Úvod

Podklady k spracovaniu Klimatického akčného plánu boli zhromažďované z nasledovných inštitúcií: Miestny úrad MČ Bratislava-Karlova Ves, Magistrát Hl.mesta SR Bratislava, distribučné spoločnosti, Bratislavská vodárenská spoločnosť, štatistika miest a obcí, Bazálne environmentálne informácie o sídlach Slovenska (<http://www.beiss.sk/>), Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody SR (<http://uzemia.enviroportal.sk/>), GIS, ÚPN, kataster, štatistika obcí, ŠÚ SR a i.

Zároveň sa pri spracovaní ďalších častí Klimatického akčného plánu vychádzalo z podkladových materiálov od spracovateľov SHMÚ⁷ (scenáre a modelovanie teplotného ostrova)⁸, spracovanie zrážkovo odtokového modelu od dodávateľa DHI⁹. Tieto materiály sú dostupné na stiahnutie na uvedených linkoch, a ukážky sú na pripojených mapách v texte ďalej.

SHMU vypracovalo a poskytlo dáta ohľadom klimatickej charakteristiky ako aj scenárov v budúcich rokoch.

Okrem uvedených podkladov, ako ďalší vstupný materiál bola vypracovaná aj pocitová mapa, kde obyvatelia identifikovali problematické miesta z pohľadu prehrievania a letných horúčav, ako aj intenzívnych zrážok. Na internetovej adrese mohli obyvatelia vyjadriť akým spôsobom vnímajú jednotlivé lokality v mestskej časti a to posúdením problematickosti alebo naopak príjemného pocitu z nich. Svoje pozorovania do pocitovej mapy zaznamenalo asi 300 Karlovešťanov.

Vyjadrovali sa k tomu, ktoré miesta sú z ich pohľadu problematické pri privalových zrážkach, poľadovici a intenzívnom snežení, ktoré verejné priestory v Karlovej Vsi sú najviac postihnuté horúčavami v letnom období, kde najvýraznejšie pociťujú zlé kvalitu ovzdušia z dôvodu napríklad vysokej prašnosti a silného znečistenia z dopravy či koncentrácie peľových častíc, kde pociťujú problém s intenzívnym vetrom a nepríjemnými vzdušnými prúdmi či vidia dôsledky privalových dažďov. Všetky tieto faktory súvisia s našou snahou o vyhodnocovanie zmien klímy, nakoľko tieto sa už priamo dotýkajú každodenného života obyvateľov¹⁰.

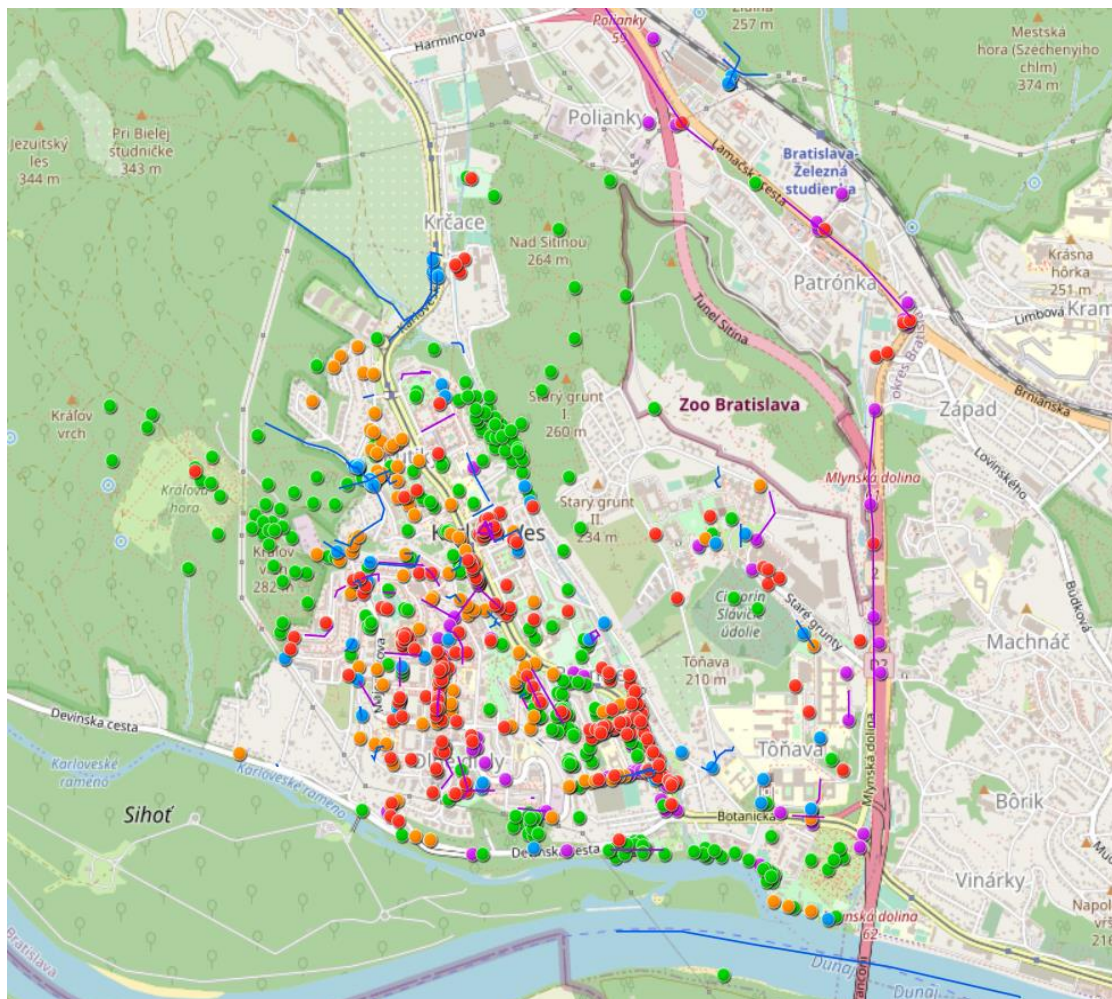
⁷ dostupné na linku <http://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2019/12/C2-klimaticka-charakteristika-MC-BA-KV-scenare-dopad-zmena-klimy.pdf>

⁸ dostupné na linku <http://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2019/12/C2-studia-modelovania-teplot-mestky-tepelny-ostrov-MC-BA-KV.pdf>

⁹ dostupné na linku http://www.odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2019/03/DIhe_Diely_dazdova_studia_DHI_odovzdanie_marec2019.pdf

¹⁰ <https://mapy-karlovaves.hub.arcgis.com/app/cd71df094c454b22992a6dca7430690a>





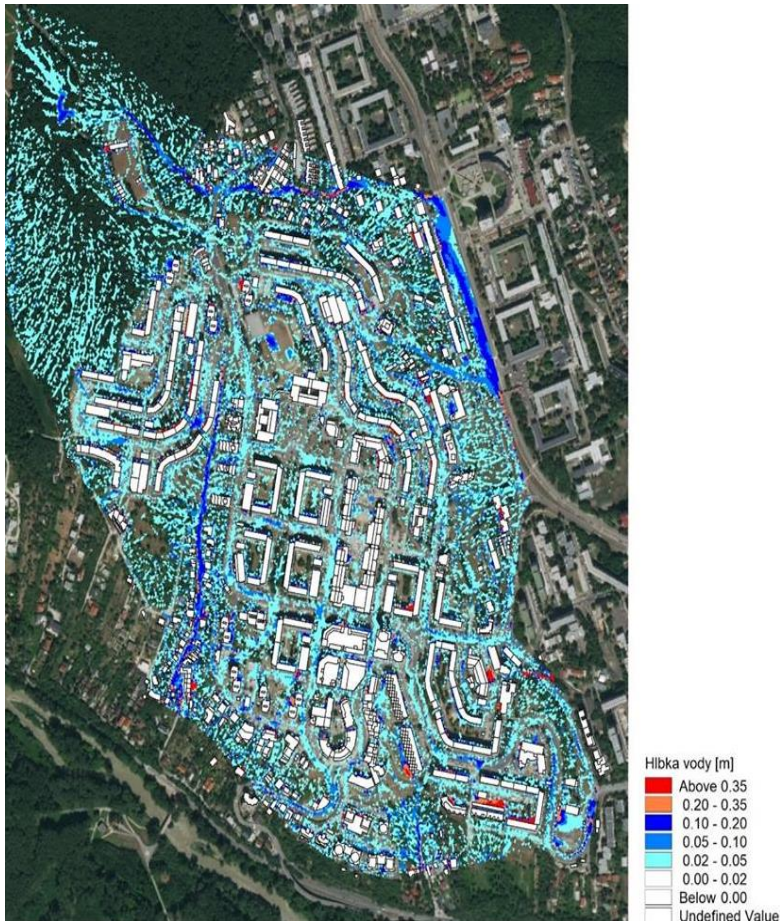
Mapa 6: Ukážka pocitovej mapy (<https://mapy-karlovaves.hub.arcgis.com/app/cd71df094c454b22992a6dca7430690a>)

Zrážkovo odtokový model MČ Bratislava Karlova Ves

Model zahŕňa simuláciu odtokových trás ako aj namodelovaný intenzívnejší lejak (dažďový scenár s úhrnom 31 mm, trvaním 30 min a s konštantnou intenzitou počas trvania dažďa).

Výsledky modelu sú podkladom k vyhodnoteniu zraniteľnosti, aj pre ďalšie riešenie a manažment odtoku dažďových vôd v MČ Karlova Ves. Odtokové trasy sú zaujímavé z pohľadu územného plánovania, ale aj k návrhu na umiestnenie adaptačného opatrenia, alebo pri prednostnom čistení kanálových vpustí. Rovnako umožňujú identifikovať lokality, ktoré sú najviac ohrozené prívalovými zrážkami.



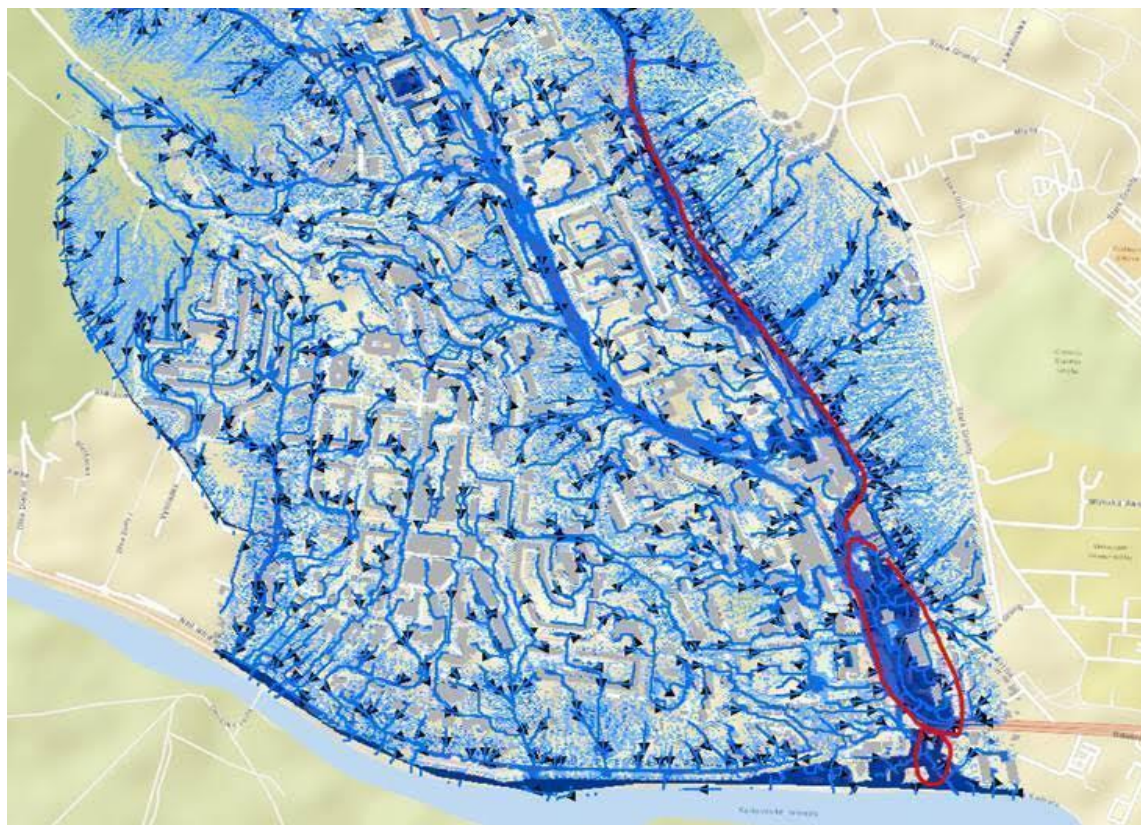


Mapa a obr: Zrážkovo odtokový model (DHI,2019)

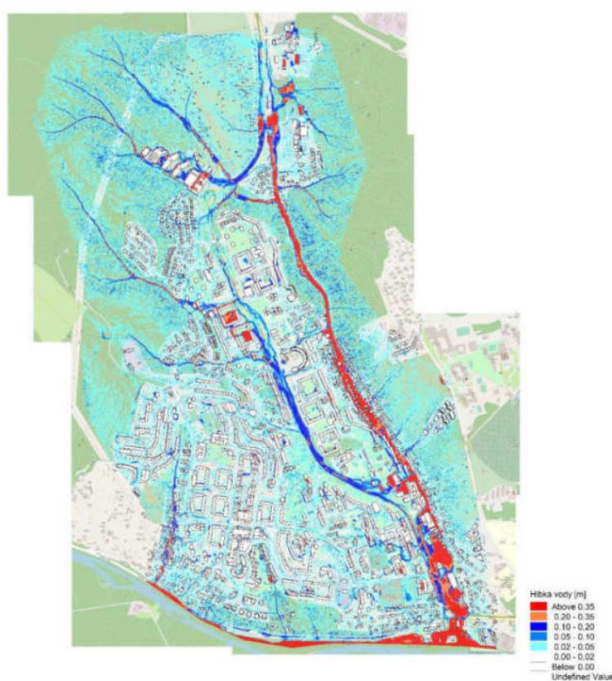


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Mapa 3: Zrážkovo odtokový model (DHI, 2019)



Zrážkovo odtokový model (DHI, 2019)



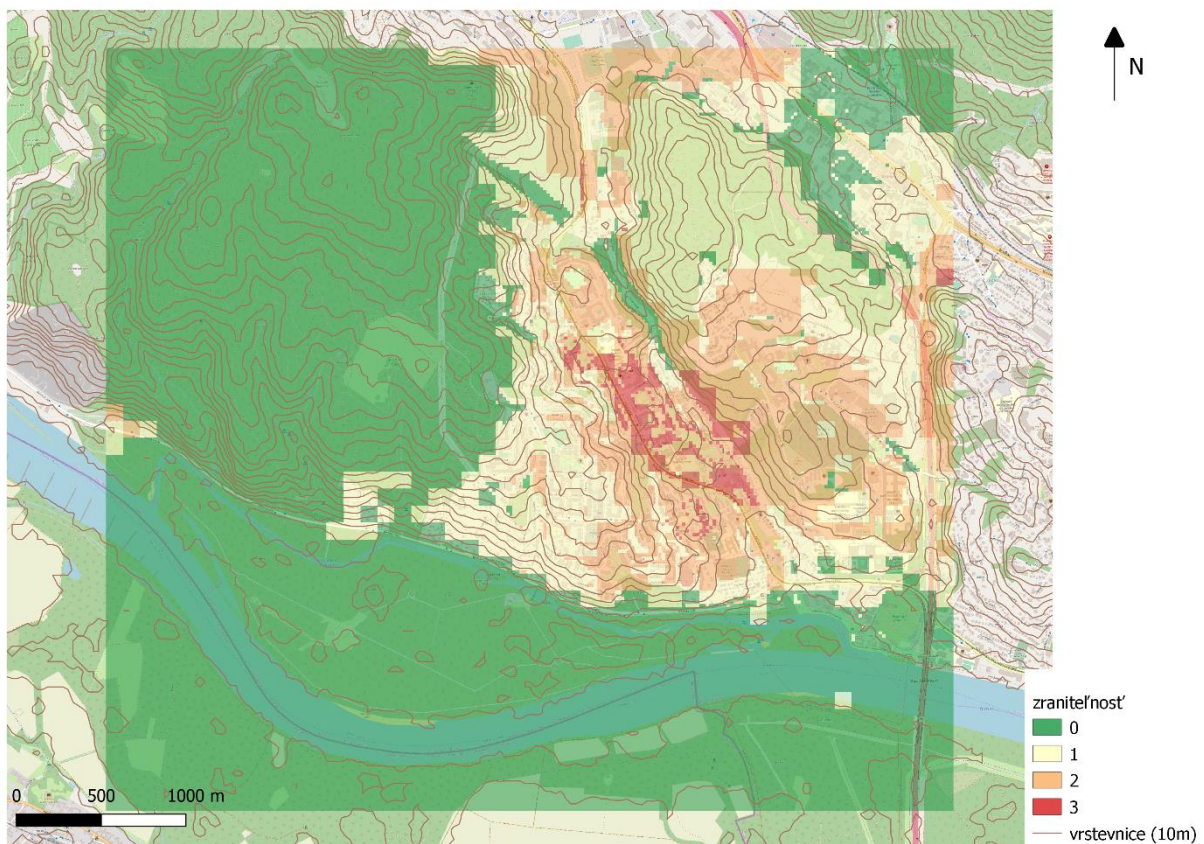
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Teplotná mapa MČ Bratislava Karlova Ves

Teplotná mapa je vytvorená viacerými vrstvami, ktorých súčet vytváral celkovú expozíciu/zraniteľnosť. Celková expozícia/zraniteľnosť, ktorá vznikla súčtom troch vrstiev zraniteľnosti má najvyššiu kategóriu zastúpenú len v menších ostrovčekovitých areáloch v okolí Molecovej, Jurigovho námestia a MiÚ Karlova Ves. Druhý stupeň zasahuje pomerne veľké územie sídliskových častí Dlhých dielov a Karlovej Vsi. Prvý stupeň zasahuje aj na územie v blízkosti fakúlt UK a STU a svahy pri Starých Gruntoch. Bez ohrozenia sú najmä lesnaté územia Sihote, Devínskych Karpát a v rámci nich aj Sitiny.

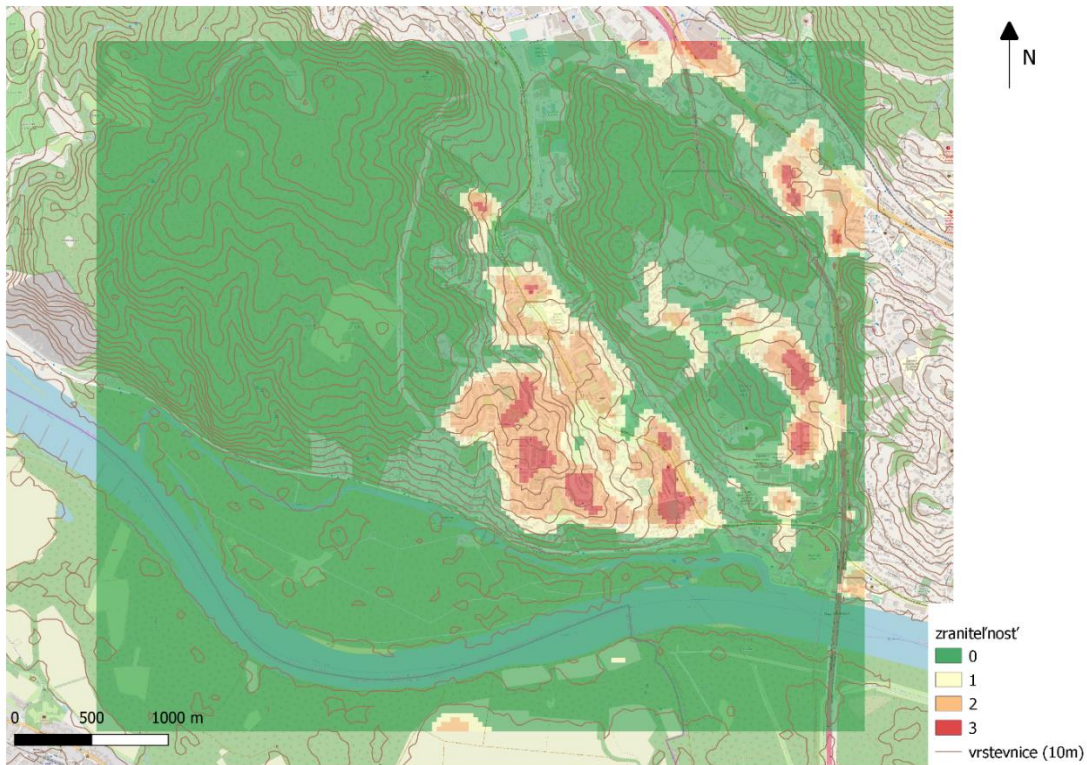
O 21. hodine sa najvyššia kategória zraniteľnosti vyskytuje v prerušovanom pásme od Jurigovho námestia po MiÚ Karlova Ves, do druhej kategórie spadá časť Dlhých dielov na svahoch priľahlých ku Karloveskej ulici a protiahlé svahy smerom k ulici Staré Grunty. Tie sice nie sú zastavané, no dôvodom vyššej teploty je zrejme ich juhozápadná orientácia, kedy sa v poobedných hodinách výrazne prehrievajú.



Obr. : Expozícia/Zraniteľnosť územia o 21. hodine

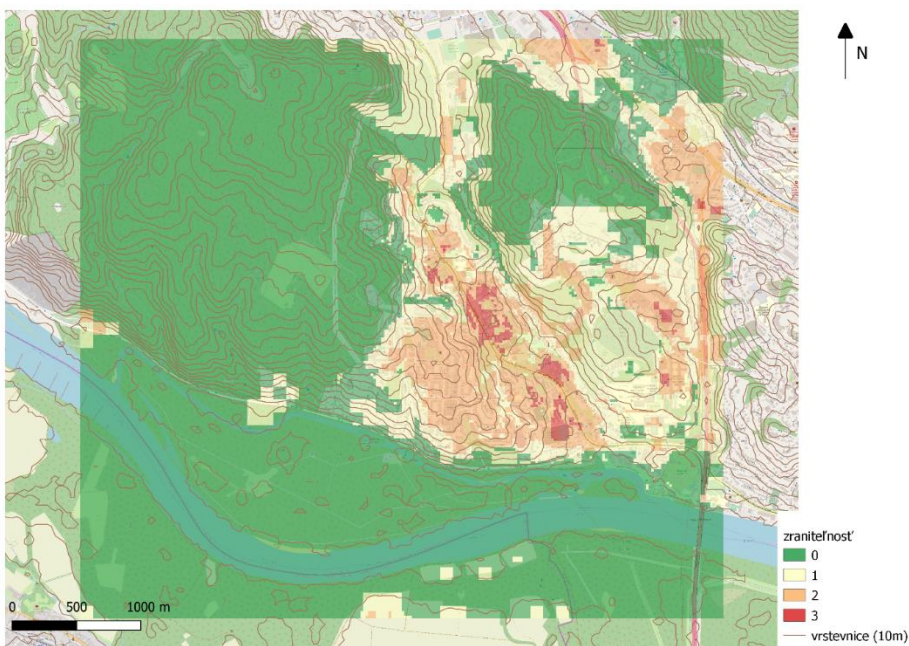
Zraniteľnosť odvodená z teploty povrchu poskytuje trochu iný obraz. Vysoké hodnoty zraniteľnosti sa pomerne tesne viažu na miesta s vysokým percentom plôch prekrytých umelými povrchni. Oblasť 3. stupňa zraniteľnosti sa nachádza v priestore Dlhých Dielov pri uliciach Majerníkova, Pribišova a Kolískova, a taktiež pri Molecovej. Okrem toho takéto zóny možno pozorovať aj okolo areálu Slovenskej televízie, či pri Patrónke. Do druhej kategórie spadá pomerne široká zóna na Dlhých dieloch a v severnej časti Karlovej Vsi. Väčšina územia s malým percentom areálov prekrytých umelými povrchni spadá do kategórie 0.





Obr. : Expozícia Zraniteľnosť územia odvodená z teploty povrchu

Celková zraniteľnosť, ktorá vznikla súčtom vrstiev zraniteľnosti má najvyššiu kategóriu zastúpenú len v menších ostrovčekovitých areáloch v okolí Molecovej, Jurigovho námestia a MiÚ Karlova Ves. Druhý stupeň zasahuje pomerne veľké územie sídliskových častí Dlhých dielov a Karlovej Vsi. Prvý stupeň zasahuje aj na územie v blízkosti fakúlt UK a STU a svahy pri Starých Gruntoch. Bez ohrozenia sú najmä lesnaté územia Sihote, Devínskych Karpát a v rámci nich aj Sitiny.



Obr. : Celková expozičia/zraniteľnosť územia



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

3.2 Súčasná klimatická charakteristika Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves

Prvé meteorologické pozorovania a merania v Bratislave sa zachovali zo zím 1783/84 a 1784/85. Porovnaním teplotných údajov s viedenským radom bolo zistené, že merania boli veľmi kvalitné. Sústavné meteorologické pozorovania sa konali od roku 1850 na Telegrafnom úrade (terajšia Univerzitná knižnica) a s prerušeniami trvali do roku 1856. Vtedy už začala pozorovať stanica v Jezuitskom kolégiu, kde pozorovania trvali až do roku 1910. Stanica Výskumné ústavy pozorovala od roku 1901 do roku 1958, Trnavská od roku 1940 do roku 1981 a stanica Koliba od roku 1949 doteraz.

Pre tvorbu klímy širšieho okolia Bratislavy je dôležitá najmä jeho najzápadnejšia poloha v rámci Slovenska, kde sa prejavuje výraznejší vplyv Atlantického oceánu na toto územie. Sú to najmä vyššie teploty vzduchu v zime, na rozdiel od podobných polôh na východe Slovenska. Podľa Končekovej klimatickej klasifikácie patria nížinné a pahorkatinové polohy do nadmorskej výšky 300 až 400 m n.m. do klimatickej oblasti teplej (A), ktorá má v roku počet letných dní (s dennou teplotou 25 a viac °C) 50 a viac. Teplá oblasť A je z oblasti Podunajskej nížiny smerom ku svahom Karpát postupne členená na jednotlivé okrsky počnúc okrskom A1, ktorý je teplý, veľmi suchý, s miernou zimou (január je v priemere teplejší ako -3 °C). Tento okrsk prechádza do okrsku A2, ktorý je suchý a so vzrastajúcou nadmorskou výškou sa vplyvom vyššieho úhrnu zrážok mení na okrsky A4 (mierne suchý) a A6 (mierne vlhký) až do nadmorskej výšky 300 až 400 m n.m. na svahoch Malých Karpát. Všetky tieto okrsky majú miernu zimu.

Prevládajúcim výškovým prúdením nad oblasťou Bratislavského samosprávneho kraja (ďalej BSK) je severozápadné až juhozápadné, vietor v prízemnej vrstve vzduchu si tiež zachováva tento prevládajúci smer. Druhým najpočetnejším smerom vetra je juhovýchodný smer. Celé územie BSK je otvorené, okrem úzkych dolín v masíve Karpát, preto je dobre ventilované a ako celok patrí k najveternejším na Slovensku, s pomerne malým výskytom hmly.

Pomerne zložitú orografickú 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 A5, ktorý je mierne vlhký, s miernou zimou. Priemerná ročná teplota 9,8°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). Smerom do masívu Malých Karpát zrážok pribúda.

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 inverzií 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).

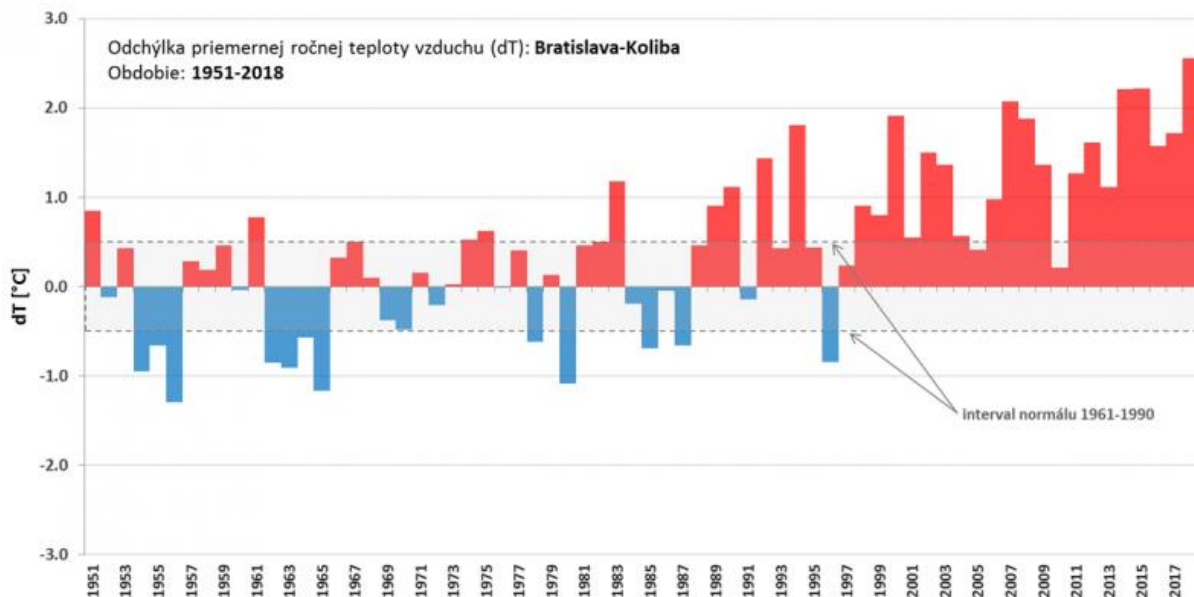
Pre veterné pomery Bratislavy sú z hľadiska reliéfu určujúce Alpy a Karpaty, ktoré vytvárajú dýzový efekt prúdenia vzduchu v Bratislave pri prevládajúcom západnom a severozápadnom prúdení v strednej Európe.



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. Porovnanie 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.

Porovnaním režimu klimatických prvkov a charakteristík za 1961-1990 a 1991–2015 bolo zistené, že teplota vzduchu vzrastala vo všetkých ročných obdobiach, pričom pri ročných priemeroch za obdobie 1961–2010 mal trend okolo 0,40 °C /10 rokov. Počet letných dní (s denným maximom 25 °C a viac) stúpol podľa lineárneho trendu zhruba z 65 na 80 dní. V chladnom polroku sa okrem zvýšenia priemerných teplôt vzduchu zaznamenal aj vzrast minimálnych a maximálnych denných teplôt. To sa odzrkadilo na poklese počtu mrazových a ľadových dní. Mrazových dní (s denným minimom menej ako 0 °C) ubudlo z 90-100 na 70-90 a ľadových (s denným maximom 0 °C a menej) z 20-30 na 15-25.

Napriek tomu, že obdobie 1981-2015 predstavuje iba časť z celého obdobia klimatického pozorovania, ktoré sa datuje pre Bratislavu od roku 1901, zaznamenali sa počas neho série extrémov teplého počasia. Najmenej od roku 1901 sa zaznamenali najteplejšie roky 2000, 2007, 2014, 2015 a najteplejší z nich bol rok 2018. Od roku 1988 neboli pre územie Bratislavy zaznamenané žiadne studené extrémny. V husto zastavanom území mesta k zvýšeniu teploty oproti okolitej krajine o 1-1,5°C, niekedy môže byť teplota až o 0,5 až 2,0°C vyššia ako v prírodnom zázemí mesta.



Graf 2: Odchýlka priemernej ročnej teploty vzduchu (dT) od dlhodobého normálu 1961-1990 pre Bratislavu-Koliba za obdobie 1951 – 2018.

Atmosférické zrážky sú primárnou zložkou vodnej bilancie. Ich režim a množstvo podmieňujú hydrologický režim daného územia. Väčšina zrážok sa vyparí do ovzdušia, ostatné sa podieľajú na napínaní zásob podzemnej a pôdnej vody. Na úhrne zrážok v teplom polroku sa prevažne podieľajú krátkodobé výdatnejšie zrážkové epizódy vo forme prehánok a búrkových lejakov, zatiaľ čo pre chladný polrok sú typickejšie dlhotrvajúce menej výdatné zrážky. Zrážková činnosť sa v posledných 20 rokoch prejavovala väčšou



variabilitou úhrnov vo všetkých ročných obdobiach oproti obdobiu 1976 – 1995, kedy boli zaznamenané aj celkovo nižšie úhrny zrážok. Ročný trend úhrnov a zrážok bol slabo klesajúci ale štatisticky nevýznamný. Slabo klesajúci trend bol aj v letnom a zimnom období.

Počet dní so zrážkami s úhrnom 10 mm a viacej tvorí zhruba 10 – 15% z celkového počtu 130 až 140 dní so zrážkami (s úhrnom 0,1 mm a viac). Počet dní s uvedeným úhrnom je zhruba rovnako zastúpený v letnom aj zimnom polroku. Časový trend ich výskytu je za obdobie 1961-2015 nevýznamný.

- Vlny horúčav

Rastúce priemerné teploty vzduchu v letnom období sú sprevádzané vyššími maximálnymi a nižšími minimálnymi dennými teplotami a tým aj častejšími a dlhšími vlnami horúčav. Počet tropických dní (s denným maximom 30 °C a viac) oblasti Bratislavy stúpol v priemere z hodnoty 15 dní na začiatku 60-tych rokov 20. storočia na 28 dní v posledných 10 rokoch, pričom v niekoľkých rokoch po roku 2000 bol vyšší ako 40.

- Extrémy zrážok a sucho

Vysoké denné úhrny zrážok vznikajú prevažne kombináciou krátkodobého lejaka a dlhšie trvajúceho dažďa, prípadne sú výsledkom dlhšie trvajúceho dažďa. Veľmi zriedka sú tvorené len krátkodobým lejacom. Za vysoké úhrny zrážok považujeme také zrážky, pri ktorých spadne úhrn 40 mm a viac. Počet dní so zrážkami 40 mm a viac sa väčšinou vyskytuje v lete, v zime je výnimočný. V posledných rokoch počet dní s úhrnom 40mm/deň nevýznamne rastie a vyskytuje sa v priemere okolo 1 deň v roku. V oblasti Bratislavy je pravdepodobnosť výskytu zrážok s intenzitou 40 mm/hod a viac v priemere raz za 50 rokov.

Sucho prvotne začína nedostatkom zrážok. Periódy sucha, t.j obdobia bez zrážok, alebo len s nepatrnými úhrnmi sa v oblasti Bratislavy vyskytovali najčastejšie v počte 2 až 3 s trvaním 15 dní a viac. Ich najčastejší výskyt bol začiatkom jari a na jeseň. V poslednom období sa periódy bezzrážkového alebo málozrážkového počasia vyskytovali častejšie aj v teplom polroku. Pre vývoj podmienok sucha je však najdôležitejším faktorom kombinácia teplotných a zrážkových pomerov, vyúsťujúca do zvýšených hodnôt potenciálneho výparu, no nezmenenej veľkosti reálneho výparu. V hodnotenom období po relatívne náročnom období na evapotranspiráciu (roky 1961-1964) nastúpilo obdobie so zmenšenými požiadavkami na zavlaženie (roky 1965 -1986). Potom potenciálna evapotranspirácia sa takmer kontinuálne zvyšovala, čo prinášalo zvýšené požiadavky na zavlaženie pôdy. V oblasti Bratislavy vzrástol potenciálny výpar (E_o) v období 1990 – 2015 oproti 1961 – 1990 z hodnoty okolo 700 mm na 760 mm. V oblasti Bratislavy je priemerná hodnota klimatického ukazovateľa zavlaženia ($E_o - Z$ rok) od roku 1961 okolo 150 mm. Klimatický ukazovateľ zavlaženia za obdobie 1961 - 2015 rástol o hodnotu 15 – 20 mm za dekádu. Aktuálna evapotranspirácia nevzrástala tak rýchlo ako potenciálna (len okolo 4 mm za dekádu), lebo povrchové vrstvy pôdy neobsahovali vodu navyše, ktorá by sa mohla do atmosféry vypariť.

- Záplavy

Povodne na Dunaji, podobne ako na iných tokoch mali v období rokov 1976 – 1995 určitý povodňový útlm, ktorého výskyt súvisel so zníženou zrážkovou činnosťou v danom období. V meracej stanici na Dunaji v Bratislave za obdobie 1867 – 2005 nebol rastúci trend povodňových prietokov potvrdený. Povodňové prietoky nad 10 000 m³/s boli v poslednom období v rokoch 2002 a 2013. Dunaj pri vysokých stavoch hladiny ohrozuje hlavne okolie Devínskej cesty a objekty v oblasti Karloveského ramena (vpust Čierneho potoka do Dunaja). Priesakmi spodnej vody sú ohrozované aj objekty na Botanickej ulici.

Prívalové povodne môžu vzniknúť v členitom teréne Malých Karpát, najmä v mikropovodiach, v ktorých sa odtok sústreďuje do jedného toku, odvodňujúceho dané územie. Niektoré lokálne povodne môžu vzniknúť aj pri výskyte prekážky v koryte, alebo rozptýlenej povodňovej vlne v teréne. Podľa poznatkov z ostatných povodí v Malých Karpatoch, početnosť prívalových povodní za posledné obdobie nemá stúpajúci trend.



Búrky prinášajú okrem elektrických výbojov často aj zosilnený vietor, prudké lejaky a krupobitie. V oblasti Bratislavy sa vyskytujú v priemere v 25 dňoch v roku (ak ich hodnotíme ako blízke búrky na jednotlivých staniách). Prevažne sa vyskytujú v máji až auguste. Výskyt krupobitia je zväčša 1 – 2-krát v roku. Výskyt búrok ako aj krupobitia nemá za hodnotené obdobie vyjadrený významnejší časový trend.

Čierny potok, ktorý tečie v doline Líščieho údolia na západ od Mlynskej doliny a ústi do Karloveského ramena Dunaja je v súčasnosti zväčša odkanalizovaný a tečie pod povrchom.

3.3 Klimatické zvláštnosti MČ Karlova Ves

Mestská časť Bratislava-Karlova Ves zahŕňa geograficky pomerne členitú časť mesta, ktorá leží v znížene medzi Malými Karpatmi a masívom Devínskej Kobyly a prepája Záhorskú nížinu a Podunajskú nížinu. Severozápadne až juhovýchodne orientované chrbty Devínskych Karpát, Sitiny a Horského parku s Bôrikom vyčleňujú údolie Karloveské a údolie Vydrice. Južná časť územia je ovplyvňovaná údolím Dunaja, v zúženine medzi Devínskymi Karpatami na severe a Teifbergom a Koenigswarte (Hainburské vrchy) na rakúskej strane. Orografické pomery sa najviac prejavujú v cirkulačných pomeroch vzduchu a tiež čiastočne v teplotných pomeroch, ako bolo spomínané v predchádzajúcej kapitole. Južnú hranicu územia tvorí tok rieky Dunaja, na ktorý nadväzuje zalesnený ostrov Sihoť. Zo západnej a čiastočne aj zo severozápadnej strany sa k územiu MČ Karlova Ves primkávajú listnaté lesy, pokrývajúce kompaktným porastom Devínske Karpaty. Pomerne veľká lesná plocha pokrýva aj prevažne vrcholové partie Sitinského chrbta.

V protiklade s tým je veľmi kompaktná zástavba sídlisk Dlhé diely, Kútiky a Staré grunty. Vysoká hustota zástavby, široké bloky budov a kombinácia výstavby s umelými povrchmi vytvárajú rôzne efekty na chod meteorologických prvkov. V prvom rade spôsobujú vyššiu drsnosť povrchu. Vplyv zástavby však nie je ohraničený len na zastavané plochy, ale aj na bližšie okolie. Plochy bez výstavby a význačnejších stromových porastov majú nižšiu drsnosť, ktorá znižuje rýchlosť prúdenia o 10 – 20% oproti ideálnemu suchozemskému povrchu z hľadiska klasifikácie aerodynamickej drsnosti povrchu terénu (napr. lúka). Zastavané prostredie nízkou zástavbou, záhradami a sadmi spomaľuje prúdenie o 20 – 30%. Hustejšia zástavba s vysokými budovami redukuje rýchlosť vetra o 30 až 50%. Nižšia rýchlosť vetra celkovo obmedzuje výmenu vzduchu v mestách, čo zvyrazňuje efekt ostrova tepla. Samotná Mestská časť Bratislava-Karlova Ves nemá výraznejšie terénne bariéry vo svojej blízkosti a tak jej územie má dobrú vetranosť s relatívne vysokou priemernou rýchlosťou vetra a s malým množstvom bezvetria. Treba však podotknúť, že rôzne bariérové efekty môžu lokálne zvyšovať (alebo znižovať) rýchlosť vetra najmä pri veterných situáciách.

Denný režim prúdenia vzduchu za radiačného typu počasia (jasno, celkovo slabé prúdenie) je nasledovný. V nočných hodinách sa tvorí katabatický vietor, ktorý steká v súlade s prirodzeným sklonom terénu od severu až severozápadu na juhovýchod vo vrstve niekoľko desiatok metrov. V ďalšom vývoji sa sústreďuje do výraznejších údolí, alebo terénnych depresíí. Neskôr, v nočných hodinách, sa katabatický vietor prispôsobuje smeru hlavných dolín, jeho vrstva sa stáva hrubšou a jeho prúd vteká do údolia Dunaja. Po východe slnka je tento režim prúdenia postupne deštruovaný a nahradený denným typom cirkulácie. Cez deň, pri málooblačnom počasí prevláda juhovýchodný až východný vietor.

Vplyvy zástavby na teplotné pomery prameňa v rozličnom režime energetickej a vodnej bilancie zastavaného povrchu a neovplyvnenej krajiny. Vedie to k efektu mestského ostrova tepla. Rozsah a intenzitu mestského ostrova tepla je možné zistiť meraním alebo modelovaním. SHMÚ využíva nemecký model MUKLIMO. Tento bude využitý aj na modelovanie ostrova tepla v Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves.

Klimatická stanica Bratislava-Mlynská dolina reprezentuje vyvýšené polohy Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves, pričom je viac pod vplyvom údolia Dunaja. Režim jednotlivých klimatických prvkov na nej,



uvedených v prílohe, spolu so stanicami Bratislava-Koliba a Bratislava-letisko ukazujú, že daná poloha nemá od ostatných staníc vypuklé zvláštnosti. V niektorých charakteristikách sa podobá viac lokalite Bratislava-Koliba, vzhľadom na jej vyvýšenú polohu nad Podunajskou nížinou, inokedy viac na lokalitu Bratislava-letisko, vzhľadom na nadmorskú výšku, ktorá je o 100 m nižšia ako Bratislava-Koliba.

3.4 Popis scenárov dopadov zmeny klímy na riešené územie

3.4.1 Očakávané dôsledky zmeny klímy na Slovensku v budúcich desaťročiach

Podľa stredného scenára SRES A1B, ktorý predpokladá na Slovensku oteplenie klímy v období 1980 -2100 asi o 3 °C sa predpokladá nasledujúci očakávaný vývoj klímy do roku 2100:

- 1) Priemery teploty vzduchu na Slovensku by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4°C v porovnaní s priemerom obdobia 1951-1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzi sezónna časová premenlivosť. Trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenár nepredpokladá výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka.
- 2) Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok. Zjednodušene môžeme tvrdiť, že tam, kde bolo doteraz občas sucho, bude častejšie aj dlhšie trvať. Naopak, tam, kde sa doteraz vyskytovali občas privalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky, budú častejšie a nebezpečnejšie. Na Slovensku budú rásť úhrny zrážok v chladnom polroku a najmä na severe a klesať, alebo sa iba málo meniť, v lete na juhu. Ročné úhrny zrážok sa budú zvyšovať na severe a o málo meniť alebo klesať na juhu. Bude sa zväčšovať podiel konvektívnych zrážok na úkor trvalých frontálnych. V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málozrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej.
- 3) Do výšky 900 m n.m. bude snehová pokrývka nepravidelná (očakáva sa teplejšie počasie v zime), budú sa častejšie vyskytovať zimné povodne.
- 4) Neočakávajú sa žiadne významné zmeny v priemeroch globálneho žiarenia, rýchlosti a smeru vetra. Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami (doteraz sa na celom Slovensku vyskytovalo v priemere asi 1 tornádo kategórie F1 alebo F2 za rok). Rovnako sa neočakávajú významné zmeny v priemeroch relatívnej vlhkosti vzduchu, zdá sa, že na juhu Slovenska zotrvá terajšia priemerná relatívna vlhkosť vzduchu vo vegetačnom období (asi o 5% nižšia v porovnaní v priemermi z obdobia 1901-1980).

3.4.2 Budúce dopady zmeny klímy na Slovensku

Rast teploty vzduchu vo všetkých ročných obdobiach sú spojené nasledovné dopady:

- Zvýšenie energetických nárokov na chladenie v lete
- Zníženie energetických nárokov na vykurovanie v zime
- Zvýšenie počtu a intenzity vln horúčav v lete
- Skorší nástup vegetácie (nezmenší sa pravdepodobnosť poškodenia jarnými mrazmi)
- Zhoršenie kvality vody vo vodných nádržiach
- Zmeny v starostlivosti o mestskú zeleň
- Zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou a tým zníženie množstva vody v pôde v jarnom období
- Nevýrazný vzrast ročného úhrnu zrážok znamená, že pri zvýšení extrémnosti prejavov počasia:
- Výskyt sucha bude častejší a jeho trvanie bude dlhšie (aj s prispením vyššej teploty).
- Výskyt privalových a intenzívnych dlhotrvajúcich zrážok bude častejší a budú nebezpečnejšie
- Zosilnejú búrky s prejavmi silného vetra, výbojov bleskov, krupobitia a privalových dažďov
- Vyšší výskyt zosuvov pôdy a vodnej erózie



- Príčiny zníženia odtoku riek v letnom období a jeho zvýšenia v zimnom období budú ležať mimo oblasti mesta, v prípade Dunaja v širšej Alpskej oblasti.

Zmeny klímy v oblasti Bratislavy korešpondujú so zmenami klímy v stredoeurópskom kontexte. Scenáre klimatickej zmeny, spracované podľa imisného scenára SRES A1B použitím modelu KNMI ukazujú, že Slovensko sa nachádza v priestore väčšieho oteplenia ako globálny priemer, pričom by malo byť oteplenie rozložené viac-menej rovnomerne počas roka. K horizontu 2025 sa predpokladá oteplenie o 0,8 °C, k 2050 je to o 1,8 °C a k 2075 je to o 2,8 °C oproti obdobiu 1961-1990.

V nadväznosti na zvyšovanie priemernej teploty vzduchu sa budú v teplom polroku zvyšovať počty letných dní a v chladnom polroku znižovať počty mrazových dní. V nížinných podmienkach by mal vzrásť počet letných dní k horizontu 2025 o 13 dní, k 2050 o 25 dní a k 2075 o 38 dní. Počet mrazových dní by mal naopak klesnúť k horizontu 2025 o 10 dní, k 2050 o 25 dní a k 2075 o 40 dní.

Oblasť Bratislavy leží v prechodnom pásme medzi klesajúcim množstvom zrážok smerom k Stredomoriu a rastúcim smerom na sever, čo v konečnom dôsledku predstavuje striedavú dominanciu stredomorského, resp. Škandinávského vplyvu a tým veľkú časovú v mesačných i sezónnych úhrnoch zrážok, ktoré sa prejavujú vo veľkých medziročných rozdieloch v úhrnoch zrážok. Ročné úhrny zrážok sa budú v oblasti Bratislavy v priemere len o málo zvyšovať. Súvisí to s tým, že pri vyššej teplote atmosféry bude v nej aj viac vodnej pary. Úhrny zrážok tu budú rásť v chladnom polroku a len málo sa meniť v lete. Určite sa bude zväčšovať podiel konvektívnych zrážok v teplom polroku na úkor trvalých frontálnych. Ročný úhrn zrážok vzrastie k horizontu 2025 o 6%, k 2050 o 7% a k 2075 o 10%.

Zmeny snehových pomerov sa prejavujú jednak v zmene počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež zmenou celkovej výšky snehovej pokrývky. Nižšia snehová pokrývka a častejšie oteplenia nad bod mrazu budú znamenať taký stav, že sa snehová pokrývka takmer úplne roztopí počas zimy niekoľkokrát. To významne ovplyvní vlhové pomery v jarom období, pretože väčšina zásoby vody zo snehovej pokrývky sa dostane do odtoku už v priebehu zimy a nie na jar ako to bývalo v minulosti. V dôsledku predpokladaného zvýšenia úhrnov zrážok v zime, je potrebné počítať s občasným výdatným snežením, snehová pokrývka sa bude ale rýchle topiť. Pri predpokladanom ďalšom oteplení až na hodnotu o 3 °C bude na nížinách sa očakáva takmer úplné zmiznutie snehovej pokrývky, prípadne sa stane epizodickou.

3.4.3 Predpokladaný scenár na nebezpečné meteorologické a klimatologické javy

- Teplota vzduchu a vlny horúčav

Projektovaná teplota vzduchu vzrastie v celom svojom rozsahu, to znamená od nízkych zimných až po vysoké letné teploty. Takto vzrastú aj ukazovatele výskytu určitých vysokých denných maxim teploty vzduchu v teplom polroku a to konkrétne počet tropických dní. Projektovaný počet tropických dní pre budúce obdobie v porovnaní s normálovým obdobím 1961-1990 sa zvýši k horizontu 2025 o 6, k 2050 o 13 a k 2075 o 25. Predpokladá sa, že počet dní s maximálnou teplotou 35 °C a viac by v časovom horizonte 2050 mohol dosiahnuť v priemere až 3 ročne. Je tiež predpoklad na častejší výskyt dlhých sérií tropických dní za sebou ako doteraz (vlny horúčav). Poznamenávame, že obdobie 1991-2010 bolo na Slovensku teplejšie ako predpokladali klimatické scenáre.

- Extrémy zrážok (prívalové zrážky)

Predpoklady vývoja režimu zrážok naznačujú zväčšovanie podielu konvektívnych zrážok na úkor frontálnych. Modelované zvýšenie množstva vodnej pary v atmosfére bude znamenať viac disponibilnej vodnej pary na konvekciu a na vznik prívalových zrážok pri vyššej teplote vzduchu. To znamená, že pri nezvyčajných sa letných úhrnoch zrážok bude vyšší podiel lejakov no s väčšími prestávkami medzi nimi. V zjednodušení platí približne pravidlo, že pri zvýšení teploty vzduchu o 1 °C sa počas búrok a prehánok zvyšujú úhrny zrážok o 10%. Okrem toho sa očakáva zvýšenie zrážok v zime, ktoré môžu byť čoraz častejšie vo forme dažďa na úkor snehových, alebo zmiešaných zrážok.



- Extrémy zrážok a sucho

Predpokladaný režim zrážok v budúcnosť bude mať za následok, že vzrastú intervaly medzi vypadávanými zrážkami v letnom období. Tým sa v priemere zvýši podiel epizód sucha, ktoré sa budú naďalej presúvať do letného obdobia. Predpokladáme, že sucho bude častejšie a bude aj dlhšie trvať. Keďže počítame s tým, že do časového horizontu roku 2075 sa zvýši priemerná teplota vzduchu o 1,5 až 3,7 °C a do časového horizontu 2050 o 0,8 až 2,8 °C, je zrejme, že sa budú zvyšovať požiadavky na zavlaženie pôdy. Vzrast sýtostného doplnku bude znamenať aj vzrast potenciálneho výparu, čo pri celkovo málo zmenených ročných sumách zrážok bude znamenať ďalšie zvyšovanie klimatického ukazovateľa zavlaženia. Aktuálna evapotranspirácia však nebude súbežne vzrastať, lebo hoci bude na výpar dosť energie ako aj atmosféra bude schopná prijímať vodnú paru, vrchná vrstva pôdy nebude obsahovať vodu navyše, ktorá by sa mohla do atmosféry vypariť.

- Záplavy

Na povodne na Dunaji budú mať vplyv zmeny zrážkového režimu v Alpskej oblasti., najmä potenciálna možnosť rýchlejšieho topenia snehovej pokrývky a častejší výskyt tekutých zrážok v zime. Predpokladá sa tiež zvýšenie výskytu privalových dažďov, čo znamená častejšie privalové povodne v teplom polroku roka.

- Búrky

V ďalšom období sa nepredpokladá významná zmena počtu dní s búrkou, no vzhľadom na projektovaný vyšší obsah vodnej pary v ovzduší sa prejaví ich väčšie sprievodné prejavy, najmä vyššie úhrny intenzívnych lejakov, no môže vzrásť aj ich intenzita. Tieto projekcie však nesú známky značnej neistoty v stanovení kvantitatívnych ukazovateľov búrkových javov a sprievodných javov pri nich, ak sú lejaky, silný vietor, alebo krupobitie.

4. Definovanie strategického rámca Klimatického akčného plánu

4.1 Mitigácia (zmierňovanie) a adaptácia (prispôsobovanie sa) na zmenu klímy

V súlade s predchádzajúcimi kapitolami, popisujúcimi stratégie, politiky, ale hlavne dôsledky dopadov zmeny klímy kapitolou by malo byť prioritou ďalšieho rozvoja urýchlené znižovanie emisií skleníkových plynov smerom k nízkouhlíkovému hospodárstvu, ako aj potreba vykonania adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Jednoducho povedané, musíme v čo najväčšej miere zmierniť negatívne prejavy zmeny klímy a zároveň sa na tieto dopady pripraviť a prispôbiť sa. Jedná sa teda o:

- **Zmierňovanie prejavov zmeny klímy (mitigácia)** 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.
- **Prispôsobenie sa zmene klímy (adaptácia)** znamená, na základe analýz a vyhodnotenia zraniteľnosti a potenciálnych rizík všetkých kľúčových oblastí sa navrhnu opatrenia, ktoré budú realizované na zníženie zraniteľnosti resp. zvýšenie reziliencie (odolnosti) sídla/mesta.



4.2 Vypracovanie strategického rámca - strednodobej vízie v oblasti zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy na území mesta

Naše sídla by teda mali nielen pristúpiť urgentne k výraznej redukcii emisie skleníkových plynov, ktoré sú príčinou zmeny klímy, ale už v súčasnosti sa musia na predpokladané negatívne dopady zmeny klímy systematicky pripravovať. Vízia Klimatického akčného plánu vychádza z popisu scenárov zmeny klímy, ako aj z možností ako na problém zmeny klímy reagovať (pozri vyššie):

„Víziou Klimatického akčného plánu je dosiahnutie uhlíkovej neutrality Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves a zároveň realizáciou vhodných adaptačných opatrení k zníženiu zraniteľnosti a zvýšeniu odolnosti Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves na dôsledky dopadov zmeny klímy, ako aj na očakávané výzvy ďalšieho rozvoja spoločnosti „

Na základe ďalej spracovanej analytickej časti sa uvedená vízia bude následne rozpracovávať do špecifických cieľov a opatrení.

5. Analytická časť - Identifikácia priorít mesta v oblasti zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy

5.1 Zmierňovanie a identifikácia predpokladaných dopadov klimatickej zmeny a vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík – 1. časť „Mitigácia“¹¹

5.1.1 Úvod

Dnes je všeobecne vedecky dokázaným faktom, že hlavnou príčinou zmeny klímy je veľmi rýchle zvyšovanie koncentrácie skleníkových plynov v zemské atmosfére. Najdôležitejším skleníkovým plynom je oxid uhličitý (CO₂), ktorý vzniká najmä spaľovaním fosílnych palív (ropa, uhlie, zemný plyn, ale i ďalších palív), v dôsledku odlesňovania a ďalších zmien využívania pôdy. Druhým najvýznamnejším skleníkovým plynom je metán (CH₄), ktorý sa uvoľňuje pri mnohých priemyselných procesoch (napríklad pri ťažbe uhlia, ukladaní odpadov na skládky) a v poľnohospodárstve.

Najvýznamnejšie medzinárodné vedecké fórum, špecializujúce sa na otázku zmeny klímy, predstavuje Medzivládny panel pre zmenu klímy (Intergovernmental Panel on Climate Change, ďalej len IPCC). V rámci IPCC vedci z celého sveta posudzujú dostupné odborné poznatky o fyzikálnej podstate zmeny klímy a odhadujú jej environmentálne a socio-ekonomické dôsledky. Výsledkom ich práce sú pravidelné hodnotiace správy, ktoré informujú o pozorovaných príčinách a dopadoch zmeny klímy a predpokladaných zmenách v najbližších desaťročiach. Zatiaľ posledná, Piata hodnotiaca správa z roku 2014, priniesla nasledujúce kľúčové závery v oblasti mitigácie:

- zhruba 78 % celkového nárastu emisií skleníkových plynov medzi rokmi 1970-2010 tvoria emisie CO₂ zo spaľovaných fosílnych palív a z priemyselných procesov;

¹¹ Spracované na základe správy, dostupnej na http://odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2020/02/Zprava_BKV_2019_FINAL_FINAL.pdf



- emisie rastú predovšetkým kvôli ekonomickému a populačnému rastu;
- nárast emisií skleníkových plynov v rokoch 2000-2010 priamo pochádzajú z dodávok energie (47 %), z priemyslu (30 %), z dopravy (11 %) a sektoru budov (3 %);
- udržanie nárastu globálnej priemernej teploty pod hranicou 2°C do konca storočia (odpovedá úrovni koncentrácie CO_{2e} v atmosfére okolo 450 ppm) vyžaduje významné zníženie antropogénnych emisií skleníkových plynov v polovici storočia a to rozsiahlou zmenou energetických systémov a využitia pôdy,
- odhady celkových ekonomických nákladov na znižovanie emisií skleníkových plynov výrazne kolíšu a závisia na type a predpokladoch použitého modelu rovnako ako na špecifikáciu scenárov a to vrátane popisu technológií a načasovania.

Pri snahe o znižovanie emisií skleníkových plynov je dôležité stanovenie ich emisií k určitému dátumu (Baseline Emissions Inventory (BEI)). Analýza súčasného stavu by mala byť spracovaná pre celé katastrálne územie, t.j. je potrebné stanoviť celkové emisie skleníkových plynov (uhlíkovú stopu), za ktoré zodpovedá Mestská časť Bratislava- Karlova Ves (jej obyvatelia, firmy a verejná správa Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves) a identifikovať a vyčíslieť najvýznamnejšie sektory, ktoré ku klimatickej zmene na jej území prispievajú. Uhlíková stopa je meradlom dopadu ľudskej činnosti na životné prostredie a najmä na klimatické zmeny. Vyjadruje sa v ekvivalentoch oxidu uhličitého (CO₂), udáva sa v hmotnostných jednotkách – v gramoch, kilogramoch a v tonách. Jednoducho povedané, uhlíková stopa je množstvo uvoľneného oxidu uhličitého a ostatných skleníkových plynov uvoľnených v priebehu životného cyklu produktu či služby nášho života alebo jednej cesty a pod.

Uhlíková stopa sa skladá z dvoch častí:

1. Primárna (priama) stopa – množstvo emisií CO₂ uvoľnených spaľovaním fosílnych palív vrátane dopravy a spotreby energie domácnosťami, ktorú možno priamo kontrolovať.
2. Sekundárna (nepriama) stopa – množstvo emisií CO₂ uvoľnených v priebehu životného cyklu výrobkov, ktoré používame, od ich výroby po eventuálnu likvidáciu.

5.1.2 Metodika výpočtu uhlíkovej stopy mesta/mestskej časti

Uvedený postup vychádza z metodiky základnej emisnej inventúry (Baseline emission inventory) ², ktorá je súčasťou stanovenia emisií skleníkových plynov podľa Paktu/Dohovoru starostov a primátorov v oblasti klímy a energetiky. Metodiku bolo potrebné modifikovať podľa skutočnej dostupnosti dát na úrovni miest/mestských častí (ďalej/MČ) v Českej republike a na Slovensku, ako aj praktickej využiteľnosti výsledkov z pohľadu mesta/MČ.

Východným bodom pre výpočet indikátoru uhlíkovej stopy mesta/MČ je analýza spotreby energie na úrovni mesta/MČ. Tieto údaje možno pomocou emisných faktorov prepočítať na odpovedajúce emisie oxidu uhličitého (CO₂) v rámci mesta/MČ. Celková spotreba energie je sledovaná podľa jednotlivých sektorov (napr. bývanie, obchod, priemysel, služby, doprava). Analýza produkcie CO₂ podľa sektorového rozlíšenia je dôležitá pre plánovanie miestnych aktivít a zároveň umožňuje objasniť správanie každého sektoru. Vedľa spotreby energie v rôznych sektoroch prispievajú k emisiám skleníkových plynov i ďalšie činnosti – napríklad zmena využitia územia mesta/MČ (odlesňovanie alebo nová výstavba), či likvidácia odpadov na skládke. Preto boli tieto činnosti (respektíve sektory) zohľadnené pri stanovení celkovej uhlíkovej stopy mesta/MČ.



Jednotky

Jednotkou uhlíkovej stopy sú tony skleníkových plynov prepočítané na ekvivalentné množstvo oxidu uhličitého (t CO₂ekv.). Dôvodom je, že indikátor zahrňuje vedľa oxidu uhličitého i ďalšie skleníkové plyny prispievajúce k CO₂ zmene klímy – najmä metán. Pre výpočet sa používa tzv. Global Warning Potential (GWP), t.j. potenciál globálneho ohrevu, ktorý postihuje príspevok daného plynu ku globálnemu otepľovaniu. Pre CO₂ je hodnota GWP = 1, pre metán (CH₄) zotrávajúci v atmosfére 100 rokov = 28.

² *How to develop a sustainable energy action plan – guidebook. Part II – Baseline emission inventory.*
<http://www.eumayors.eu/>

Jedna tona uvoľneného oxidu uhličitého má na klímu rovnaký vplyv ako 28x menšie množstvo metánu (36 kg). Ešte výraznejší potenciál spôsobovať skleníkový efekt má oxid dusný (N₂O). Prepočty sú uvedené v tabuľke. Zdrojom týchto faktorov je Piata hodnotiaca správa Medzivládneho panelu pre zmeny klímy (IPCC) z roku 2015.

Tabuľka 1: Prepočet na CO₂ekv.

Množstvo skleníkového plynu v tonách	Množstvo skleníkového plynu v tonách CO ₂ ekv.
1 t CO ₂	1
1 t CH ₄	28
1 t N ₂ O	265

Indikátor sa vyjadruje v celkových emisiách skleníkových plynov za mesto/MČ v tonách CO₂e a v tonách CO₂e na 1 obyvateľa mesta/MČ. Ďalej je možné hodnotiť príspevok jednotlivých sektorov (energie, doprava, odpady, využitie územia, poľnohospodárstvo) k celkovým emisiám v percentách a absolútnych hodnotách.

Sektorové členenie

Východným bodom pre definíciu sektorového členenia bol návrh členenia podľa metodiky k Paktu starostov a primátorov v oblasti klímy a energetiky. ¹² Z hľadiska vplyvu na uhlíkovú stopu mesta/MČ Bratislava-Karlova Ves boli za najdôležitejšie vybrané nasledujúce sektory:

- A. Energie
- B. Doprava
- C. Odpady
- D. Využitie územia

Ad A) Energie

Energie zahŕňajú konečnú jej spotrebu vo všetkých formách v rámci administratívneho územia mesta/MČ. Metodika navrhuje nasledujúce členenie pre oblasť energie:

- a) Budovy mesta/MČ, vybavenie / zariadenie,
- b) Terciárne (iné ako budovy mesta/MČ) budovy, vybavenie / zariadenie,
- c) Obytné budovy,
- d) Verejné osvetlenie mesta/MČ,
- e) Priemyselné odvetvia (okrem odvetví, ktoré sú zahrnuté do Európskeho systému obchodovania s emisiami - ETS). ¹³

¹² *How to develop a sustainable energy action plan – guidebook. Part II – Baseline emission inventory.*
<http://www.eumayors.eu/>

¹³ *European Union Emissions Trading Scheme, dostupné např. z*
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm



Toto členenie však úplne presne nekorešponduje s tým, aké údaje o spotrebe energií sledujú distribútori energií v SR. Pre účely stanovenia súhrnného indikátoru uhlíkovej stopy mesta/MČ je najdôležitejšie určiť celkový príspevok spotreby energie k uhlíkovej stope mesta/MČ. Túto hodnotu možno v prípade, že sú dostupné podrobnejšie údaje, ďalej členiť.

Preto sú do analýzy (na rozdiel od metodiky Paktu starostov a primátorov) zahrnuté všetky priemyselné podniky a ich spotreba energie na území mesta/MČ, vrátane najväčších znečisťovateľov klímy zahrnutých do systému Európskeho systému obchodovania s emisiami – ETS. V prípade Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves nie je priemysel relevantný, pretože väčšie ani menšie priemyselné podniky sa tu nenachádzajú.

Do vstupnej analýzy je ďalej zahrnutá výroba energie na území mesta/MČ, pri ktorej dochádza k uvoľňovaniu skleníkových plynov (využívanie fosílnych palív). Naopak, nie je zahrnutá výroba energie z obnoviteľných zdrojov (solárne panely, vodné elektrárne na území mesta atď.). Tieto zdroje majú nulové emisné faktory.

Položky na strane výroby energie, ktoré sú zahrnuté do výpočtu:

- a) Miestne vyrobená elektrická energie a miestne vyrobené teplo,
- b) Kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie,
- c) Zariadenie pre diaľkové vykurovanie.

Ad B) Doprava

Metodika k inventúre emisií Paktu starostov a primátorov v oblasti klímy a energetiky navrhuje nasledujúce členenie sektoru doprava:

- a) Vozový park mesta/MČ,
- b) Verejná doprava,
- c) Súkromná a komerčná doprava.

Toto členenie nezodpovedá štruktúre dát z verejných zdrojov. Súhrnné dáta za celú oblasť dopravy (bez rozdelenia podľa druhu) existujú v SR len na celoštátnej úrovni, preto je nutné siahnúť na počet obyvateľov mesta/MČ.

Ako zdroj dát o výkonoch osobnej automobilovej dopravy obyvateľov mesta/MČ bol využitý prieskum na reprezentatívnej vzorke „Mobilita a miestna preprava cestujúcich“¹⁴. Dáta o nákladnej doprave boli prevzaté z celoštátnych zdrojov (Ročenka dopravy, pôšt a telekomunikácií).

Letecká doprava obyvateľov mesta/MČ (napr. emisie z leteckej cesty na dovolenku atď.) je do celkovej uhlíkovej stopy mesta zahrnutá. Dáta sú prepočítané z prieskumu mobility.

Ad C) Odpady

Uhlíkovú stopu mesta/MČ ovplyvňuje produkcia odpadov na území mesta/MČ a miera ich triedenia, respektíve materiálového využitia. K produkcii skleníkových plynov prispieva metán (CH₄) uvoľňovaný na skládkach komunálneho odpadu a oxid uhlíčitý vznikajúci pri spaľovaní odpadov. Do výpočtu vstupuje produkcia zmesového komunálneho odpadu na území mesta/MČ. Nezáleží na tom, či je odpad odstraňovaný na území mesta/MČ, či za jeho hranicami. Vytriedené zložky komunálneho odpadu do

¹⁴ dostupný na linku http://www.odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2020/02/Zprava_KV_A3_2019.pdf



výpočtu nie sú zahrnuté. Čím väčší podiel na celkovej produkcii odpadu tvoria vytriedené zložky, tým menšie je výsledné množstvo zmesového odpadu, a tým menší je i podiel produkcie odpadov na uhlíkovej stope mesta/MČ.

Do výpočtu sú ďalej zahrnuté odpadové vody, pretože pri ich čistení dochádza taktiež k produkcii metánu. Ďalej je začlenený kompostovaný biologicky rozložiteľný odpad.

Ad D) Využitie územia

Zmena využitia plôch na území mesta/MČ (land-use) môže pozitívne alebo negatívne ovplyvniť uhlíkovú stopu mesta/MČ. Príkladom pozitívnej zmeny je premena zastavaných plôch na park či les, naopak odlesnenie či nová výstavba na ornej pôde prispievajú k uvoľňovaniu skleníkových plynov. Do výpočtu je zahrnutých celkovo šesť typov zmeny spôsobov využitia územia.

Emisné faktory a metóda výpočtu

Ako bolo povedané, kľúčovým krokom pre stanovenie uhlíkovej stopy je prepočet sektorových dát (energia, doprava, odpady a využitie územia) na ekvivalentnom množstve skleníkových plynov. K tomu sú používané tzv. Emisné faktory, ktoré vyjadrujú množstvo skleníkových plynov v tonách oxidu uhličitého, či ďalších skleníkových plynov (napr. metánu), vzťahnutých na jednotku energie alebo využívajú iné jednotkové vyjadrenia (na plošnú mieru výmery územia, na kusy hospodárskych zvierat a pod.). Tieto faktory je potrebné v ďalšom kroku previesť na zodpovedajúce množstvo skleníkových plynov vyjadrených v ekvivalentoch oxidu uhličitého (CO₂ekv.).

Vstupné dáta

V uvedenej tabuľke sú uvedené súhrnné nenulové hodnoty všetkých vstupných údajov, ktoré sa podarilo na výpočet uhlíkovej stopy MČ Bratislava - Karlova Ves získať (tabuľka č. 2).

Tabuľka 2 : Vstupné dáta

Položka	Oblasť	Jednotka	Vstupná hodnota	Zdroj
Počet obyvateľov	Základné informácie	počet	37331	ŠÚ SR
Rozloha	Základná informácia	ha	1 102	ŠÚ SR
Elektrina	Energia	MWh	122 118	ŠÚ SR, prepočet
Teplo (Bratislavská teplárenská)	Energia	MWh	143 301	Bratislavská teplárenská, a.s.
Zemný plyn	Energia	MWh	109 067	Slovenský plynárenský priemysel, a.s.
Nafta (palivo)	Energia	tony	2 201	ŠÚ SR
Osobné automobily	Doprava	tis. oskm	91 620	ECI A ³ prepočet
Verejná doprava – lietadlá	Doprava	tis. oskm	57 067	ECI A ³ prepočet



Verejná doprava - autobusy	Doprava	tis. oskm	22 276	ECI A ³ prepočet
Verejná doprava - železnice a električky	Doprava	tis. oskm	34 482	ECI A ³ prepočet
Motocykle	Doprava	tis. oskm	1 528	ECI A ³ prepočet
Nákladná doprava – cesty	Doprava	mil. tkm	32,014	ŠÚ SR, prepočet
Nákladná doprava železnice –	Doprava	mil. tkm	7,053	ŠÚ SR, prepočet
MČ a organizácie MČ benzín –	Doprava	tis. l	4,8	MČ Bratislava - Karlova Ves
MČ a organizácie MČ nafta -	Doprava	tis. l	21,4	MČ Bratislava - Karlova Ves
MČ a organizácie MČ služobné cesty lietadlom –	Doprava	tis. oskm	8,388	MČ Bratislava - Karlova Ves
MČ a organizácie MČ služobné cesty autobusom -	Doprava	tis. oskm	9,973	MČ Bratislava - Karlova Ves
MČ a organizácie MČ služobné cesty vlakom -	Doprava	tis. oskm	3,896	MČ Bratislava - Karlova Ves
MČ a organizácie MČ SC súkromným autom -	Doprava	tis. oskm	1,044	MČ Bratislava - Karlova Ves
Produkcia zmesového komunálneho odpadu (KO)	Odpady	t	14 310	MČ Bratislava - Karlova Ves
Produkcia nebezpečného odpadu	Odpady	t	96,2	MČ Bratislava - Karlova Ves
Produkcia odpadovej vody	Odpady	ekvivalentní obyvatelia	33 050	MČ Bratislava - Karlova Ves
Množstvo vytriedených zložiek KO	Odpady	t	1 799,6	MČ Bratislava - Karlova Ves
Podiel energeticky využívaného KO	Odpady	%	0 %	MČ Bratislava - Karlova Ves
Podiel skládkovaného KO	Odpady	%	79,0 %	MČ Bratislava - Karlova Ves
Podiel vytriedených zložiek KO	Odpady	%	12,6	MČ Bratislava - Karlova Ves
Podiel kompostovaného KO	Odpady	t	7,7 %	MČ Bratislava - Karlova Ves



Zastavanie pôdy ZPF	Využitie územia	ha	0,215	MČ Bratislava - Karlova Ves
Zastavanie lesnej pôdy	Využitie územia	ha	0,0505	MČ Bratislava - Karlova Ves

5.1.3 Vstupné dáta podľa sektorov

Vybrané vstupné dáta je možné členiť z hľadiska základných sektorov v meste, čo umožňuje detailnejší pohľad a poskytuje možnosť porovnať váhu jednotlivých sektorov. Podobne je možné členiť a posudzovať výslednú uhlíkovú stopu. Ide o položky, za ktorých spotrebu zodpovedá MČ (úrad mestskej časti a organizácie ním zriadené), ďalej sektor domácností a sektor podnikov. V niektorých položkách nebolo možné dané členenie zistiť, preto sú zaradené v kategórii „bez rozdelenia“.

Tabuľka 3: Vstupné dáta podľa sektorov

Položka	Jednotka	MČ (BKV)	Domácnosti	Podniky	Bez rozdelenia	Celkom
Elektrina	MWh	695	-	-	121 423	122 118
Teplo	MWh	55 871	83 028	-	4 401	143 300
Zemný plyn	MWh	23 680	36 805	48 581	-	109 067
Nafta (palivo)	tony	-	-	-	2 201	2 201
Osobné automobily	1000 oskm	-	91 620	-	-	91 620
Verejná doprava – lietadlá	1000 oskm	-	57 067	-	-	57 067
Verejná doprava – autobusy	1000 oskm	-	22 276	-	-	22 276
Verejná doprava – železnice a električky	1000 oskm	-	34 482	-	-	34 482
Motocykle	1000 oskm	-	1 528	-	-	1 528
MČ a organizácie MČ – benzín	1000 l	4,8	-	-	-	4,8
MČ a organizácie MČ – nafta	1000 l	21,4	-	-	-	21,4
MČ a organizácie MČ – SC cesty lietadlom	tis. oskm	8,388	-	-	-	8,388
MČ a organizácie MČ – SC autobusom	tis. oskm	9,973	-	-	-	9,973
MČ a organizácie MČ – SC vlakom	tis. oskm	3,896	-	-	-	3,896
MČ a organizácie MČ – SC súkromným autom	tis. oskm	1,044	-	-	-	1,044
Produkcja zmesového komunálneho odpadu	t	-	-	-	14 310	14 310
Produkcja nebezpečného odpadu	t	-	-	-	96,2	96,2
Produkcja odpadovej vody	E.O.	-	-	-	33 050	33 050
Množstvo vytriedených zložiek KO	t	-	-	-	1 799,6	1 799,6



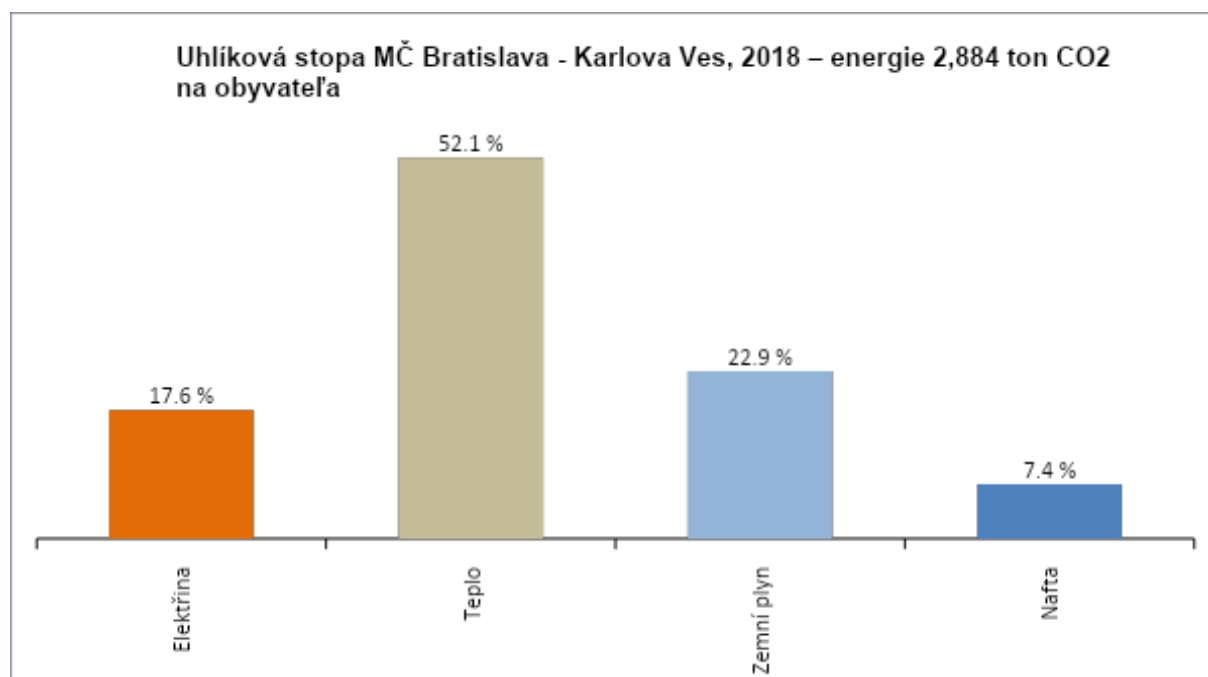
5.1.4 Výsledky

Spotreba energie

Ako zdroj vstupných dát o spotrebe diaľkového tepla bol použitý distribútor - Bratislavská teplárenská, a.s.. Ten poskytol špecifické dáta za Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves. V prípade zemného plynu poskytol dáta distribútor tejto komodity - Slovenský plynárenský priemysel, a. s.. V prípade elektriny sa nepodarilo zohnať relevantné dáta za danú MČ. Preto bol ako zdroj údajov použitý Štatistický úrad SR (ŠÚ SR), ktorý dáta o spotrebe palív sleduje na úrovni jednotlivých okresov. Dáta za okres Bratislava IV. boli prepočítané na Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves podľa podielu obyvateľov. Dáta za spotrebu nafty ako paliva, boli získané z rovnakého zdroja.

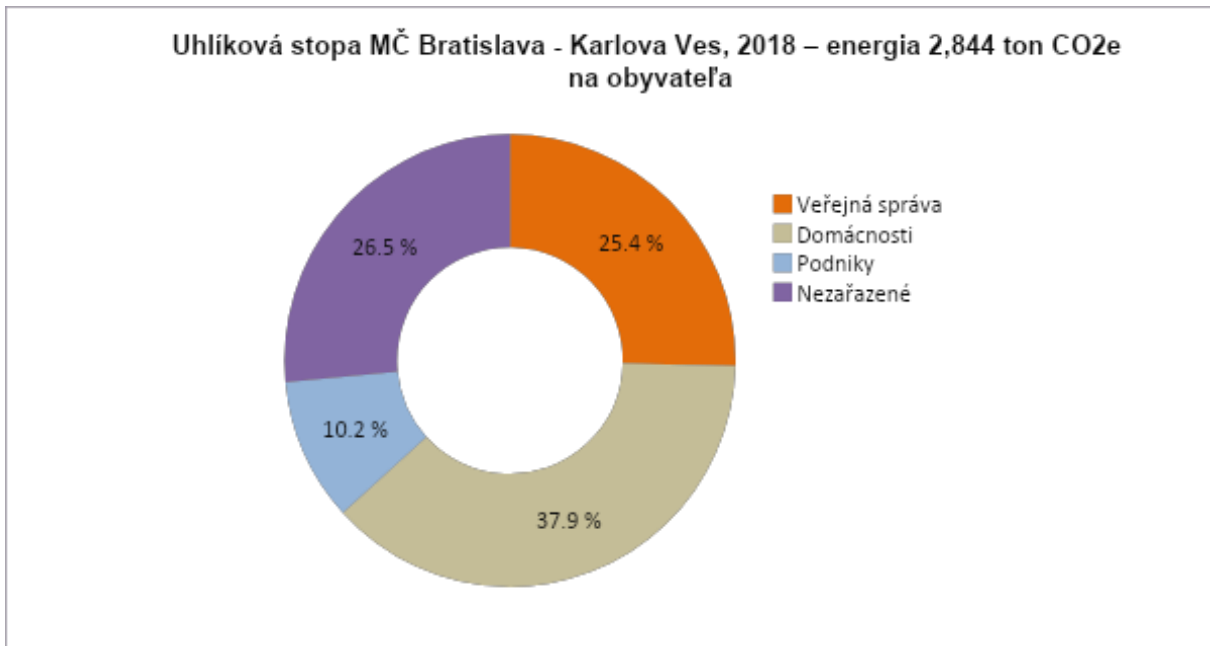
Tabuľka 4: Uhlíková stopa z energie podľa palív a sektorov (t CO₂ekv.)

Konečná spotreba energie	t CO ₂ e	t CO ₂ e na obyvateľa	Podiel (%)
Elektrina	16 730	0,500	17,6 %
Teplo	49 581	1,481	52,1 %
Zemný plyn	21 823	0,652	22,9 %
Nafta	7 084	0,212	7,4 %
Celkom	95 219	2,844	100,0 %

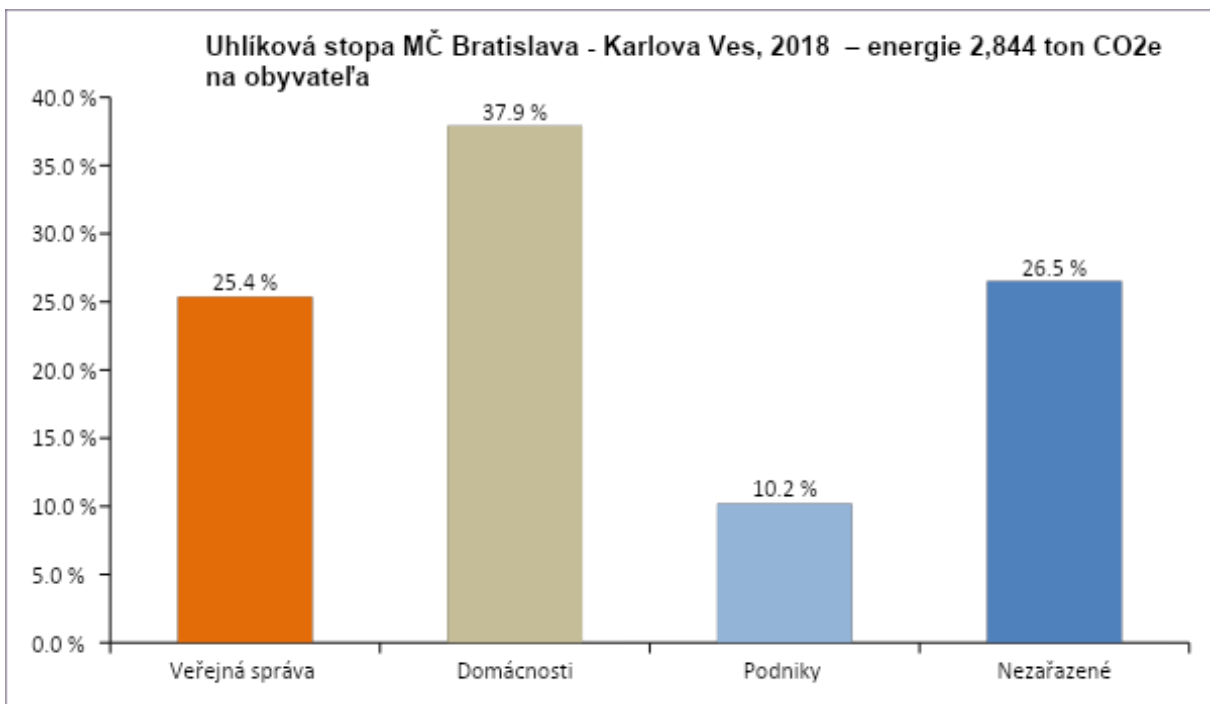


Graf 3: Štruktúra uhlíkovej stopy podľa zdrojov energie





Graf 4: Štruktúra uhlíkovej stopy energie podľa sektorov



Graf 5: Štruktúra uhlíkovej stopy energie podľa sektorov

Doprava

Štruktúra požadovaných vstupných dát v oblasti dopravy je na miestnej úrovni ešte komplikovanejšia ako v sektore energií. Neexistujú žiadne verejne prístupné dáta o výkonoch dopravy (vyjadrených v osobokilometroch alebo tonokilometroch). Údaje o osobnej doprave bolo možné prevziať z prieskumu „Mobilita a miestna preprava“, ktorý prebiehal v roku 2019, ale nákladná doprava takto špecifickým miestnym zisťovaním nebola uskutočnená. Z toho dôvodu bolo potrebné vstupné dáta za nákladnú dopravu prevziať z národnej úrovne a prepočítať ich podľa počtu obyvateľov Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves.



Do uhlíkovej stopy mesta / MČ sa ďalej pripočítavajú emisie z dopravy vozidiel vo vlastníctve MČ a organizácií riadených MČ. Ide najmä o verejné služby a školy na území MČ. Boli zahrnuté aj služobné cesty zamestnancov MČ rôznymi spôsobmi dopravy (lietadlo, vlak, autobus, súkromné vozidlo) a exkurzie škôl, ktoré boli realizované prevažne autobusmi.

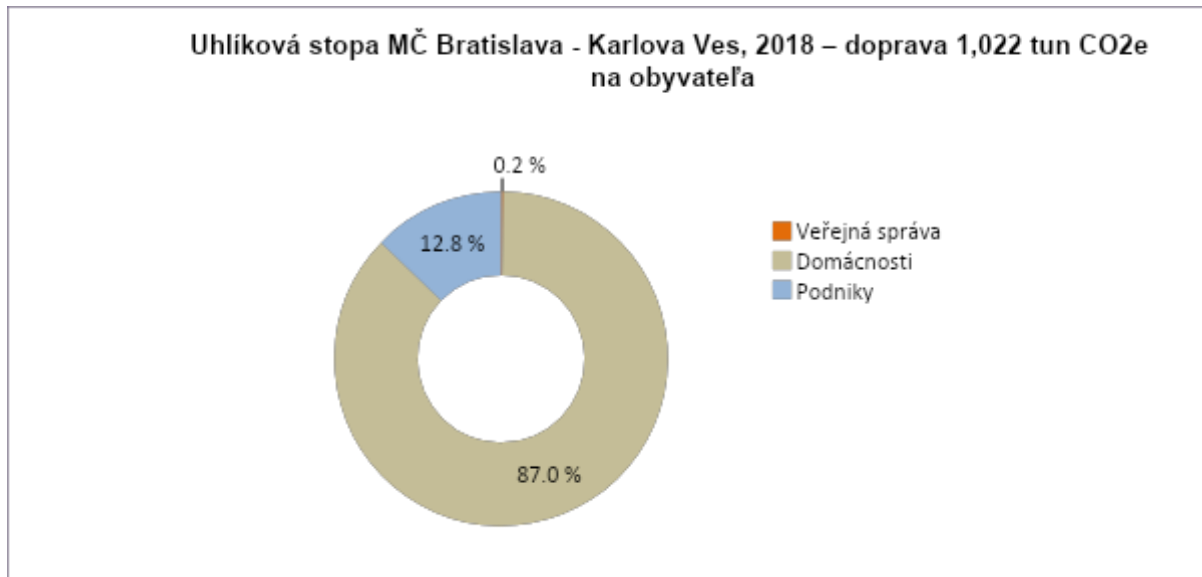
Tabuľka 5: Produkcia CO₂ z dopravy podľa druhov dopravy

Sektor	t CO ₂ ekv.	t CO ₂ ekv. na obyvateľa	Podiel (%)
Verejná správa - BKV	77	0,002	0,2
Domácnosti	29 772	0,889	87,0
Podniky	4 367	0,130	12,8
Nezaradené	0	0,000	0,0
Celkom	34 216	1,022	100,0

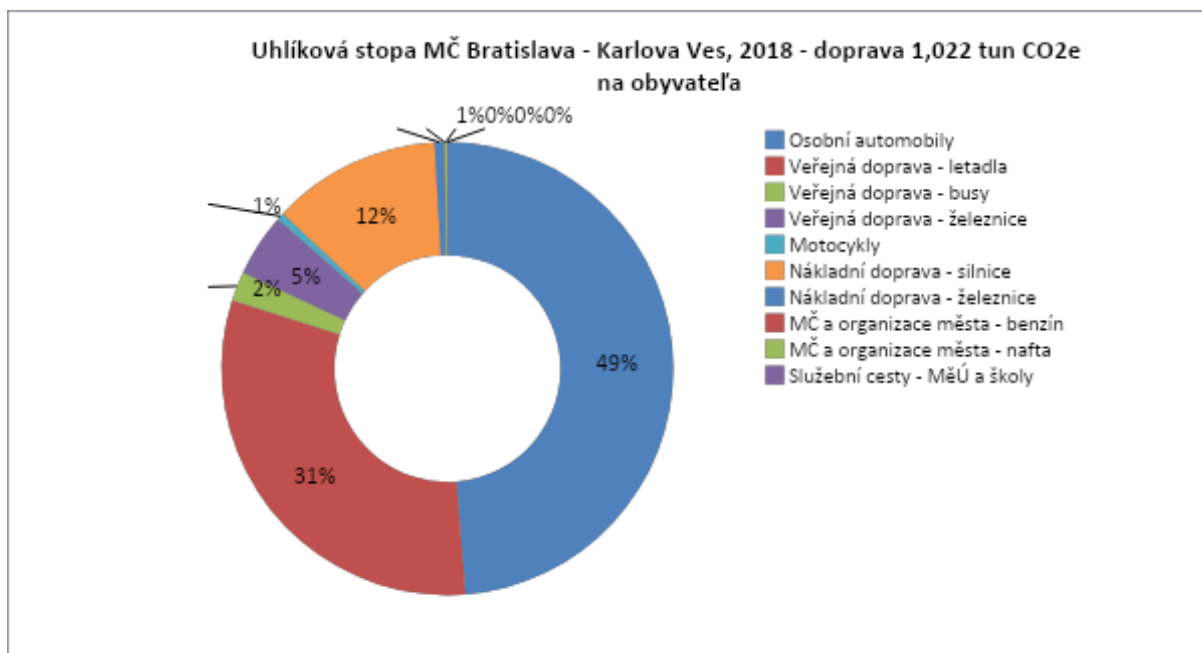
Tabuľka 6: Produkcia CO₂ z dopravy podľa sektorov

Spôsob dopravy	ton CO ₂ ekv.	ton CO ₂ ekv. na obyv.	Podiel (%)
Osobné automobily	16 675	0,498	48,7
Verejná doprava - lietadlá	10 660	0,318	31,2
Verejná doprava - autobusy	720	0,021	2,1
Verejná doprava - železnice	1 541	0,046	4,5
Motocykle	176	0,005	0,5
Nákladná doprava - cesty	4 132	0,123	12,1
Nákladná doprava - železnice	235	0,007	0,69
MČ a organizácie mesta - benzín	11	0,000	0,0
MČ a organizácie mesta - nafta	58	0,002	0,2
Služobné cesty - MÚ a školy	7	0,0002	0,02
Celkom	34 216	1,022	100,0





Graf 6: Štruktúra uhlíkovej stopy dopravy podľa sektorov



Graf č. 7: Štruktúra uhlíkovej stopy dopravy podľa spôsobov dopravy

Odpady a odpadová voda

Odpady sú jednou z oblastí, ktorá má priamy vplyv na emisie skleníkových plynov. Súvisí to najmä s ukladaním komunálneho odpadu na skládku (a s tvorbou metánu), so spaľovaním odpadov v spaľovniach, produkciou a čistením odpadových vôd. Tak isto zneškodňovanie nebezpečných odpadov so sebou nesie emisie skleníkových plynov. Všetky údaje za tuhý odpad a spôsob nakladania s ním poskytol Miestny úrad Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves, ktorý všetky dáta spravuje. Údaj o produkcii odpadových vôd bol získaný z celoštátnych údajov (o produkcii metánu z odpadových vôd na 1 obyvateľa na Slovensku) a prepočítaný na obyvateľov tejto mestskej časti.

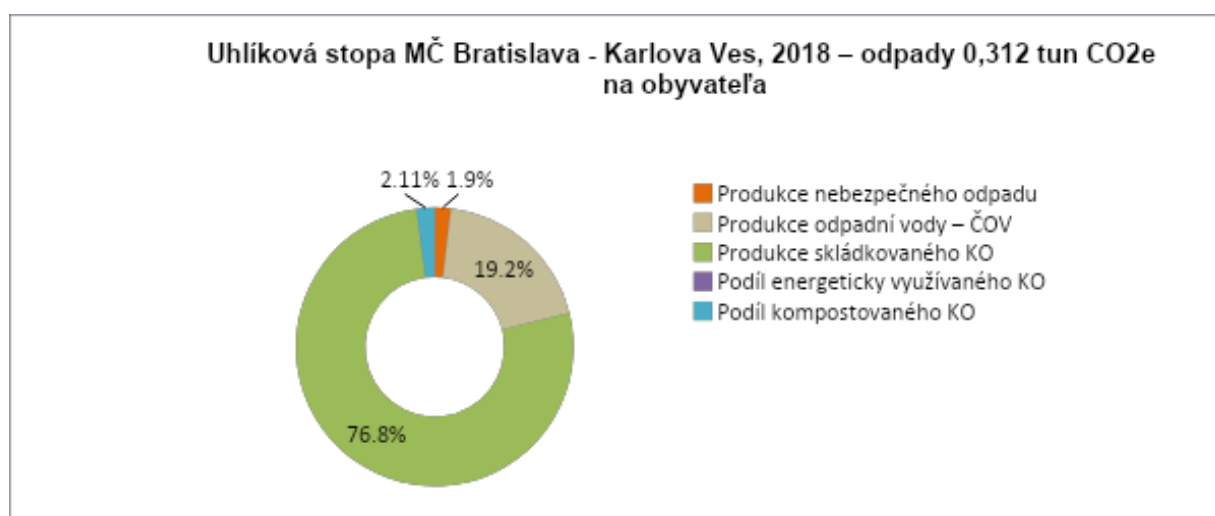


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Tabuľka č. 7: Produkcia komunálneho odpadu a produkcia CO₂ z odpadov a odpadových vôd

	t CO ₂ e	t CO ₂ ekv. na obyv.	Podiel v %
Produkcia nebezpečného odpadu	195	0,006	1,9
Produkcia odpadovej vody	2 003	0,060	19,2
Produkcia skládkovaného KO	8 015	0,239	76,8
Podiel kompostovaného KO	220	0,0066	2,1
Celkom	10 434	0,312	100,0



Graf 8: Štruktúra uhlíkovej stopy odpadov

Využitie územia

Využívanie územia (land-use) je tiež dôležitou oblasťou v ochrane klímy na miestnej úrovni. Odlesňovanie a zmeny spôsobu využívania územia významnou mierou prispievajú k uvoľňovaniu oxidu uhličitého do atmosféry. Na druhej strane dochádza k znižovaniu koncentrácie CO₂ v atmosfére vtedy, keď napr. pri určitých zmenách spôsobu využívania územia dochádza k viazaniu oxidu uhličitého do biomasy (lesy) alebo do pôdy. V Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves došlo k zastavaniu pôdy poľnohospodárskeho fondu a zastavaniu lesnej pôdy. Tomu zodpovedajú emisie skleníkových plynov 27,3 tony CO₂.

Tabuľka 8: Zmena využitia územia a tomu odpovedajúca produkcia CO₂

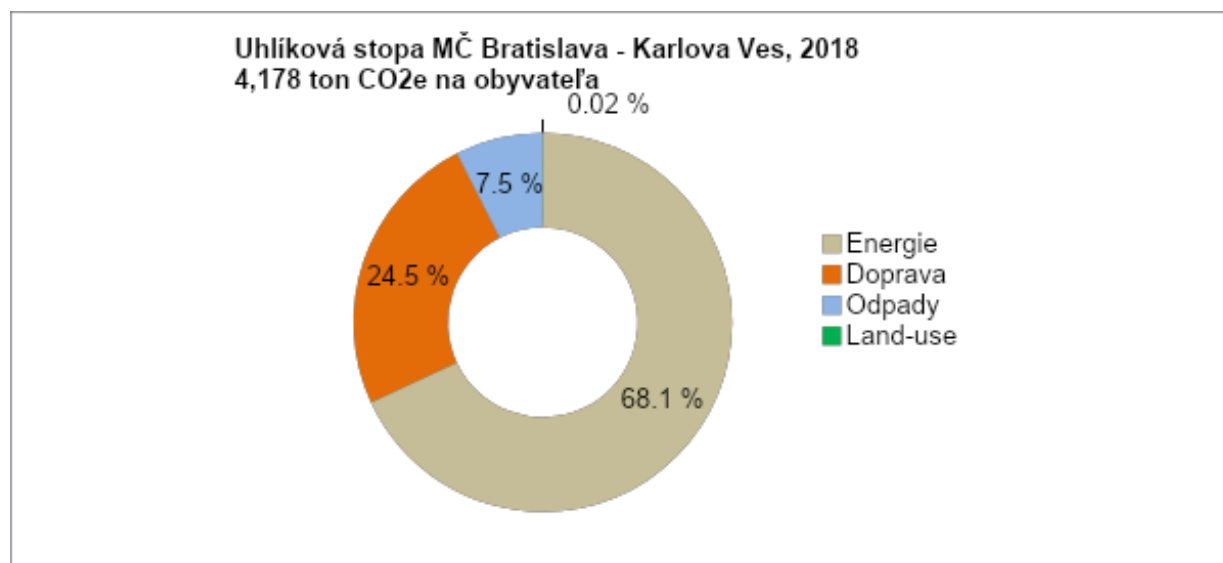
Land-use	t CO ₂ ekv.
Zastavanie pôdy poľnohospodárskeho pôdneho fondu	5,1
Zastavanie lesnej pôdy	22,2
Celkom	27,3



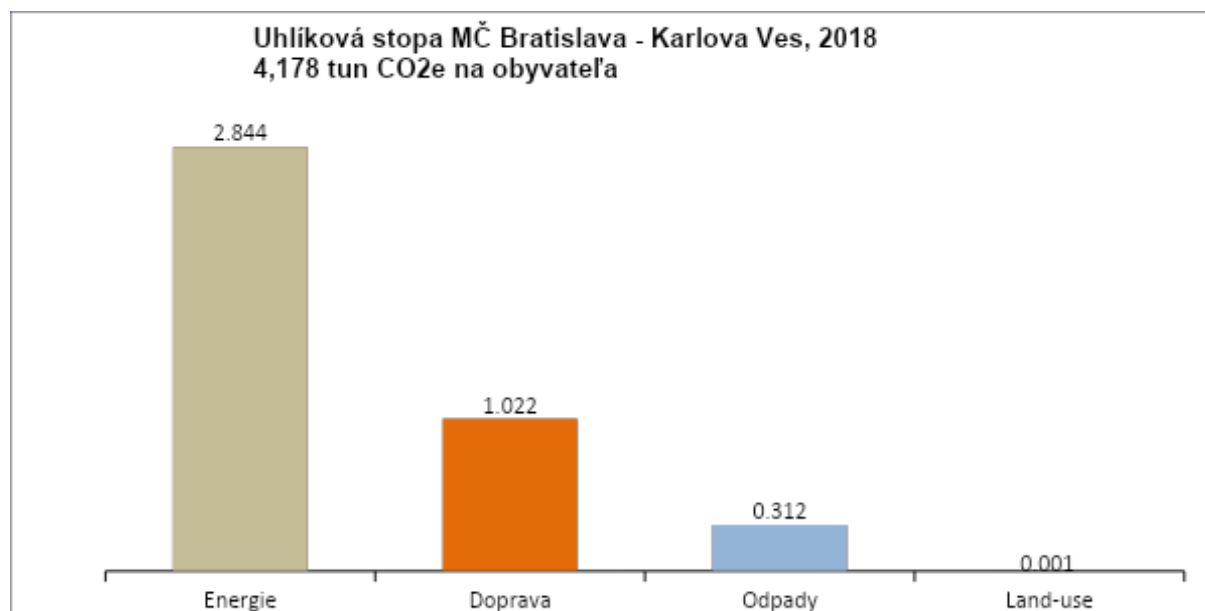
Celkové ekvivalentné emisie CO₂

Tabuľka 9: Celkové emisie skleníkových plynov podľa zložiek

	t CO ₂ ekv. celkom	t CO ₂ ekv. na obyvateľa	Podiel v %
Energie	95 218,8	2,844	68,1
Doprava	34 216,1	1,022	24,5
Odpady a odpadová voda	10 433,8	0,312	7,5
Land-use	27,3	0,001	0,02
Celkom	139 896,0	4,178	100,0



Graf 9: Celkové emisie skleníkových plynov podľa zložiek



Graf 10: Celkové emisie skleníkových plynov podľa zložiek

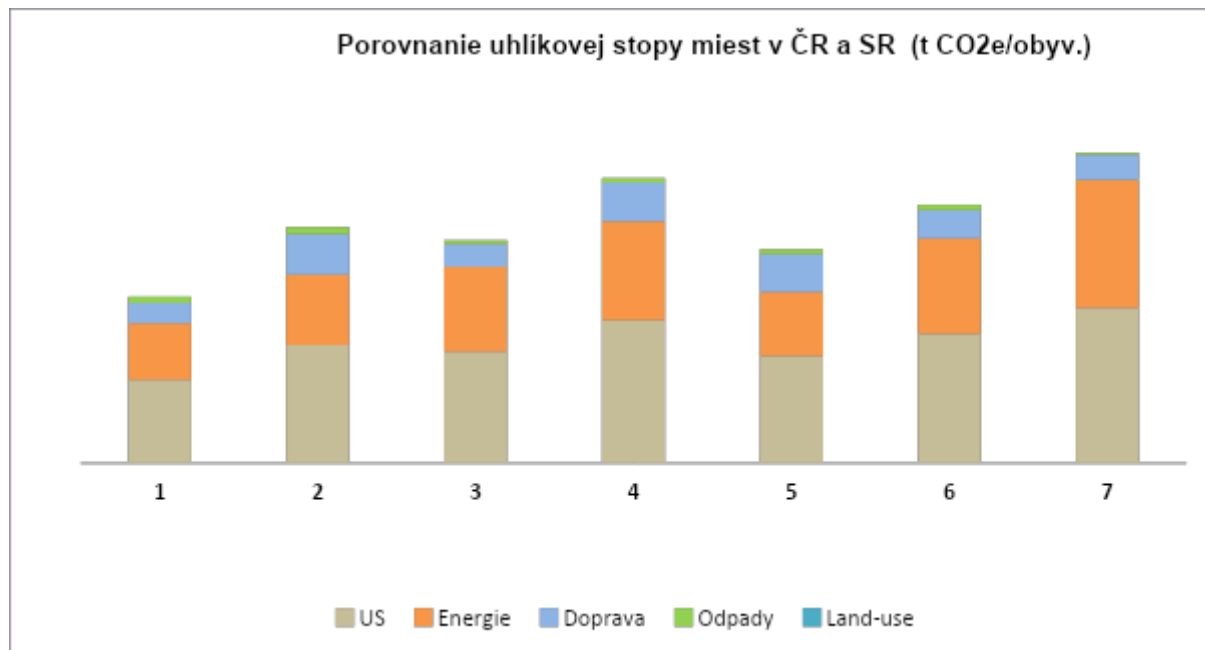


Porovnanie s inými mestami a mestskými časťami

Uvádzame porovnanie s mestami a mestskými časťami v Českej republike, lebo ide o prvú analýzu miestneho príspevku ku globálnej zmene klímy v rámci miestnych samospráv na Slovensku. Mestská časť Bratislava-Karlova Ves má najnižšiu uhlíkovú stopu na obyvateľa v danej vzorke. Vyplýva to najmä z nižšej uhlíkovej stopy spotrebovanej energie.

Tabuľka 10: Porovnanie uhlíkovej stopy s inými mestami v ČR

Mesto	Rok	Jednotka	Uhlíková stopa	Energie	Doprava	Odpady	Land-use
Bratislava - Karlova Ves	2018	t CO ₂ ekv. / obyv.	4,178	2,844	1,022	0,312	0,001
Praha 14	2018	t CO ₂ ekv. / obyv.	5,927	3,533	2,031	0,362	0,001
Praha 8	2016	t CO ₂ ekv. / obyv.	5,599	4,249	1,143	0,208	-
Opava	2016	t CO ₂ ekv. / obyv.	7,161	4,974	1,960	0,226	0,001
Krnov	2016	t CO ₂ ekv. / obyv.	5,365	3,230	1,877	0,255	0,003
Chrudim	2014	t CO ₂ ekv. / obyv.	6,487	4,793	1,409	0,284	0,000
Vrchlabí	2012	t CO ₂ ekv. / obyv.	7,788	6,435	1,257	0,098	0,003



Graf 11: Porovnanie uhlíkovej stopy s inými mestami v ČR



Zhrnutie výsledkov

Celkové emisie skleníkových plynov, za ktoré zodpovedá Mestská časť Bratislava-Karlova Ves, dosiahli v roku 2018 takmer **140 tisíc ton** ekvivalentov CO₂. Pri prepočte na obyvateľa **dosiahla uhlíková stopa hodnotu 4,178 tony CO₂ekv.** Ak porovnáme uhlíkovú stopu jedného obyvateľa Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves s priemerom SR (7,6 tony CO₂ekv.), je na tom MČ z hľadiska produkcie skleníkových plynov výrazne lepšie. Vyplýva to najmä z obytného charakteru tejto štvrti, kde prakticky chýba priemysel, ktorý zodpovedá za významnú časť emisií na vnútroštátnej úrovni.

Najvýznamnejšiu úlohu zohráva **sektor energie**, ktorý tvorí bezmála 68% celkovej uhlíkovej stopy (2,844 tony CO₂ekv. na obyvateľa). **Sektor dopravy** sa na celkovej uhlíkovej stope podieľa 24,5% a likvidácia odpadov a odpadových vôd 7,5%. Zmena land-use (využitie územia) má zanedbateľný vplyv na celkovú uhlíkovú stopu MČ, ale je významná z mnohých iných hľadísk. Z uvedeného vyplýva, že v prípade hľadania opatrení na zníženie uhlíkovej stopy MČ je najvýhodnejšie sa zamerať najmä na sektory energetiky a dopravy. To zodpovedá aj výsledkom z miest v Českej republike.

V **sektore energií** najviac ovplyvňuje celkovú uhlíkovú stopu **spotreba tepla** (52,1%), **zemného plynu** (22,9%) a **elektriny** (17,6%). Energeticky úsporné opatrenia realizované na území MČ a využívanie obnoviteľných zdrojov energie **budú mať** zásadný vplyv na celkovú uhlíkovú stopu.

Stále významnejším zdrojom emisií skleníkových plynov z mesta je **doprava**. Pre znižovanie uhlíkovej stopy bude preto potrebné znižovať spotrebu uhlíkových palív (najmä nafta a benzín) v tomto sektore. Miestny úrad Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves a ním zriaďované organizácie sú zodpovedné len za malú časť emisií - najvýznamnejším zdrojom sú obyvatelia mestskej časti a ich preprava osobnými autami a lietadlami (spolu 80% emisií z dopravy).

Všeobecné odporúčania ku zníženiu uhlíkovej stopy:

- V kontexte medzinárodných rokovaní o zmene klímy (konferencia COP 21 v Paríži) a nutnosti radikálneho znižovania emisií nie sú v strednodobom horizonte fosílny zdroje perspektívne. Preto odporúčame zamerať sa na využívanie energie z obnoviteľných zdrojov (fotovoltaika, biomas, bioplyn, malé hydroelektrárne apod.) či na hľadanie úspor v spotrebe energie (zateplenie, energetický management).
- Podpora využívania obnoviteľných zdrojov energie na území MČ (solárne panely, bioplyn, veterná energia, malé vodné elektrárne).
- Podpora energeticky úsporných opatrení v budovách, zateplovanie, šetrné spotrebiče a výstavba/rekonštrukcia budov v nízkoenergetickom či pasívnom štandarde.
- Príprava a realizácia plánu udržateľnej mobility, systematické riešenie dopravy v MČ a v hlavnom meste Bratislava tak, aby bol minimalizovaný negatívny vplyv dopravy na životné prostredie a klímu.
- Podpora udržateľného využívania územia a dôsledné premietnutie princípov udržateľného rozvoja do územného plánovania v MČ.
- Vzdelávanie a osвета zo strany MČ v oblasti zmeny klímy a vplyvu emisii skleníkových plynov na život mesta.
- Podpora systematického energetického manažmentu mesta.



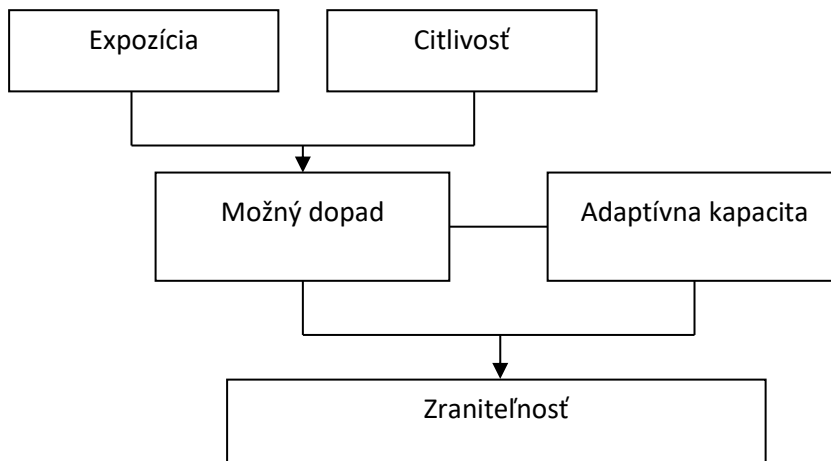
5.2 Identifikácia predpokladaných dopadov klimatickej zmeny a vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík - 2. časť Adaptácia¹⁵

5.2.1 Metodický prístup k hodnoteniu zraniteľnosti na dopady zmeny klímy

Teoretické východiská

Zraniteľnosť miest na dopady zmeny klímy môžeme chápať aj ako funkciu sociálnych, ekonomických a politických procesov. Východiskom pre pochopenie zraniteľnosti vyvolanej zmenou klímy je definícia IPCC zo Štvrtej hodnotiacej správy (2007). V problematike zmeny klímy ide o smerodajnú, často citovanú definíciu zraniteľnosti: „Zraniteľnosť je miera, do akej je ekosystém citlivý voči nepriaznivým vplyvom zmeny klímy, vrátane jej výkyvov a extrémnych prejavov, a do akej nie je schopný sa s týmito vplyvmi vysporiadať. Zraniteľnosť je funkciou charakteru, veľkosti (rozsahu), miery zmeny a výkyvov klímy, ktorým je systém vystavený, jeho citlivosti a adaptívnej kapacity“. Táto definícia načrtáva tri hlavné pojmy: expozíciu, citlivosť a adaptívnu kapacitu:

Schéma 1: Model hodnotenia zraniteľnosti



Expozícia je charakterizovaná ako stupeň, do akého je územie vystavené významným klimatickým stresom, ktoré zahŕňajú dlhodobé zmeny klimatických podmienok, resp. zmeny variability klímy prejavujúce sa v náraste intenzity a častosti extrémnych udalostí. Pri posudzovaní expozície sa musia brať do úvahy dva hlavné elementy: 1. čo bude ovplyvnené zmenou klímy (ľudia, prírodné zdroje, majetky a pod.) a 2. ako konkrétne sa zmena klímy v danom území prejaví (napr. väčšou častotou a intenzitou zrážok, predĺžením obdobia sucha, vytváraním tepelných ostrovov a pod.).

Citlivosť znamená „stupeň, v akom je systém ovplyvnený nepriaznivým alebo priaznivým podnetom vyvolaným stavom klímy“. Citlivosť znamená, že rôzne regióny a skupiny budú na tú istú udalosť reagovať odlišne. Ak je región alebo systém vystavený zmenám v stave klímy (klimatických charakteristikách), ich citlivosť určuje, do akej miery budú rôzne receptory regiónu/alebo systému pozitívne alebo negatívne zasiahnuté. Vplyv zmeny klímy je kombináciou miery, do akej je systém vystavený zmenám parametrov klímy a do akej je na tieto zmeny (napríklad zvýšené množstvo zrážok) citlivý, a následkov týchto zmien (napríklad zvýšený výskyt povodní). Súčet expozície a citlivosti pre nás predstavuje **možný dopad**.

¹⁵ Spracované na základe správy, dostupnej na http://www.odolnesidliska.sk/wp-content/uploads/2020/02/Zprava_KV_A3_2019.pdf



Adaptívna kapacita je potenciál, resp. schopnosť systému reagovať a prispôbiť sa dopadom zmeny klímy prostredníctvom vyrovnaní sa s negatívnymi konsekvenciami, minimalizovania rozsahu a pravdepodobnosti výskytu možných škôd či využitia nových príležitostí, ktoré nová zmena klímy so sebou prináša. Medzivládny panel pre zmenu klímy (IPCC) v roku 2001 uviedol sedem faktorov, ktoré determinujú adaptívnu kapacitu – dostatok, resp. nedostatok finančných zdrojov, technológie, vzdelávanie, inštitúcie, informácie, infraštruktúra a sociálny kapitál. Nerozlišujú však do akej miery tieto faktory ovplyvňujú aj iné úrovne ako národnú, tzn. regionálnu a lokálnu.

Metodika sektorového hodnotenia zraniteľnosti

Súčasťou hodnotenia zraniteľnosti územia na dopady zmeny klímy je aj sektorové hodnotenie zraniteľnosti (sektorový prístup), ktorý prináša celoplošné hľadisko po identifikovaných strategických sektoroch. Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy identifikovala kľúčové sektory a oblasti pre územie Bratislavy, na ktoré pôsobia dopady zmeny klímy: zdravie obyvateľstva a sociálne služby; voda a vodné hospodárstvo, zásobovanie pitnou vodou; zeleň, biodiverzita a lesné hospodárstvo; odpadové hospodárstvo a environmentálne záťaž; poľnohospodárstvo a produkcia potravín; energetika a energetická infraštruktúra; urbanizované prostredie, kvalita obytného prostredia, technická infraštruktúra, územný rozvoj; doprava a dopravná infraštruktúra.

Výsledky spomínanej Stratégie adaptácie na nepriame dôsledky klímy slúžili ako východisko a boli ďalej detailizované/rozpracované, ďalej doplnené podrobnejšími vstupmi externých odborníkov multisektorovej skupiny MUWOG (multiprofessional working group), vytvorenej v rámci prebiehajúceho projektu LIFE DELIVER.

Ďalej bolo doplnené vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na dopravu a dopravnú infraštruktúru, vrátane analýzy zatienu MHD zastávok a dostupnosti klimatizácie vo vozidlách MHD, jazdiacich v Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves. Súčasťou sektorového hodnotenia je aj oblasť pripravenosti miest na riešenie dopadov zmeny klímy vo forme analýz odpovedí (dotazník) výkonných pracovníkov, volených zástupcov Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves, ako aj verejnosti (obyvatelia MČ), kde sa zisťovalo ich povedomie a postoj k zmene klímy.

Sektorové hodnotenie je ešte doplnené o oblasť pripravenosti Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves na riešenie krízových situácií.

Do prieskumu bola zahrnutá aj výroba tepla (teplárenský priemysel), ktorej predstavitelia (Bratislavská Teplárenská, a.s.) uviedli, že zmena klímy nemá zásadné negatívne dôsledky na tento sektor v lokalite Karlova Ves.

Metodika priestorového hodnotenia zraniteľnosti

Postup realizácie hodnotenia zraniteľnosti vychádzal z inovatívnej metodiky spracovateľa¹⁶. Cieľom hodnotenia zraniteľnosti je identifikovať mieru náchylnosti daného socioekonomického či prírodného systému na identifikované dopady zmeny klímy, resp. schopnosti zvládnuť nepriaznivé vplyvy zmeny klímy.

Prvý krok spočíva v analýze expozície, t.j. stupňa, do akého je územie vystavené významným klimatickým stresom, ktoré zahŕňajú jednak dlhodobé zmeny klimatických podmienok, resp. zmeny variability klímy a jednak krátkodobé zmeny prejavujúce sa v náraste intenzity a častosti extrémnych udalostí. Pri posudzovaní expozície sa brali do úvahy dva hlavné elementy: čo bude ovplyvnené zmenou klímy (ľudia, prírodné zdroje, hnutelný a nehnuteľný majetok a pod.) a ako konkrétne sa zmena klímy v danom území prejaví (napr. väčšou častotou a intenzitou zrážok, predĺžením obdobia sucha, vytváraním tepelných ostrovov a pod.).

¹⁶ www.kri.sk



Na základe charakteristiky územia a klimatologického popisu súčasných a očakávaných dopadov zmeny klímy pre územie Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves boli za kľúčové dopady zmeny klímy stanovené (pozri kapitolu 2.3):

- **vlny horúčav**, ktorých efekty sú zosilňované efektom mestského tepelného ostrova (UHI – Urban Heat Island),
- **povrchové záplavy**, ktoré vznikajú počas a tesne po silných lejakoch/prívalových zrážkach, kedy na zem padne viac ako 20 - 50 mm za hodinu (prípadne viac za kratší čas), resp. po prudkom topení snehu v okolitých vrchoch. Povrchy, resp. kanalizácia nie sú schopné vodu absorbovať (špeciálne v silne urbanizovanom prostredí). Takéto záplavy sú výnimočne nebezpečné, pretože čas a lokalizáciu výskytu krátkych a veľmi intenzívnych zrážok je prakticky nemožné predpovedať.

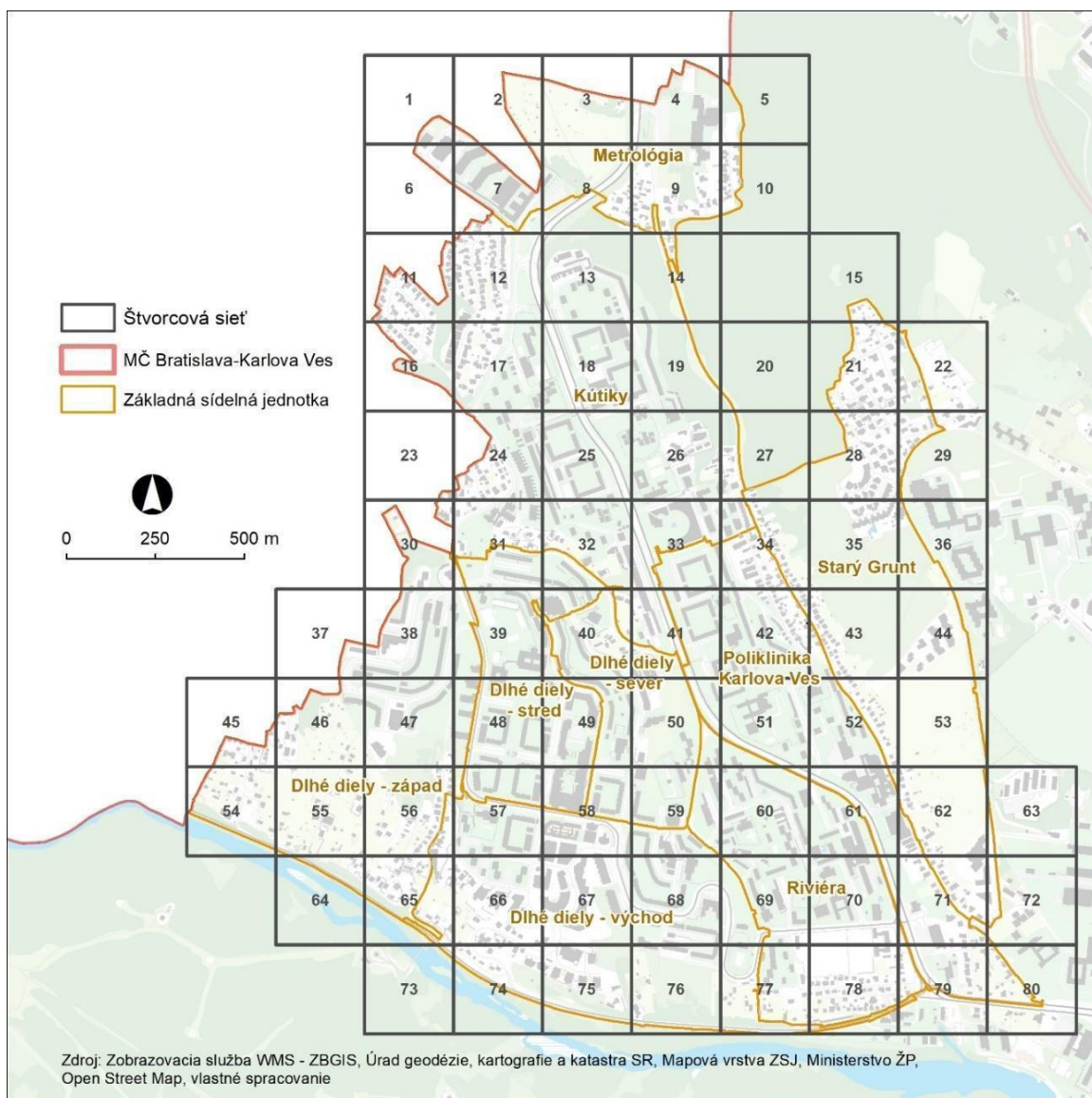
V druhom kroku prebiehalo hodnotenie citlivosti a adaptívnej kapacity územia mesta prostredníctvom osobitne definovaných špecifických sád faktorov identifikovaných pre MČ Bratislava-Karlova Ves.

Faktory pre hodnotenie citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie vlnami horúčav, zobrazených graficky (v mapách):

Expozícia

- Teplotná mapa – modelovaná teplota vzduchu (MUKLIMO) s pridelenou váhou 3
- Drsnosť územia ovplyvňujúca cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu s pridelenou váhou 2
- Katabatické prúdenie ovplyvňujúce cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu s pridelenou váhou 2
- Výskyt a dostupnosť ochladzujúcej zelenej infraštruktúry (nad 0,5ha s pokryvnosťou korunami stromov nad 60%) na verejných priestranstvách do 300 m s pridelenou váhou 1
- Hustota obyvateľstva s pridelenou váhou 2
- Obyvatelia nad 75 rokov s pridelenou váhou 3
- Obyvatelia do 4 rokov s pridelenou váhou 2
- Tepelná priepustnosť obytných budov s pridelenou váhou 1
- Spevnené povrchy akumulujúce teplo s pridelenou váhou 2
- Pokryvnosť územia korunami stromov s pridelenou váhou 2
- Výskyt kritických budov a zariadení s pridelenou váhou 1
- Zdroje produkujúce ďalšie teplo a znečistenie (cestná doprava) s pridelenou váhou 2





Obrázok 2.: Priestorový podklad analýzy – štvorcová sieť o dĺžke strany štvorca 250 m.

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS - ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, Open Street Map, vlastné spracovanie KRI, 2019.

Analýza prebieha na posudzovanom území mesta prostredníctvom pravidelnej štvorcovej siete, kde veľkosť strany štvorca je 250 m. Záujmové územie predstavuje kompaktnú sídliskovú zástavbu, čiže spolu vzniklo 56 štvorcov, ktoré pokrývajú deväť urbanistických obvodov a ich okolie: Dlhé diely – západ, Dlhé diely – východ, Dlhé diely – sever, Dlhé diely – stred, Metrológia, Kútiky, Starý Grunt, Riviera, Poliklinika Karlova Ves (Obrázok 3). Aplikovanie štvorcovej siete umožnilo zobrazenie väčšiny faktorov do grafickej podoby – máp. Faktory, ktoré nebolo možné takto zobraziť, keďže sa vzťahujú na celé riešené územie bez rozdielu, boli zhodnotené iba popisom.



Faktory pre hodnotenie citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie povrchovými záplavami, zobrazených graficky (v mapách):

- Územie ohrozené povrchovými záplavami s priradenou váhou 3
- Hustota obyvateľstva s priradenou váhou 3
- Obyvatelia nad 75 rokov s priradenou váhou 3
- Obyvatelia do 4 rokov s priradenou váhou 2
- Výskyt rizikových budov a zariadení s priradenou váhou 2
- Cestná infraštruktúra s priradenou váhou 2
- Linky MHD s priradenou váhou 1
- Výskyt kritických zariadení s priradenou váhou 2
- Nehnuteľné národné kultúrne pamiatky s priradenou váhou 1
- Zosuvy pôdy s priradenou váhou 1
- Nepriepustné povrchy s priradenou váhou 2

Zistené hodnoty v rámci jednotlivých faktorov boli škálované do troch intervalov s využitím metódy prirodzených zlomov nadobúdali. Tri číselné intervaly hodnôt boli určované relatívne s ohľadom na štatistickú metódu prirodzených zlomov číselného radu (Jenks). Tieto intervaly predstavovali kategóriu, resp. **stupeň ohrozenia územia**. Najnižší stupeň ohrozenia (1) znamenal vždy najnižšiu mieru výskytu negatívneho, resp. rizikového faktora, stredný stupeň ohrozenia (2) strednú/priemernú mieru a stupeň s najvyššou mierou ohrozenia (3) najväčší výskyt negatívneho resp. rizikového faktora.

Tieto hodnoty však bolo potrebné ďalej špecifikovať, lebo pri vzájomnom porovnaní majú jednotlivé faktory odlišný stupeň ohrozenia územia. Preto sme s cieľom zvýšiť odbornú presnosť a objektívnosť hodnotenia zaviedli tzv. **váhy**. Jednalo sa o číselné hodnoty od 1 do 3, čím vyššie číslo, tým vyššia závažnosť (ohrozenie). Touto hodnotou sme potom násobili stupeň ohrozenia územia u jednotlivých faktorov.

Výsledné hodnoty sme pre prehľadnosť zobrazili tabuľkovo aj graficky na mapách pre každý faktor. Odtiene farby na mape indikujú mieru výskytu rizikového faktora. **Čím je farba tmavšia, tým je uvedený štvorec viac negatívne ovplyvnený daným faktorom**. Zároveň sme v tabuľkách a na mapách zobrazili aj súhrnné hodnotenie všetkých indikátorov.

5.2.2 Sektorové posúdenie zraniteľnosti platné pre územie MČ Bratislava-Karlova Ves2

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

Vlny horúčav majú vplyv a môžu byť spojené so srdcovo-cievnymi, dýchacími a inými chorobami. Rovnako sa na základe správ zvyšujú počty astmatických ochorení ako aj prejavov alergií (alergie zhoršenie spôsobené dlhým obdobím sucha a množstvom prachu a alergénov v ovzduší).

Kombinácia zvýšeného výskytu letných vln horúčav so znečistením ovzdušia predstavuje nebezpečný kombinovaný efekt predstavuje, kedy sú obyvatelia miest vystavení zároveň vysokej koncentrácii prachových častíc PM10 a prízemného ozónu. Pri existujúcich problémoch osobitne s prašnosťou, znečistením ovzdušia a mestského životného prostredia nadobúda uvedený problém na veľkej dôležitosti. Hlavným zdrojom znečisťovania ovzdušia v meste je automobilová doprava.

Zvyšovanie priemernej teploty vzduchu môžu aj na Slovensko priniesť zmeny vo výskyte vektormi prenášaných ochorení prostredníctvom kliešťov komárov, hľadavcov a čoraz častejšie sa objavujúcich tropických a subtropických druhov a ochorení prenášaných potravinami (vrátane infekcií spôsobených Salmonellou a Campylobacterom). Vzhľadom na mierne zimy za posledné roky je možnosť chytiť kliešťa aj počas zimných mesiacov. Riziko pre človeka však predstavuje najmä kliešť obyčajný. Kliešť môže chorobu preniesť okrem človeka aj na zvieratá. Zmena klímy na Slovensku ovplyvňuje najmä tieto vektormi



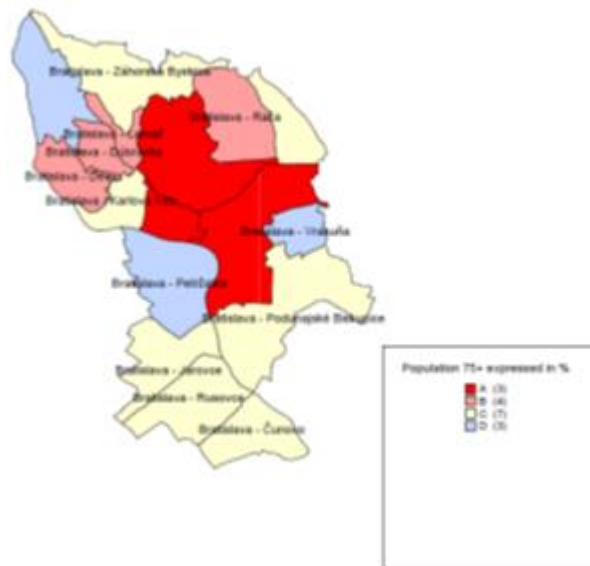
prenosné ochorenia – lymská borelióza (LB) a kliešťová encefalitída (KE). Zatiaľ čo u LB sledujeme mierne klesajúci trend výskytu ochorenia, u KE je zaznamenaný mierne stúpajúci trend chorobnosti. Vzhľadom na mierne zimy zaznamenávame prípady LB a KE aj počas zimných mesiacov.

Zmena klímy vplýva aj na výskyt hľadavcov, ktoré sú prenášačmi rôznych ochorení. Ich populáciu podporuje častý výskyt teplých a suchých období. Typy hantavírusu, vyskytujúceho sa na Slovensku, zapríčiňujú hemoragickú horúčku s tzv. renálnym syndrómom.

Pri vyhodnotení citlivosti dopadov zmeny klímy na zdravie obyvateľov je potrebné vziať 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)

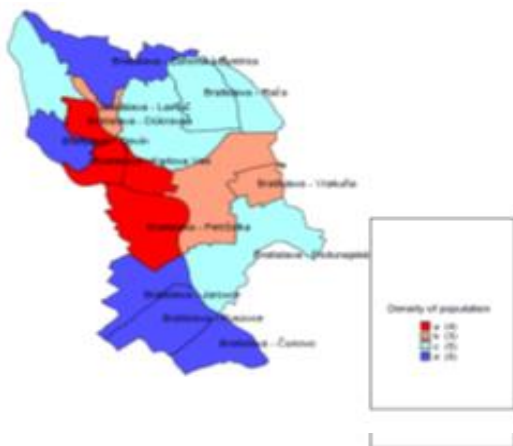
Obrázok 3: Podiel obyvateľov s vekom nad 75 rokov z celkového počtu obyvateľov (A-vysoká hodnota, B- stredne vysoká hodnota, C- stredne nízka hodnota , D - nízka hodnota) (zdroj: Štatistický úrad)

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

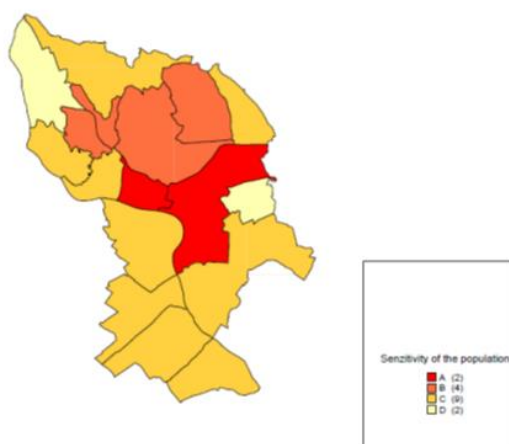


Obrázok 4: Hustota obyvateľov vyjadrená ich počtom na km² (a-vysoká, b- stredne vysoká hodnota, c- stredne nízka hodnota , d - nízka hodnota) Zdroj: Štatistický úrad, spracovala autorka)

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



Obrázok 5: Citlivosť obyvateľstva (A - vysoká, B - stredne vysoká hodnota, C - stredne nízka hodnota, D - nízka hodnota), (Zdroj: Štatistický úrad)



Aj napriek tomu, že na území Karlovej Vsi je citlivosť obyvateľstva na letné horúčavy vyhodnotená ako “stredne nízka”, na základe ukazovateľov, identifikovaných v rámci existujúcej Stratégie adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hl. mesta SR Bratislavy (2014) bola zraniteľnosť ako aj riziko dopadov zmeny klímy (horúčavy) na zdravie obyvateľstva vyhodnotené ako vysoké predovšetkým pre obyvateľov v husto zastavaných častiach mesta, napr. aj sídlisko Dlhé Diely s nízkym podielom vegetácie. Medzi vysoko zraniteľné skupiny obyvateľstva patria aj tí, ktorí bývajú v podkrovných bytoch a sú vystavení extrémnym letným horúčavam, rovnako ako aj obyvatelia, ktorí bývajú v blízkosti dopravných uzlov v meste. Osobitne je potrebné vziať do úvahy všetky zariadenia sociálnych služieb, MŠ a jaslí v týchto mestských častiach, ktoré sa nachádzajú aj MČ Bratislava-Karlova Ves.

Na druhej strane za najmenej zraniteľné obyvateľstvo z pohľadu ohrozenia vlnami letných horúčav sú obyvatelia, ktorí bývajú v malopodlažnej výstavbe. V rámci MČ Karlova Ves sú to obydliá mimo sídliska Dlhé Diely.

Dôsledkom zmeny klímy je taktiež predlžovanie sezónnosti a trvanie alergických ochorení ako aj zvyšovanie výskytu alergických ochorení, hlavne u detí. S rastúcim efektom klimatických zmien je preto možné v budúcnosti predpokladať ďalšie zhoršovanie tejto situácie z hľadiska negatívneho ovplyvňovania zdravotného stavu a pretrvávajúcich ťažkostí pacientov trpiacich alergickými ochoreniami.

V našich podmienkach sa pre polinotikov každoročne peľová sezóna začína kvitnutím liesky a jelše. Obdobím bežného nástupu kvitnutia liesky a jelše v našich klimatických podmienkach je druhá polovica februára až začiatok marca. Medziročná variabilita hladiny peľu prvých jarných drevín je veľmi závislá od charakteru počasia. Pri priemernej dennej teplote koncom zimy, ktorá je viac ako 0°C, zachytávame významné koncentrácie peľu liesky a jelše už koncom januára, či začiatkom februára. Podľa viacročných meraní bol za pomoci údajov z databázy našich monitorovacích staníc zostavený peľový kalendár štyroch kľúčových taxónov – brezy, tráv z čeľade lipnicovitých, paliny a ambrózie.



V nasledujúcej tabuľke je prehľad vybraných alergénov z hľadiska začiatku ich peľovej sezóny za ostatné roky v BA. Začiatkom peľovej sezóny sa rozumie deň, v ktorom daný taxón dosiahol 1% z celkového ročného peľového spádu.



Tabuľka 11. Začiatok peľovej sezóny vybraných alergénov v Bratislave za roky 2009 – 2018 podľa údajov monitorovania Peľovej informačnej služby (ÚVZ SR).

Alergén/rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
jeľša	02.03.	27.02.	07.03.	29.02.	03.03.	15.02.	21.02.	20.02.	22.02.	16.02.
cyprusovité - tisovité	12.03.	19.03.	12.03.	11.03.	06.03.	18.02.	02.03.	21.02.	04.03.	10.03.
breza	05.04.	29.03.	31.03.	25.03.	15.04.	20.03.	10.04.	31.03.	26.03.	08.04.
trávy lipnicovité	21.04.	30.04.	21.04.	28.04.	09.05.	29.04.	28.04.	30.04.	06.05.	28.04.
ambrózia	02.08.	11.08.	06.08.	03.08.	02.08.	02.08.	08.08.	04.08.	01.08.	18.07.
palina	28.07.	03.08.	24.07.	02.08.	24.07.	21.07.	01.08.	22.07.	17.07.	14.07.
práhlava	23.04.	01.05.	24.04.	28.04.	30.04.	19.04.	02.05.	27.04.	27.04.	22.04.

Pri zvýšenom výskyte extrémnych prejavov počasia je možné rátať aj so zvýšeným výskytom zranení a v niektorých prípadoch až úmrtí. Výskyt záplav môže zvýšiť aj nárast výskytu gastrointestinálnych ochorení vyplavením odpadových vôd. V neposlednom rade môžu sa môžu vyskytovať aj nepriame zdravotné dopady ako napríklad rôzne psychické problémy z dôvodu dlhotrvajúceho tepla, sucha, nadmerných dažďov, búrok a pod.

Analýza výjazdu vozidiel RLP a RZP (záchraniak) do MČ Karlova Ves, ktorú vypracoval Inštitút zdravotnej politiky, ukázala, že vývoj počtu tropických dní a tropických nocí a ich rozloženie v čase (teda výskyt v jednotlivých dňoch a mesiacoch) nijako neovplyvňuje ani nesúvisí s počtom výjazdov vozidiel záchranej zdravotnej služby v mestskej časti Karlova Ves (ISZ, 2019).

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

Vplyvom zmeny klímy klesá potreba vykurovania a stúpa potreba chladenia. Súčasná rovnováha medzi dodávkami a potrebou energie bude narušená, keďže spotreba elektriny bude v horúcich letných mesiacoch narastať. 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.

Spotreba energie na vykurovanie v zimných mesiacoch do roku 2050 v Bratislave poklesne o 6 – 9 % (Štvrtá hodnotiacia správa IPCC 2007). Zmenou klímy je zraniteľná aj distribúcia energie, preto náklady na dodávku elektrickej energie môžu z dôvodu extrémnych prejavov počasia vzrásť (s nárastom priemernej teploty sa mierne zvýši odpor vedenia, prudké búrky môžu vážne poškodiť systémy na dodávku energie a podobne).

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. 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.



Vyhodnotenie zraniteľnosti a rizík dopadov zmeny klímy na urbanizované prostredie, kvalitu obytného prostredia, budovy, technickú 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. Tu je možné očakávať aj poškodenie povrchov a zariadení na verejných priestranstvách. 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. 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 privalových dažďov, ktoré môžu spôsobiť problémy s odtokom v meste v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej stokovej (kanalizačnej) siete. Bude preto potrebné prehodnotiť hodnoty očakávaných privalových zrážok vo vzťahu ku kapacite existujúcej stokovej siete a prijať príslušné opatrenia. 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. Medzi najväčší problém pri stokovej sústave patrí jej zanášanie, ako aj problém oddelenej stokovej siete a jej následného pripojenia do vodného recipientu.

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

Pri posudzovaní zmeny klímy na stav biodiverzity, prírodné prvky a zeleň je potrebné vziať do úvahy predpokladané zmeny v klimatických charakteristikách, a to hlavne zvýšenie priemernej teploty o v roku 2030 od 0,9 °C do 1,7 °C a v roku 2075 od 2,3 °C do 3,4 °C, vlny horúčav umocnené tepelným ostrovom, zníženie celkového množstva zrážok, osobitne v letných mesiacoch v kombinácii s prudkými búrkami a veternými smršťami, zníženie vodnosti a celkové vysušovanie, aridizáciu, spôsobenú zvýšenou teplotou a zvýšeným výparom.

Niektoré súčasné výskumy poukazujú na fakt, že kvalitné prírodné prostredie a zachovaný stav biodiverzity dávajú väčšiu šancu prispôsobiť sa prebiehajúcej zmene klímy Bratislava – podobne ako aj celé Slovensko – zaznamenala od 90. rokov relatívne značnú zmenu vo využívaní krajiny. Od 90. rokov spôsobili zmeny smerujúce k úbytku pôdy ako neobnoviteľného zdroja a zdroja potravy, zároveň aj stratu biodiverzity a zníženie sekvestrácie (záchytu) oxidu uhličitého.

Na základe niektorých štúdií sa zvýšenie o 1 °C rovná klimatickému posunu o 150 km na juh, čo by v prípade Bratislavy znamenalo (v súlade s modelom CCCM2000 v roku 2075) posun o vyše 500 km na juh. Uvedené však nie je to úplne jednoznačné, nakoľko vyššie naznačené zmeny v klimatických charakteristikách neznamenaajú, že budeme mať na území Bratislavy pomery charakteristické pre južnú Európu. Okrem zvýšenia priemerných teplôt a zvýšenia počtu letných horúčav sa očakávajú nielen ďalšie poveternostné extrémny, ale sa očakávajú aj tuhé zimy s teplotami pod hlboko bodom mrazu, ktoré sa napr. Stredomorí vôbec nevyskytujú.

Nové klimatické podmienky budú v prípade rastlinných a živočíšnych druhov znamenať buď prispôbenie sa novým podmienkam (čo vo veľkom meradle nebude možné kvôli časovému stresu), alebo ich geografický posun na sever, čomu zase budú brániť rozličné druhy existujúcej infraštruktúry. Prepojenie prírodných prvkov za pomoci funkčného systému zelenej infraštruktúry na lokálnej a regionálnej úrovni aj z tohto pohľadu nadobúda na význame.



Invázne druhy, hlavne rastliny, budú pribúdať, čo je môže byť pre miestnu biodiverzitu horšie. V Karlovej Vsi sa invázívne správajú stromy druhov *Negundo aceroides*, *Ailanthus altissima*, *Fraxinus pensylvanica*, *Celtis occidentalis*, *Robinia pseudoacacia*.

Klimatické charakteristiky, osobitne týkajúce sa teploty, celkových zrážok, ako aj ich rozmiestnenia počas vegetačného obdobia budú mať významný vplyv na stav a kvalitu vegetácie (osobitne stromov) v Karlovej Vsi. Osobitne bude záležať aj na kumulatívnych vplyvoch znečistenia ovzdušia, sucha a pod. Na základe možného oteplenia a zvýšenia výskytu klimatických extrémov je možné odvodiť nielen zvýšené vystavenie drevín stresovým faktorom abiotického pôvodu, ale aj zmenu biotických prvkov prostredia. Jednak je možné očakávať významný nárast fytopatologických problémov spôsobených chorobami a škodcami, ale zároveň veľmi pravdepodobne sa bude zvyšovať aj rozsah chradnutia stromov bez jednoznačne určiteľného škodlivého faktoru. Zatiaľ málo známou oblasťou s významným vplyvom na dreviny je napr. vývoj pôd v podmienkach zmeny klímy (Pejchal, 2010). Rovnako je nutné podotknúť, že predpokladaný skorší začiatok vegetačného obdobia v jarných mesiacoch neznamena automaticky, že sa odpovedajúcim spôsobom posunie aj koniec obdobia s neskorými jarnými mrazíkmi. Preto sa ukazuje ako veľmi pravdepodobné, že dreviny budú práve naopak dlhšie ohrozené obdobím s neskorými jarnými mrazíkmi, ktoré ich poškodzuje (Roloff a Meyer, 2008). Zníženie zrážkovej činnosti môže u stromov viesť k uzatvoreniu prieduchov na listoch, čo následne spôsobí zvýšenie listovej teploty (Leizinger et al.). Chladiaci efekt stromov je v takomto prípade len vďaka ich tieneniu. Zároveň sú rozdiely medzi stromami vysadenými do spevnených plôch, alebo ktoré majú zhutnenú pôdu v koreňovej misie, pred stromami v rásťlom teréne, resp. v trávniku. Tento rozdiel je daný faktom, že zvýšená okolitá teplota nad spevnenými povrchmi vedie k zvýšenej transpirácii. U stromov vysadených v peších zónach, do spevnených plôch a pod, nakoľko sa jedná o extrémne stanovištia, kde sú dreviny silne poznačené rozličnými nepriaznivými faktormi už aj v súčasnosti (ako napr. zhutnenie koreňovej misy, nedostatočný priestor na prekorenenie, nedostatok vlhky), je možné očakávať, osobitne u dlhovekých drevín skorší nástup chradnutia a dožívania. V niektorých prípadoch sa už v súčasnosti ukazuje zvýšený výskyt tracheomykóznych ochorení aj na pomerne mladých jedincoch, ako napr. u javora mliečneho (*Acer platanoides* „Globosum“) spôsobených hubovým ochorením (*Verticillium*).

Trávnaté plochy osobitne na priamom slnku veľmi rýchlo vysychajú, zvyšujúca sa teplota a slnečné žiarenie urýchľujú výpar.

Lesy v oboch zónach (zóna dunajských lužných lesov a zóna malokarpatských lesov) bude ohrozovať hlavne sucho z dôvodu predpokladaného poklesu zrážkovej činnosti, pričom sa paradoxne ukazuje, že na druhej strane môžu vzrásť škody spôsobené záplavami na brehových porastoch a v lužných lesoch. Zvyšovanie teploty vzduchu a znižovanie úhrnov zrážok v teplom polroku povedie k znižovaniu relatívnej vlhkosti vzduchu. Z hľadiska kvality lesných ekosystémov je táto skutočnosť závažná, pretože vysušenie prostredia nastane pravdepodobne v skorších mesiacoch roka, nakoľko zrážkové scenáre predpokladajú v druhej polovici vegetačného obdobia zrážkové úhrny nižšie ako tomu bolo v minulosti. To na väčšine území Slovenska vrátane Bratislavy-Karlovej Vsi to spôsobí nedostatok vody v pôdnom profile pôd s nízkou hladinou podzemných vôd (a teda silne závislých od atmosférických zrážok).

V nižších polohách stúpne ohrozenie škodcami, a to aj z dôvodu zvýšeného stresu drevín, ale aj miernejšími zimami či zvyšovaním priemernej teploty. V Karlovej vsi sa môže jednať napr. výskyt húb spôsobujúcich červenú sypavku borovice čiernej (*Pinus nigra*), ohrozená je však aj borovica lesná (*Pinus sylvestris*), ohrozenie dubov (*Quercus*), gaštana jedlého (*Castanea sativa*) a bukov (*Fagus*) hubami *Phytophthora cinnamomi* a *P. cambivora*, osobitne na vlhkých a teplých stanovištiach. Z juhu Európy sa nebezpečne rozširujú nebezpečný škodca borovicových porastov *Thaumetopoea pityocampa*. Na význame stúpnu aj tracheomykózne ochorenia na duboch (*Ceratocystis*, *Ophiostoma*) a na javoroch (*Verticillium*) a na topoľoch (*Cryptodiaporthe populea*).

Za ohrozenie pre stromy, osobitne poškodené a prestarnuté, sa môže považovať silný až búrlivý vietor a extrémne sneženie, ktoré môže spôsobiť zlomy či vývraty týchto stromov. V Karlovej Vsi sa osobitne jedná o krátkoveké druhy, resp. druhy s krehkým lámavým drevom: *Populus nigra* „Italica“, *Gleditsia triacanthos*,



Crataegus, Eleagnus angustifolia, Paulownia.

Ohrozenie zlomom môže nastať aj pri drevinách so suchými osobitne kostrovými konármi, pri drevinách s kodominantnými výhonmi a tlakovým vetvením.

Predpokladaná zvýšená teplota podmieni nárast výparu z vodných tokov a nádrží. Úbytok mokradí obmedzí biotopy niektorých druhov, teplejšie a dlhšie letá podporia rast rias.

Prívalové zrážky môžu spôsobiť vodnú eróziu (svahy Malých 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).

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.

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. Zvýšenie teploty spôsobí poškodzovanie povrchu komunikácií, poškodzovanie koľají, únava materiálu, zhoršený komfort cestujúcich (napr. čakanie na nekrytých zastávkach, zvýšenie energetickej náročnosti na vozidlá) (Parry, Canziani, Palutikof, van der Linden, Hanson 2007). Naopak extrémny počasia vo forme snehových kalamít, vetrov (v prípade, že pozdĺž tratí sa nachádza vzrastlá vegetácia, prípadne dôsledkom vyvolaných výpadkov el. energie), 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.

V zime budú osobitne v príjazdových cestách na Dlhé Diely spôsobovať problémy snehové zrážky, námraza, poľadovica a vietor. Je možné očakávať zvyšovanie rizika nehôd a bezpečnosti premávky.

Otázka zvýšeného rizika povodní bola zvažovaná skôr pre iné časti Bratislavy, než v MČ Karlova Ves, samozrejme vždy treba individuálne posúdiť blízkosť vedenia tratí inundačnému územiu toku, resp. priame križovania tratí s vodnými tokmi vo vzťahu k dimenzovaniu konkrétnych mostných objektov. Pravdepodobný nárast výskytu extrémnych prejavov počasia môže spôsobiť záplavy, osobitne v prípade koľajových systémov v depresných lokalitách a ciest s nedostatočným odvodnením. Rizikovými prvkami dopravnej infraštruktúry sú predovšetkým odvodňovacie a kanalizačné systémy, mostné objekty a infraštruktúra v blízkosti vodných tokov – ohrozujú ich najmä intenzívne zrážky a následné povodňové situácie. V dôsledku extrémnych poveternostných situácií sa zhoršuje bezpečnosť a plynulosť dopravy, predlžuje sa čas prepravy, zvyšuje sa riziko nehôd, príp. sa úplne prerušuje dopravná prevádzka.

Dostupnosť klimatizácie v MHD a tienenie na zastávkach

Klimatizácia v prostriedkoch MHD, osobitne priestorov vodiča, patrí k významným prvkom adaptívnej kapacity ktorú môžu pracovníci MHD a cestujúci využiť počas horúčav. Dôležitosť tejto adaptívnej kapacity podčiarkuje aj skutočnosť, že v SR už došlo v prostriedkoch MHD okrem iného aj k jednému úmrtiu vodiča. Pre cestujúcich, ktorými sú často skupiny obyvateľov zvlášť citlivé na horúčavy (napríklad starší ľudia) je dôležité taktiež tienenie zastávok. Zatienie na zastávkach zmierňuje teploty, znižuje riziko úpalu a ďalších zdravotných komplikácií z horúčav.

Dopravný podnik mesta Bratislava, a.s., zabezpečujúci mestskú hromadnú dopravu (MHD) a súvisiace



služby na autobusových, trolejbusových a električkových linkách v MČ Bratislava – Karlová Ves, negarantuje na jednotlivých linkách MHD klimatizované vozidlá. Dôvodom je nedostatočný počet klimatizáciou vybavených vozidiel. Klimatizácia je ale štandardnou výbavou nových vozidiel. Na električkových linkách je tak od roku 2014 s príchodom nových električiek. Preto sa dá povedať, že na linke 1 a X6¹⁷ sú všetky vypravované vozidlá s klimatizáciou.

Na trolejbusoch je tak od roku 2013, kedy bol vymenený takmer celý vozidlový park, okrem vozidiel, ktoré sú potrebné pre premávku na Dlhých dieloch (kĺbové vozidlá s pomocným dieselovým agregátom – na presun medzi trolejbusovou traťou a vozovňou). Preto sa dá povedať, že na všetkých denných trolejbusových linkách okrem práve linky 33 sú vypravované len vozidlá s klimatizáciou. V prípade nedostatku kĺbových vozidiel s pomocným dieselovým agregátom sa aj na linke 33 vypraví nové vozidlo s klimatizáciou (v posledných dňoch je to tak 50%).

Na autobusových linkách je situácia zložitejšia, nakoľko vozidiel bez klimatizácie je ešte stále pomerne dosť. Záleží aj na type vozidla a konkrétnom dni, aké vozidlo sa na linku vypraví.

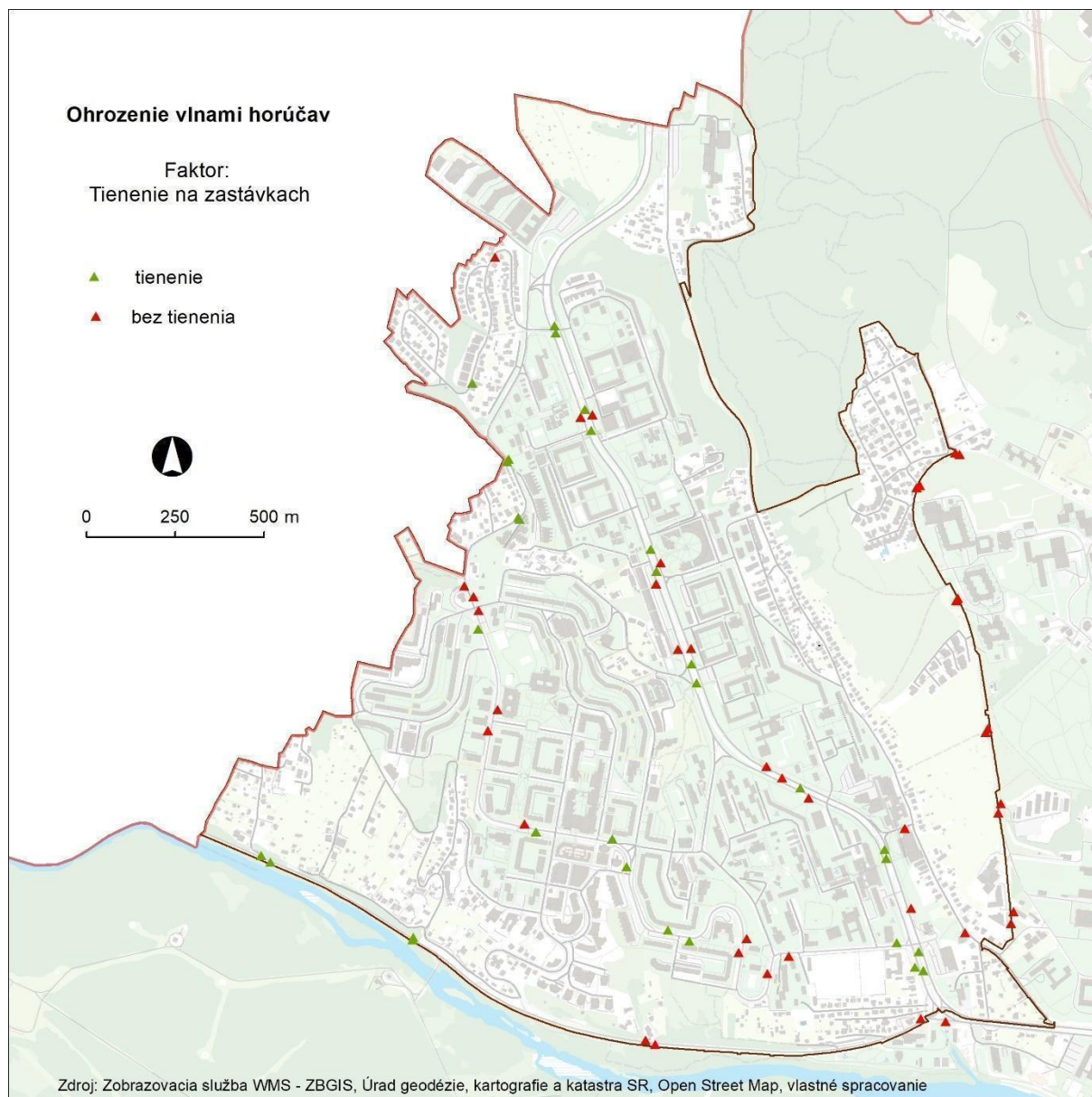
Tabuľka 12: Počet vozidiel a percentuálna vybavenosť klimatizáciou pre cestujúcich na linkách, premávajúcich v MČ Bratislava - Karlova Ves. Zdroj: vlastné spracovanie na základe písomnej korešpondencie s DPB, a.s.

Autobusové linky		
číslo	počet vozidiel	percentuálna vybavenosť klimatizáciou
29	9	40% - 100%
32	9	0 - 40%
35	1	100%
133	5	0%
139	1	0%
X5	12	50% - 100%
Trolejbusové linky		
číslo	počet vozidiel	percentuálna vybavenosť klimatizáciou
33	5	40% - 60%
Električkové linky		
číslo	počet vozidiel	percentuálna vybavenosť klimatizáciou
4	16	cca. 75%
5	19	0%
6	6	0%
9	13	100%
X6	12	100%

Zo 69 zastávok MHD v posudzovanom území má 30 z nich zabezpečené tienenie. Ide buď o staršie plechovo-plexisklové zastávky (väčšinou pri električkovej trase), tienenie vysokou vegetáciou (najmä na Kuklovskej ulici a na Devínskej ceste) a nový mobiliár, kde sklenený bočný materiál nevytvára dokonalý tieň.

¹⁷ Kvôli prebiehajúcej modernizácii električkových tratí v Karlovej Vsi v čase hodnotenia premávali od 1.6. 2019 náhradné linky 1 a X6.





Obrázok 6: Rozmiestnenie zastávok MHD a ich tienenie.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Zraniteľnosť a riziká sektoru dopravy a dopravnej infraštruktúry sú vysoké.

Vyhodnotenie zraniteľnosti dopadov zmeny klímy na manažment vody

Na vodovodnú sieť je napojených temer 100% obyvateľov Bratislavy. Dĺžka vodovodnej siete na území mesta dosahuje asi 1 100 km. Voda sa získava zo 7 vodných zdrojov (VZ), z nich 3 sú veľkokapacitné a jeden VZ je mimo prevádzky (VZ Podunajské Biskupice v dôsledku havárie v Slovnafte od r. 1972).

Celková kapacita VZ na území mesta je asi 3 500 l.s⁻¹, kapacita úpravni vody je asi 1 900 l.s⁻¹. Okrem verejných vodovodných zdrojov a sietí je na území mesta viacero priemyselných



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

a poľnohospodárskych VZ, z ktorých je najväčší VZ pre Slovnaft (odber z Malého Dunaja). 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.

Podľa väčšiny budúcich scenárov však 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. Prijatie adaptačných opatrení by zvýšilo stupeň ochrany vodných zdrojov na území mesta a umožnilo ich využitie pre tie regióny Slovenska, v ktorých sa následky klimatických zmien môžu prejavovať negatívnejšie..

Dominantnou hrozbou z hľadiska povodní na území mesta je prirodzene Dunaj. Veľkosť a režim odtoku Dunaja a jeho prípadné zmeny sú v rozhodujúcej miere ovplyvnené stavom a procesmi prebiehajúcimi v hornej, najmä alpskej časti povodia. Analýza zmien veľkosti prietoku Dunaja v Bratislave za 130 rokov nepreukázala významnejšiu závislosť na zmenách klímy, na druhej strane sa v posledných desaťročiach preukázali zmeny v režime odtoku v rámci roka. Väčšina analýz odtoku v povodí horného Dunaja preukázala pokles objemu odtoku v letnom období (jún – september) a nárast odtoku v zimnom polroku (november – apríl), čím dochádza k istému vyrovnávaniu rozdielov v odtoku počas roka. Tieto zmeny sa prisudzujú nárastu teploty v hornom povodí Dunaja, ktoré je rozhodujúcim regiónom determinujúcim veľkosť a režim odtoku Dunaja v Bratislave. Nárast priemernej teploty v Alpách za obdobie rokov 1900 – 2000 predstavuje na mnohých miestach až 2 o C, čo je viac ako priemerný nárast globálnej teploty za rovnaké obdobie (0,6 o C). Aj podľa predpovedných scenárov by sa množstvo zrážok v letnom období v Alpách malo znížiť, v zimnom naopak zvýšiť. V dôsledku zvýšenej teploty porastie podiel tekutých zrážok. Predpokladá sa, že vplyvom oteplenia sa v r. 2050 snehová čiara v Alpách zvýši o 200 metrov. Presun topenia snehu v horných častiach povodia na skoršie obdobie znižuje pravdepodobnosť súbehu neskoršieho topenia snehu vo vyšších polohách a výdatných letných zrážok, čím sa, paradoxne, vďaka klimatickým zmenám v tomto prípade znižuje povodňové riziko na našom úseku Dunaja v letnom období, ale pravdepodobne narastie veľkosť a početnosť povodní v zimnom období. Na základe výsledkov rôznych modelov sa predpokladá, že narastie extrémnosť hydrologických javov (povodne a suchá), a že v dôsledku súbehu nárastu teplôt a poklesu zrážok za celkový odtok riek z alpskej oblasti zníži o 40 – 70%. Priemer očakávaného poklesu odtoku pre Dunaj z 10 modelov pre obdobie 2070 – 2100 je približne 16%, čo je zreteľne viac ako očakávaný pokles pre Rýn (12%) alebo Labe (10%). Aj keď hodnoty odtoku v predpovedných scenároch treba uvažovať so značnou rezervou, vidno, že väčšina scenárov predpovedá v nasledujúcich desaťročiach zníženie odtoku na Dunaji. Vzhľadom na posun obdobia zvýšeného odtoku na Dunaji do skorších mesiacov roka narastá riziko súbehu jarnej kulminácie Moravy a skorších vysokých prietokov z prelomu zima – jar Dunaja a tým aj zvýšené riziko povodní v oblasti Devínskej Novej Vsi a najmä Devína.

Na kanalizáciu je pripojených takmer 99% obyvateľov a dĺžka kanalizačnej siete v meste presahuje 800 km. 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. 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, kde spadá aj MČ Bratislava-Karlova Ves.



Z hľadiska vplyvu klimatických zmien 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. Aj keď treba zdôrazniť, že menovite Bratislava, vzhľadom na svoju polohu pri Dunaji by pri dodržaní rozumného hospodárenia s vodou a zabezpečenia jej ochrany nemala mať zásadné problémy s dostatkom pitnej a úžitkovej vody. Napriek tomu je potrebné prijať adaptačné opatrenia na zvýšenie budúcej odolnosti mesta.

Klimatické scenáre síce predpokladajú celkové znižovanie vodnosti, ale súčasne sa očakáva zvýšená frekvencia privalových dažďov, ktoré môžu spôsobiť problémy s odtokom v meste v dôsledku nedostatočne dimenzovanej resp. zastaranej stokovej (kanalizačnej) siete. Bude preto potrebné prehodnotiť hodnoty očakávaných privalových zrážok vo vzťahu ku kapacite existujúcej stokovej siete a prijať príslušné opatrenia. Medzi najväčší problém pri stokovej sústave patrí aj jej zanášanie, ako aj problém oddelenej stokovej siete a jej následného pripojenia do vodného recipientu.

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.

Pripravenosť MČ Bratislava-Karlova Ves na riešenie krízových situácií

Hodnotenie pripravenosti mesta a hlavne MČ Bratislava-Karlova Ves na riešenie krízových situácií zahŕňa:

- Krízový manažment,
- zabezpečenie varovania obyvateľstva, vyzoznenie osôb ohrozených povodňou a informačné aktivity,

MČ Bratislava-Karlova Ves má spracovaný postup na riešenie situácií, ak by boli vyhlásené:

- výnimočný stav
- núdzový stav
- mimoriadna situácia.

Na tento účel Mestská časť spracovala analýzu územia z hľadiska možných mimoriadnych udalostí, ktoré môžu nastať v dôsledku živelných pohrôm, havárií, ohrozenia zdravia II. stupňa, teroristických útokov a podobných udalostí.

Podľa výsledkov územnej analýzy MČ nie je priamo ohrozená prevádzkou jadrovej energetického zariadenia ani technologickými haváriami, haváriami spojenými s únikom nebezpečných látok. Územie a obyvatelia MČ nie sú ohrození ani prevádzkou vodohospodárskych diel.

V uplynulom období boli na území MČ dva priame zdroje ohrozenia a to možný únik nebezpečnej látky v prevádzke Bratislavskej vodárenskej spoločnosti a možná záplava pri vysokom povodňovom prietoku rieky Dunaj. Obidva zdroje priameho ohrozenia boli v žiadúcej miere odstránené. Bratislavská vodárenská spoločnosť prešla na inú technológiu, ktorá odstránila nebezpečenstvo úniku nebezpečnej látky (chlóru) a Slovenský vodohospodársky podnik vybudoval protipovodňovú ochranu do úrovne 140,90 a 142,40 m n.m. 2. Ohrozenie obyvateľov vyplýva z možných iných bližšie nešpecifikovaných udalostí ako sú: zemetrasenie,



preprava nebezpečných látok na ceste v Mlynskej doline, teroristické útoky, víchrice, prietrže mračien, ohrozenie zdravia II. stupňa a pod. Rozsah takých udalostí na život, zdravie a majetok nemožno bližšie určiť. Ich následky by sa v MČ riešili podľa Plánu ochrany obyvateľstva, ktorý má MČ spracovaný a je uložený na Miestnom úrade MČ.

3. Včasná ochrana obyvateľov je závislá ma kontinuálnom monitorovaní územia. MČ na tento účelom využíva zložky životného prostredia, SHMÚ, ŠZÚ, objekt BVS.

Na varovanie obyvateľov o možnom nebezpečenstve sú na území MČ rozmiestnené sirény v týchto miestach: Dúbravská cesta 9, Púpavová 20, Veternicová 8, Nad lúčkami 33, Jamnického 8, Segnerova 2, Staré grunty 36, Janotova 16, Karloveská 2, Ilkovičova 3, Harmincova 3, Devínska cesta 1.

4. Po vzniku mimoriadnej udalosti (t.j. živelnej pohromy, havárie, katastrofy, ohrozenia zdravia II. stupňa alebo teroristického útoku) má MČ pripravené tieto opatrenia :

a) Uvedenie do pohotovosti Krízového štábu a Štábu CO s úlohou riadiť záchranné práce a usmerňovať život v MČ. Predsedom Krízového štábu je starostka MČ, vedúcim Štábu CO je prednosta Miestneho úradu MČ.

b) Podľa vzniknutej situácie uviesť do pohotovosti Evakuačnú komisiu MČ s úlohou organizovať a zabezpečiť evakuáciu obyvateľov MČ, prípadne zabezpečiť prijatie evakuovaných osôb z iných území.

c) Podľa skutočnej situácie potreby uviesť do pohotovosti odborné jednotky civilnej ochrany pre potreby územia MČ a to:

- 3 jednotky evakuačných stredísk v počte 4 osôb v každej jednotke
- 1 jednotku pre stanicu výstupu evakuovaných v počte 3 osôb
- 3 jednotky zberných miest evakuácie v počte 4 osôb v každej jednotke
- 1 jednotka regulačného miesta pre evakuáciu v počte 4 osôb
- 4 jednotky pre výdaj prostriedkov PIO v počte 3 osôb v každej jednotke
- 17 jednotiek pre núdzové stravovanie v počte 2 – 3 osôb v jednotke
- 14 jednotiek pre núdzové ubytovanie v počte 2 – 3 osôb v jednotke
- 14 jednotiek pre výdajne odborných oprávnení v počte 5 osôb v jednotke s úlohou vykonávať opatrenia na ochranu zdravia a života obyvateľov, ktoré sú ustanovené v Pláne ochrany obyvateľov MČ.

d) Využitím štábov, komisie a odborných jednotiek zabezpečiť základnú časť opatrení na ochranu obyvateľov MČ a osôb prevzatých do starostlivosti. Pomoc vyžadovať na zabezpečenie:

- trvalého monitorovania územia MČ
- lokálneho využitia siete sirén
- prvej predlekárskej a neodkladnej zdravotnej starostlivosti
- dekontaminácie terénu, budov a materiálu
- likvidácie úniku nebezpečnej látky
- vykonávania záchranných prác
- poriadkového zabezpečenia

Podľa organizačného poriadku Miestneho úradu mestskej časti Bratislava – Karlova Ves je náplňou práce Referátu hospodárskej správy, pôsobiaceho v rámci Oddelenia hospodárskej správy:

a) plniť úlohy v oblasti krízového riadenia a civilnej ochrany ustanovené osobitnými právnymi predpismi pre mestskú časť

b) rozpracúvať úlohy, plniť úlohy a zabezpečuje plnenie úloh stanovených odborom krízového riadenia a civilnej ochrany Obvodného úradu v Bratislave a Ministerstvom hospodárstva Slovenskej republiky,

c) plniť úlohy a zabezpečovať plnenie úloh pri krízových situáciách (vojna, vojnový stav, výnimočný stav, núdzový stav a počas mimoriadnych situácií) v zmysle zákona o civilnej ochrane obyvateľstva,



- d) vykonávať prostredníctvom zamestnanca z oddelenia funkciu tajomníka krízového štábu mestskej časti,
- e) zabezpečovať teoretickú a praktickú odbornú prípravu zamestnancov, ktorí sa podieľajú na plnení úloh mestskej časti v oblasti krízového riadenia,
- f) uskladňovať, ošetrovať a zabezpečovať výdaj prostriedkov individuálnej ochrany obyvateľstvu mestskej časti, pre ktoré tieto prostriedky nezabezpečujú právnické osoby alebo podnikatelia,
- g) vypracúvať plán ochrany obyvateľstva a zabezpečuje úlohy pri núdzovom zásobovaní a núdzovom ubytovaní obyvateľstva počas krízových situácií,

Na území MČ Bratislava-Karlova Ves pôsobí v prípade výskytu krízovej situácie aj Odbor krízového riadenia na Okresnom úrade Bratislava, ktorý riadi po odbornej stránke a kontroluje plnenie povinností právnických osôb, fyzických osôb a obcí vo svojom územnom obvode podľa § 13 a 14 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov¹⁸. Varovné systémy mesta, prehľad rozmiestnenia systémov varovania (napr. elektronické sirény) taktiež eviduje Odbor krízového riadenia.

Na jeho webových stránkach je dostupný zoznam odporúčaní pre obyvateľstvo v prípade vzniku mimoriadnych udalostí.

5.3 Priestorové hodnotenie zraniteľnosti časti územia MČ Bratislava-Karlova Ves

5.3.1 Faktory pre hodnotenie citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie vlnami horúčav

Faktor: Teplotná mapa – modelovaná teplota vzduchu (MUKLIMO) a teplota povrchu (LST)

Hlavnou príčinou tepelného ostrova (*d'alej UHI – z angl. skratky Urban Heat Island*), ktorý je sledovaný týmto faktorom, je prekrytie pôvodnej plochy vegetácie pozemnými komunikáciami a budovami. Asfalt a betón majú väčšiu tendenciu dopadajúce svetelné a tepelné žiarenie absorbovať a následne emitovať do prostredia. V prípade asfaltových ciest a chodníkov absorpciu ešte viac prehľbuje ich tmavá farba.

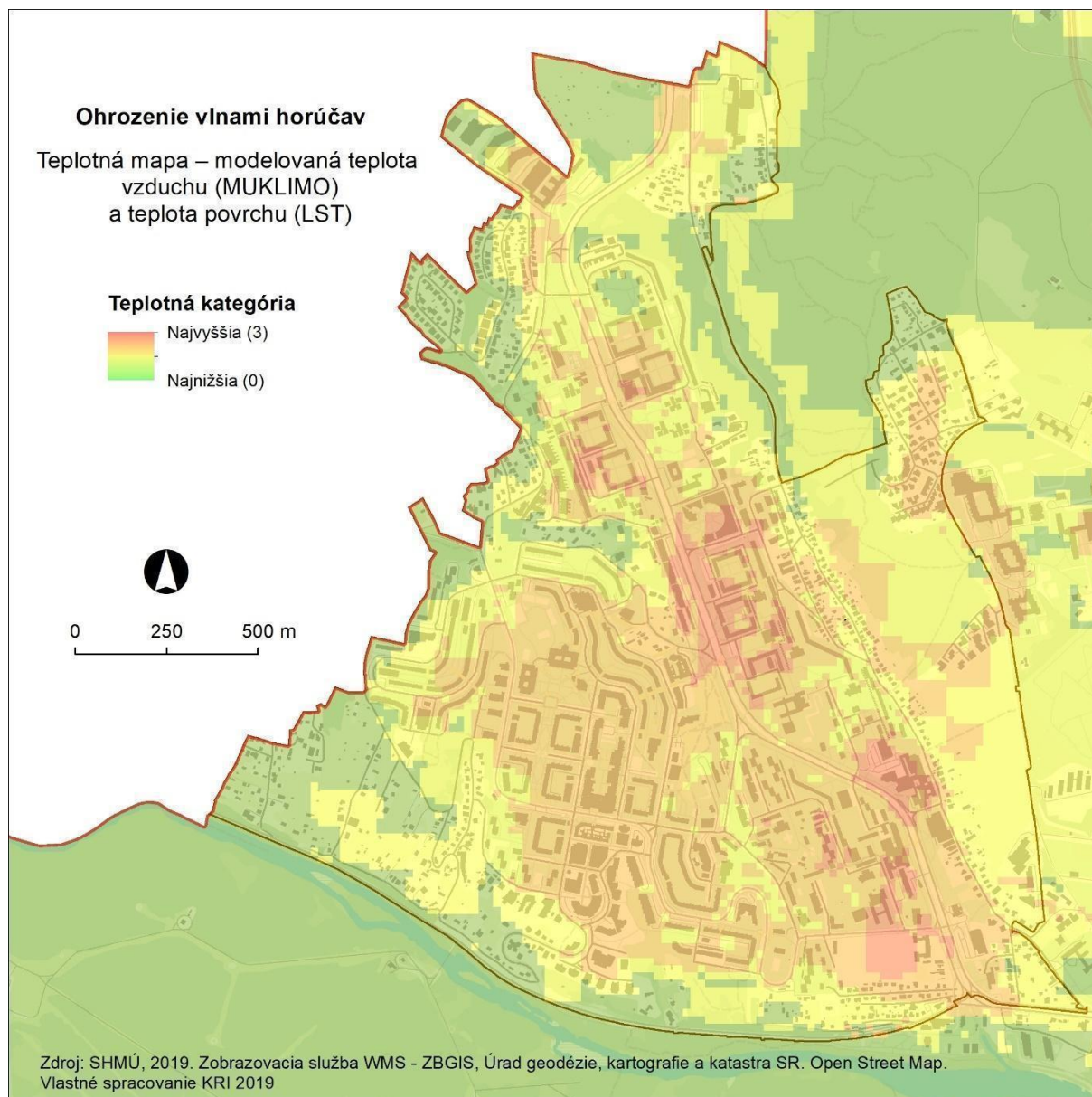
Teplotná mapa vychádza z modelovanej teploty vzduchu a teploty povrchov v skúmanej lokalite. Teplota povrchov (*Land surface temperature*) vychádza z analýzy satelitných dát LANDSAT 8 (Rajeshwari a Mani 2014). Pre modelovanie teploty vzduchu bola použitá teplota vzduchu korigovaná chladiacim efektom vegetácie v časoch o 15. a 21. hodine, získaná analýzou modelu MUKLIMO (*z nem. Mikroskaliges Urbanes KLima MOdell*). Model bol vyvinutý Nemeckou meteorologickou službou (DWD) najmä na výskum mestskej klímy (Sievers 2012, 2016).

Teplotná mapa je reklasifikáciou vyjadrená do štyroch teplotných kategórií: 0 (najnižšia teplota - chladné, alebo neutrálne lokality), 1 (mierny efekt UHI), 2 (stredne silný efekt UHI), 3 (najvyššia teplota - silný efekt UHI).

Pri reklasifikácii bolo brané do úvahy špecifikum Karlovej Vsi, nakoľko sa jedná o relatívne chladnejšiu časť Bratislavy. Hodnoty teplotných kategórií boli škálované vzhľadom k danej časti mesta, nie k celému územiu Bratislavy. Ak by boli škálované vzhľadom k celej Bratislave, pravdepodobne celé územie Karlovej Vsi by spadlo do kategórie 0, resp. 1.

¹⁸ Komplettná náplň činnosti CO je zverejnená na webovej stránke MV SR - https://www.minv.sk/?napln_cinnosti_co





Obrázok 7: Modelovaná teplota vzduchu a teplota povrchu v hodnotenom území

Zdroj: Holec, J. ., 2019, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Nasledujúca mapa príslušného faktora potom vyjadruje ohrozenie územia v rámci štvorcovej siete v troch kategóriách:

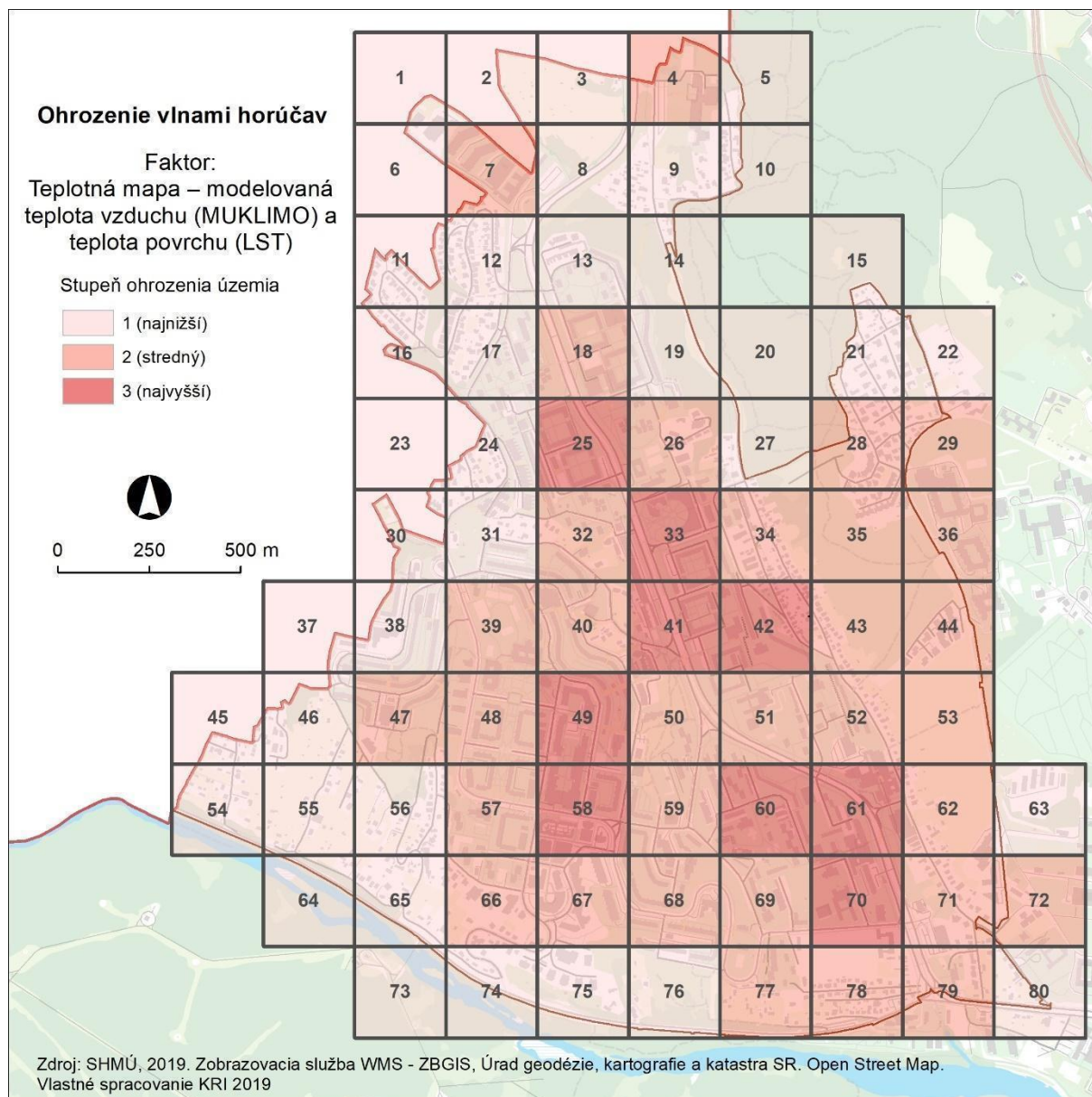
- 1 – najnižší
- 2 - stredný
- 3 - najvyšší

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha s najvyššou hodnotou - 3.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 8: Faktor, ktorý znázorňuje ohrozenie horúčavami v hodnotenom území MČ Bratislava-Karlova Ves

Zdroj: Holec, J. ., 2019, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Skúsenosti miestnych občanov síce priamo nevstúpili do tohto faktora, ale sú dôležitými podkladmi pre správne adresovanie ďalších aktivít z hľadiska lokálneho kontextu. Volení reprezentanti a výkonní pracovníci samosprávy Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves v rámci elektronického dotazníku Zmena klímy (Príloha 4, Príloha 5, Príloha 6) zhodnotili, že vlny horúčav v Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves spôsobili/spôsobujú najmä suchá, poškodenie zelene, prehrievanie ovzdušia, interiérov bytov a zdravotné problémy obyvateľov a to najmä na Pešej zóne Pribišova v centre Dlhých dielov, na Molecovej ulici, na Školskom námestí na Dlhých dieloch (pred ZŠ A. Dubčeka), terasy "doskových domov" pozdĺž Karloveskej, okolie električkovej trate po celej dĺžke – Karloveská ulica, Jurigovo námestie a jeho okolie, Majerníková ulica. Široká verejnosť, ktorá sa zapojila do on-line pocitového mapovania, uviedla, že najproblematickejšie miesta z pohľadu horúčav je Jurigovo námestie, Námestie sv. Františka, časti Karloveskej ulice, Pribišova ulica, Námestie pred ZŠ A. Dubčeka, Majerníková ulica a ďalšie. Verejnosť sa mohla zapojiť vo forme

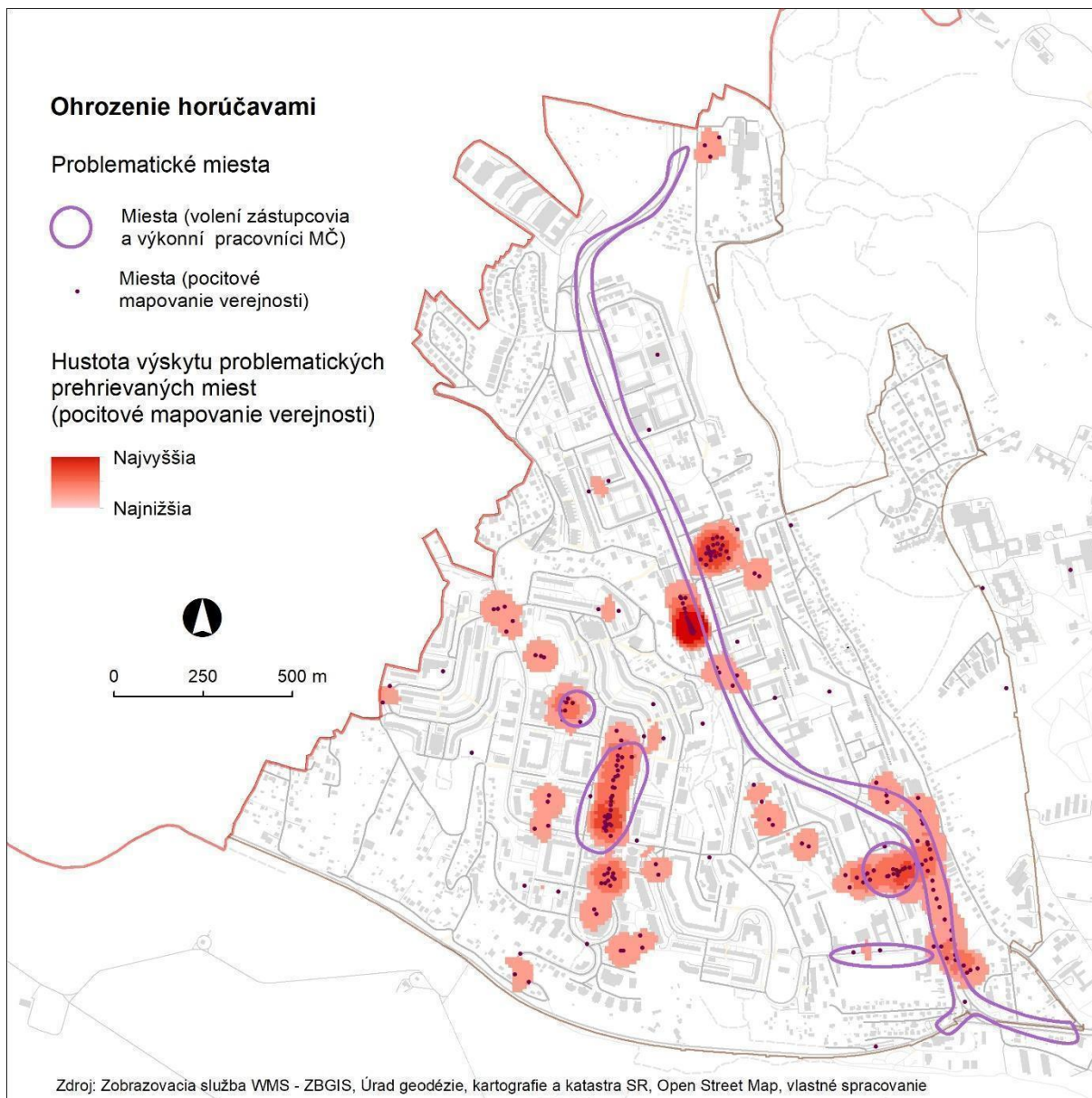


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

verejného on-line pociťového mapovania, počas ktorého bolo celkovo zozbieraných a analyzovaných 252 bodových prvkov, ktoré boli ešte doplnené výstupmi z dotazníkového zisťovania u volených reprezentantov a výkonných pracovníkov MČ (Príloha 6; Obrázok 9.).

Z máp faktora teplotnej mapy, získanej modelovaním (Obrázok 8.) a problematické miesta, označené obyvateľmi (Obrázok 9.) vidno, že znázorňujú zhodu v troch hlavných ohniskách – priestor medzi ulicami Pribišova a Ľ. Fullu, Karloveská v blízkosti námestia sv. Františka a južná časť Karloveskej, najmä v blízkosti Molecovej ulice.



Obrázok 9: Horúčavami ohrozené miesta v hodnotenom území MČ Bratislava-Karlova Ves (pocitové mapovanie)

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Drsnosť územia ovplyvňujúca cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

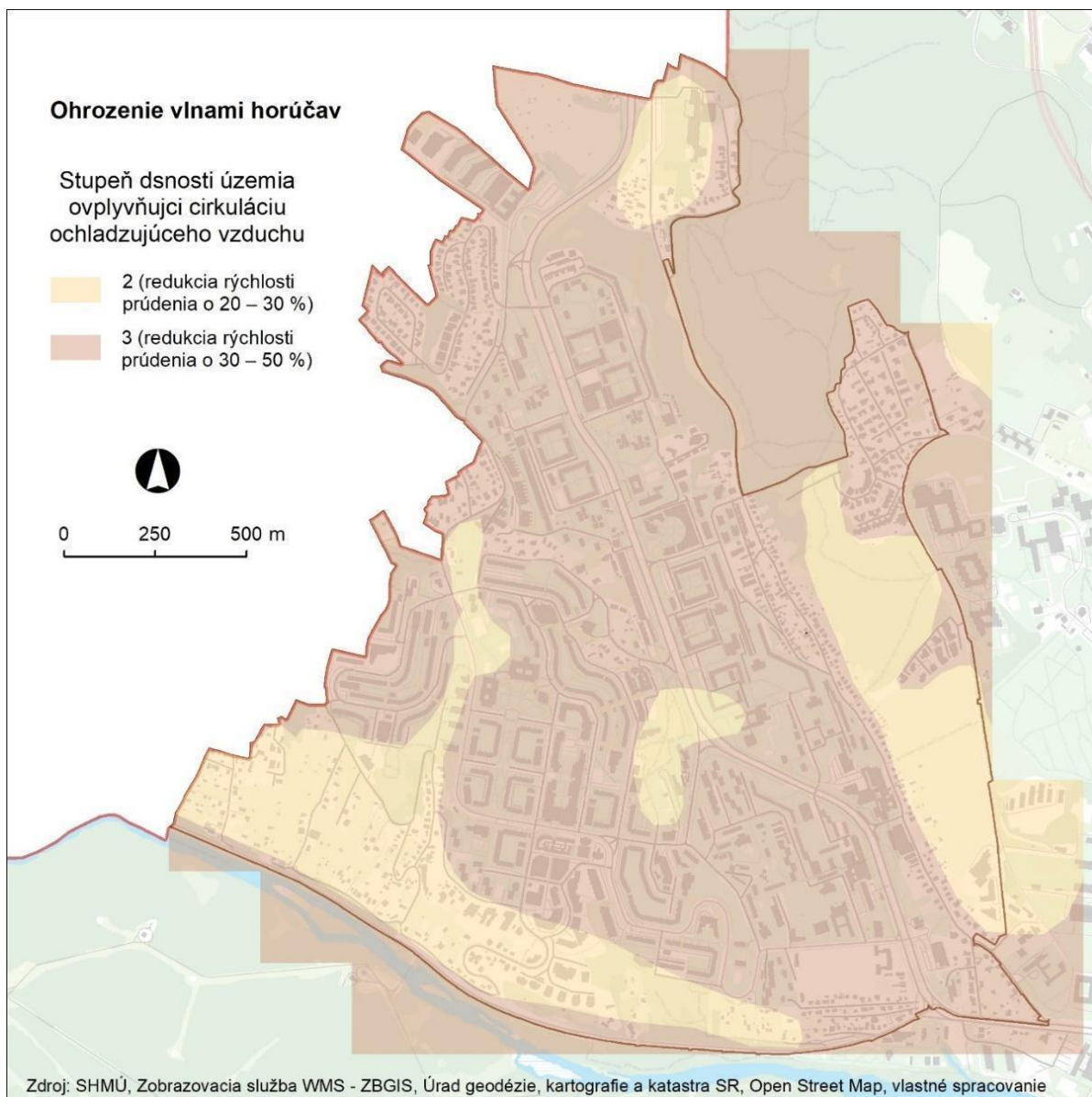
Mestská zástavba pôsobí na klímu mesta viacerými spôsobmi. Vplýva na energetickú a vodnú bilanciu jeho povrchu najmä vplyvom veľkého zastúpenia kompaktných a málo priepustných plôch. Zástavba je tiež prekážkou v prúdení vzduchu. Zastavané plochy mesta svojou hustotou, výškou a štruktúrou zástavby pôsobia na celkové prúdenie svojou drsnosťou. Vplyv tejto zástavby nie je striktno ohraničený len na zastavané plochy, ale aj na ich bližšie okolie. Plochy bez výstavby a význačnejších stromových porastov majú nižšiu drsnosť, ktorá spomaľuje prúdenie o 10 – 20 % oproti ideálnemu povrchu (napr. vodná hladina). Zastavané prostredie nízkou zástavbou, záhradami a sadmi spomaľuje prúdenie o 20 – 30 %. Hustejšia zástavba s vysokými budovami redukuje rýchlosť vetra o 30 až 50 %. Nižšia rýchlosť vetra celkovo obmedzuje výmenu vzduchu v mestách, čo zvyrazňuje efekt ostrova tepla v centre a jeho okolí.

Na základe hustoty zástavby bol klimatológom spracovaný expertný odhad redukcie prúdenia v meste vzhľadom na hustotu zástavby pri prevládajúcich prúdeniach vzduchu v meste a jeho okolí.

V nasledujúcej mape sú označené jednotlivé relatívne homogénne časti mesta vzhľadom na hustotu a výšku zástavby, ktoré redukujú rýchlosť prúdenia vzduchu nasledovne:

- 1 - redukcia rýchlosti prúdenia o 10 – 20 % (nenachádza sa v sledovanom území)
- 2 - redukcia rýchlosti prúdenia o 20 – 30 %.
- 3 - redukcia rýchlosti prúdenia o 30 – 50 %





Obrázok 10: Faktor hodnotiaci stupeň drsnosti územia ovplyvňujúci cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu.

Zdroj: Šťastný P., 2018, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2018.

Nasledujúca mapa príslušného faktora potom vyjadruje ohrozenie územia v dvoch stupňoch:

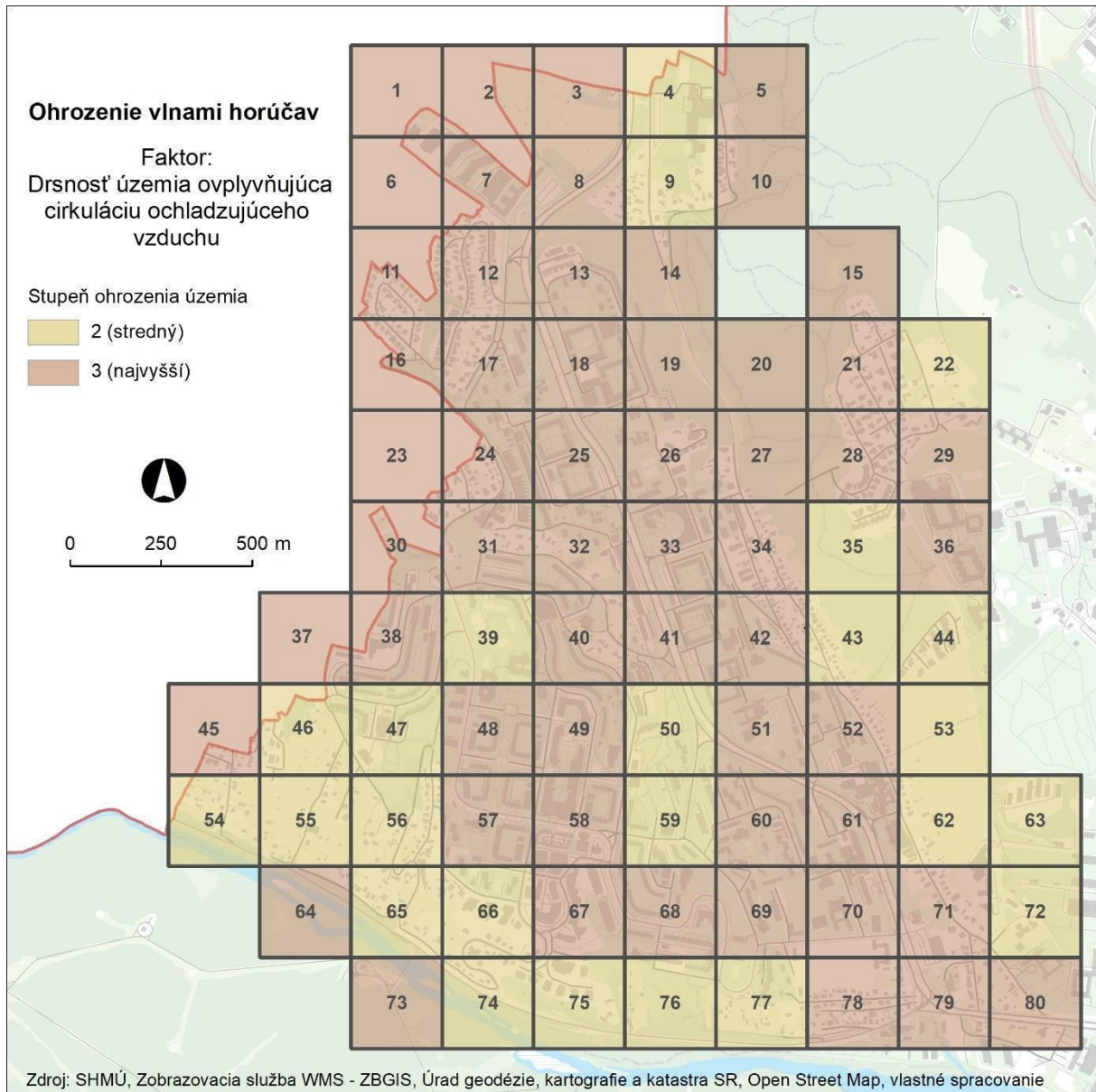
- 1 - stredný
- 2 - najvyšší

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 11: Jednotlivé relatívne homogénne časti mesta vzhľadom na hustotu a výšku zástavby, ktoré redukujú rýchlosť prúdenia vzduchu

Zdroj: Šťastný P., 2018, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2018.

Faktor: Katabatické prúdenie ovplyvňujúce cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu

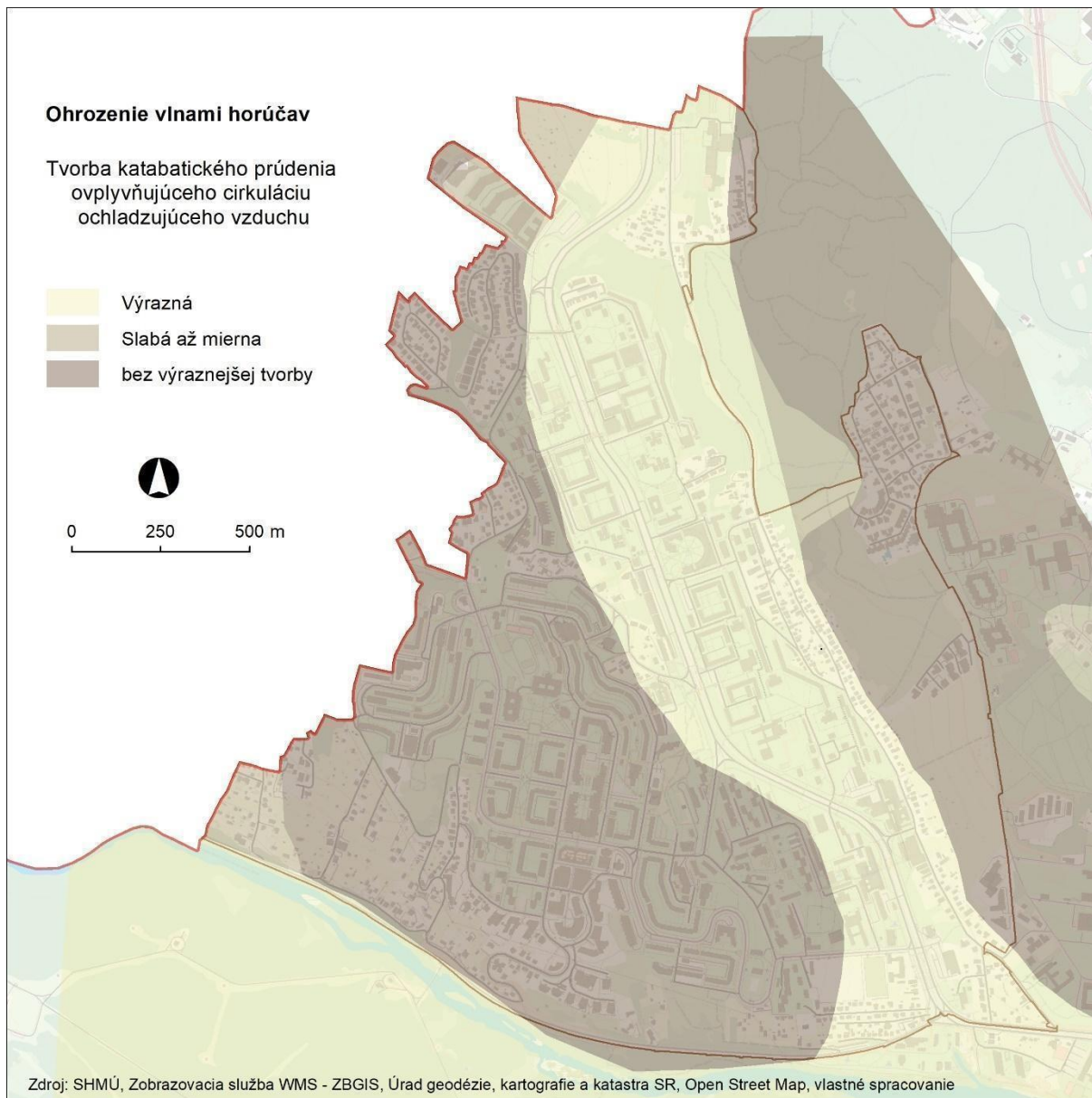
V nočných hodinách sa pri radiačnom type počasia (t. j. slabého prúdenia vzduchu a malej oblačnosti) vzniká chladnejšie tzv. katabatické prúdenie. Tvorí sa po Západe Slnka na svahoch a v údolných polohách, kde sa sústreďujú čiastkové toky studeného vzduchu z okolitých svahov, analogicky ako napr. vodné toky, teda studený vzduch steká dolu údolím. Výraznosť katabatického prúdenia je závislá na veľkosti povodia, kde sa tvoria a združujú katabatické toky, ďalej zo zastúpenia svahových polôh, no tiež na výraznosti výškového členenia, či na prítomnosti výraznejších údolí apod. Po východe Slnka sa katabatické prúdenie rozrušuje a vzniká prúdenie, smerujúce hore svahmi, resp. nahor údolím, t. j. často býva opačného smeru



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

ako nočné, katabatické prúdenie. Katabatické prúdenie predstavuje dôležitý faktor ochladzovania územia počas nočných hodín a tak zmierňuje účinky mestského tepelného ostrova, vznikajúceho naakumulovaním slnečného žiarenia v denných hodinách. Ak mesto leží v kotline, alebo údolí, panujú vyššie rozdiel medzi dennými a nočnými teplotami.



Obrázok 12: Tvorba katabatického prúdenia ovplyvňujúceho cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu.

Zdroj: Šťastný P., 2018, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2018

Nasledujúca mapa príslušného faktora potom vyjadruje ohrozenie územia v troch stupňoch::

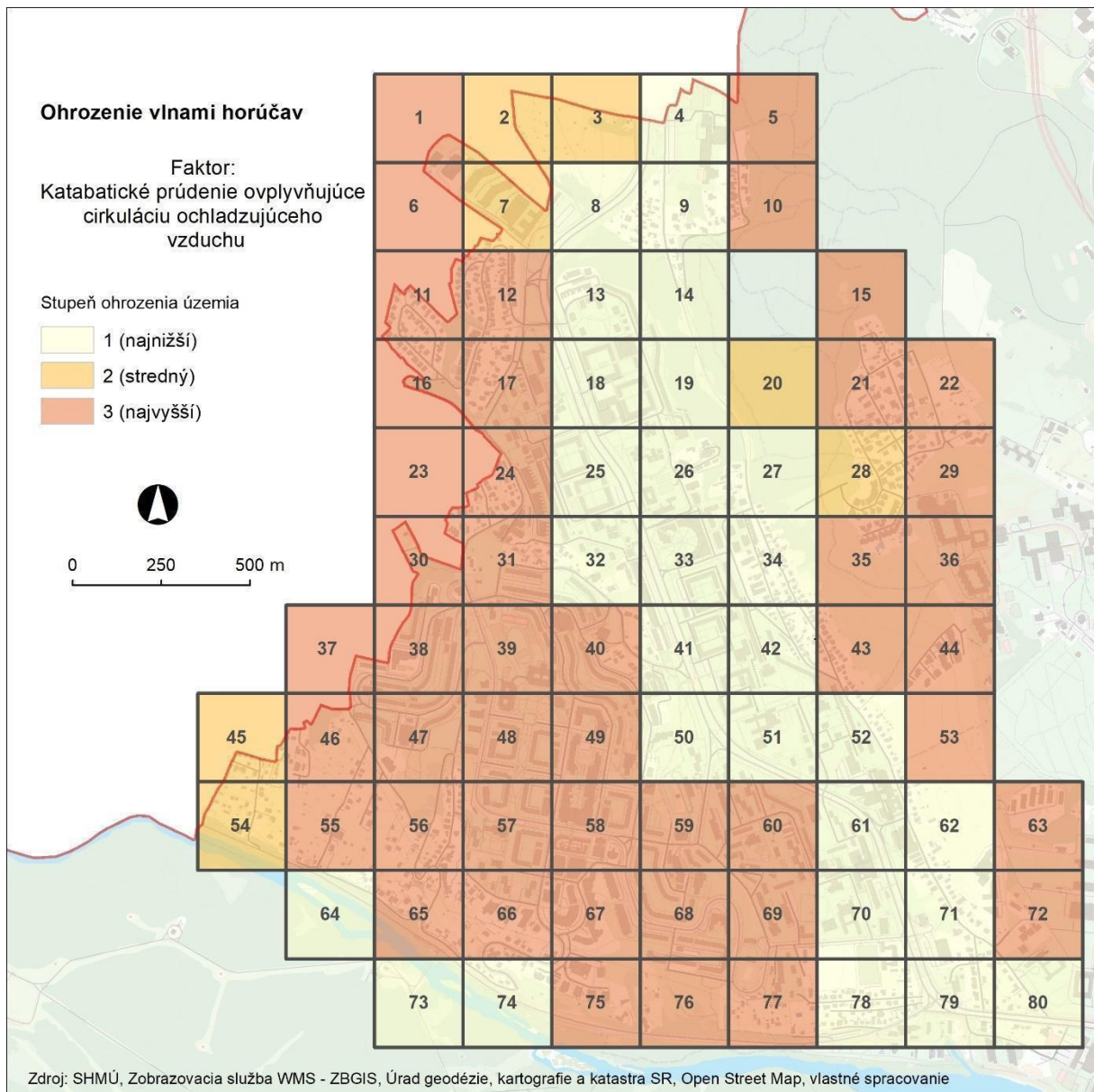
- 1 - najnižší
- 2 - stredný
- 3 - najvyšší



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 13: Faktor katabatické prúdenie vzduchu ako dôležitý prvok zmierňovania tzv. mestského tepelného ostrova

Zdroj: Šťastný P., 2018, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Dostupnosť ochladzujúcej zelenej infraštruktúry

Tento faktor mapuje kvalitnú zelenú infraštruktúru, ktorá je schopná ochladzovať (nad 0,5ha s pokryvnosťou korunami stromov nad 60%) a jej dostupnosť na verejných priestranstvách do 300 m.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

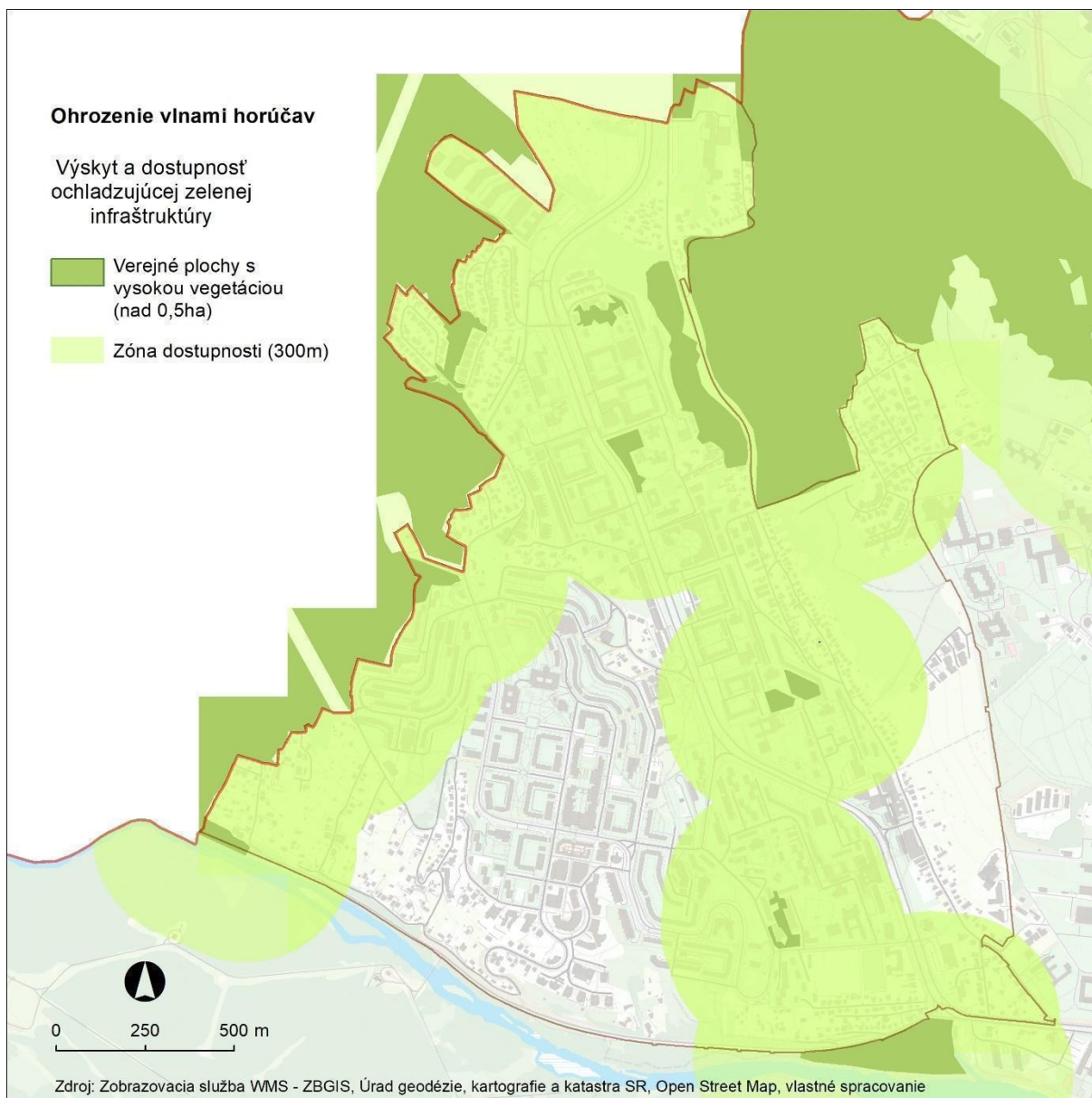
V čase horúčav môžu byť plochy zelene s vysokou pokrývnosťou stromami, v ktorých panujú nižšie teploty, jedným z útočísk pred horúčavami. Spoločenstvá drevín plnia rôzne atmosférické funkcie, vrátane ochladzovania územia pri horúčavách. V parkoch je teplota vzduchu nad zemským povrchom, v závislosti od veľkosti parku, pokrývnosti stromami a pod. v priemere o 2,26 °C nižšia než v ostatných mestských štvrtiach. To potvrdili aj merania v Bratislave počas letných horúčav v roku 2007, ktoré ukázali výrazne nižšie teploty vzduchu 2 m nad zemským povrchom v lužných lesoch oproti zastavanej ploche s parkoviskom pri obchodnom centre a to až o 12,19 °C. Odborná literatúra uvádza, že počas horúceho dňa vznikajú na niektorých miestach takmer 30 °C rozdiely medzi teplotou vegetácie a niektorými plochami v meste. Kolektív pod vedením prof. Čabouna zistil počas extrémnych horúčav v júli 2007 rozdiely v teplote vzduchu vo výške 1,5 m medzi spoločenstvami drevín a plochami v meste až 24,6 °C (Čaboun, 2008).

Veľké plochy zelene ochladzujú aj svoje okolie a tento vplyv je badateľný od okraja parku do vzdialenosti zodpovedajúcej približne jeho rozlohe, v závislosti od charakteru okolitej zástavby.

Vysoká vegetácia, t. j. zeleň stromovitého vzrastu napomáha v tlmení vplyvov horúčav účinnejšie ako tzv. nízka vegetácia, napríklad trávnik. Viaceré práce identifikovali veľké rozdiely v teplotách na samotných vegetačných plochách, v závislosti od množstva stromov. Napríklad pri jednom meraní v roku 2006 bol zistený teplotný rozdiel medzi teplotou vzduchu na trávniku bez stromov a pod samostatne stojacim stromom až 14,6 °C (Reháčková a Pauditšová, 2006). Naopak, prekvapujúco vysoké boli hodnoty teploty vzduchu na samotnom trávniku, ktoré boli v niekoľkých prípadoch porovnateľné s teplotami vzduchu nameranými na asfaltových plochách.

Z uvedeného vyplýva, že funkcia drevín a ich spoločenstiev nie je konštantná. Závisí aj od prevetrávania územia, druhovej, vekovej a priestorovej štruktúry porastu, rozlohy parku, a vo výraznej miere od podielu stromov. Čím je väčšia samotná rozloha zelene a väčšie je zastúpenie stromov, tým je výraznejší ochladzovací efekt. Aj z uvedených dôvodov sa preto v odbornej literatúre odporúča, aby v skladbe vegetácie bol podiel drevín, stromov k trávnikom viac ako 60 %.





Obrázok 14: Výskyt a dostupnosť ochladzujúcej zelenej infraštruktúry v posudzovanom území.

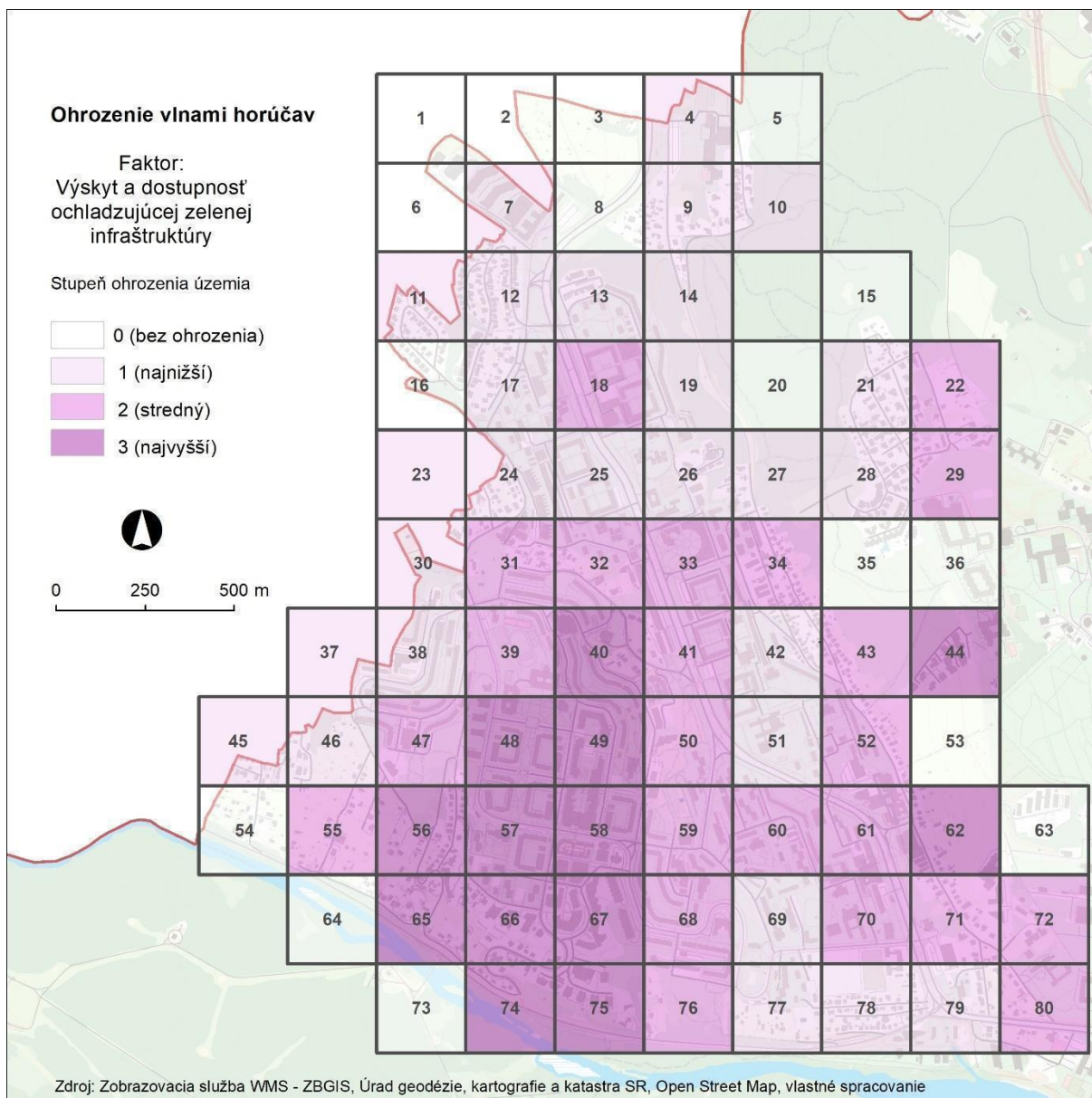
Zdroj: Šťastný P., 2018, SHMÚ; Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2018.

Na analyzovanom území sa identifikovala plocha zelene s pokryvnosťou stromov nad 60 % a zároveň s výmerou väčšou ako 0,5 ha a následne sa určila dostupnosť týchto plôch vo vzdialenosti 300 m. Hodnota kategórie faktora bola pridelená pre jednotlivé štvorce podľa nasledovného kľúča:

- 1: Výskyt a dostupnosť sledovaných plôch do 300m
- 2: Dostupnosť plôch cca. 300 m
- 3: Bez výskytu a dostupnosti plôch

Faktoru dostupnosti zelenej plochy bola na záver pridelená štatistická váha 1.





Obrázok 15: Faktor mapuje kvalitnú zelenú infraštruktúru, ktorá je schopná ochladzovať (nad 0,5ha s pokryvnosťou korunami stromov nad 60%) a jej dostupnosť na verejných priestranstvách do 300 m.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

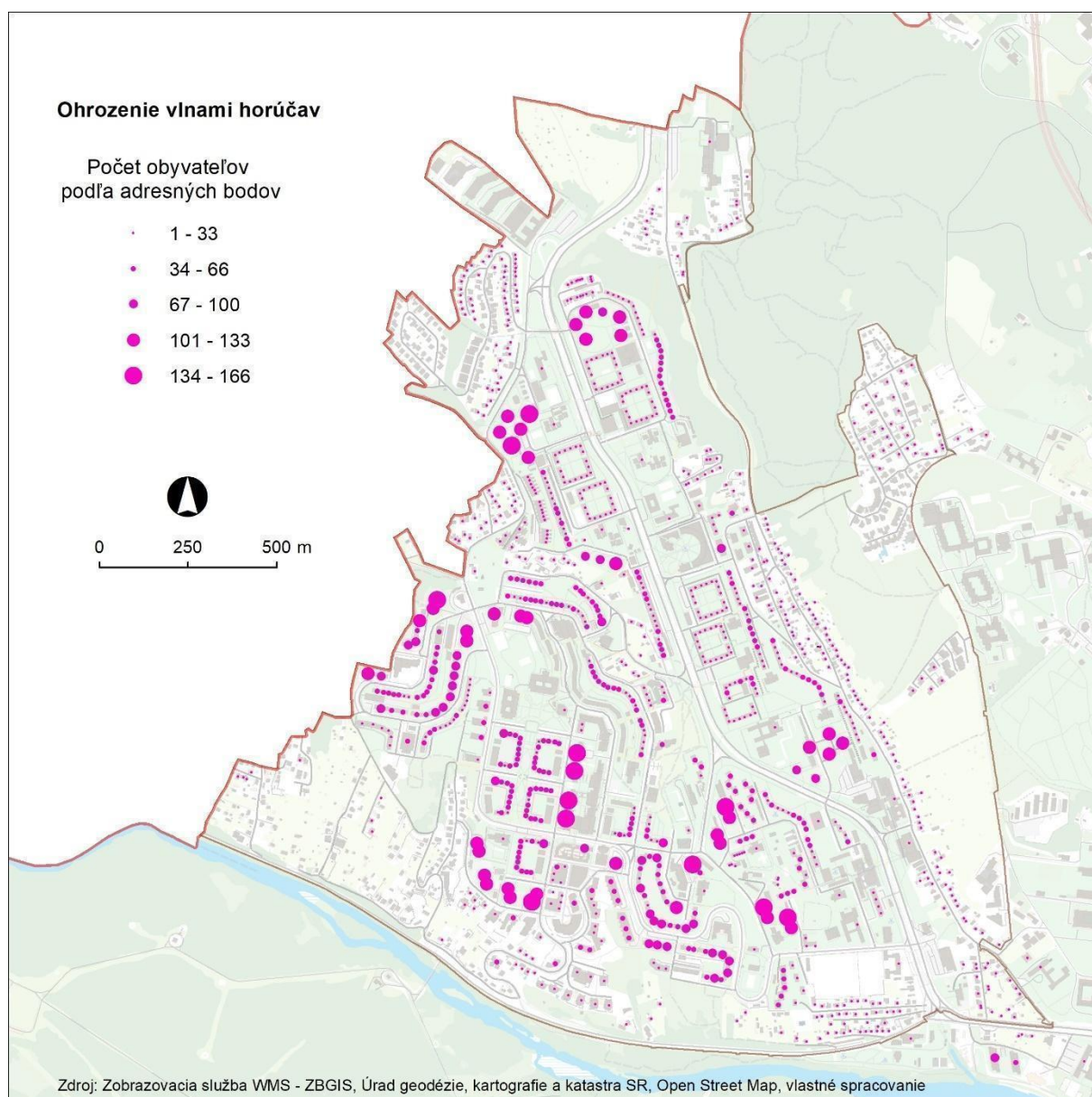
Faktor: Hustota obyvateľstva

Faktor mapuje koncentrácie obyvateľov v sledovanom území. Vychádza sa z predpokladu, že v prípade výskytu mimoriadnych udalostí, väčšia koncentrácia obyvateľstva prináša vyšší počet potencionálne ohrozených obyvateľov, čo priamo súvisí s mierou urbanizácie a kvalitou života a bývania.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 16.: Počet obyvateľov podľa adresných bodov v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Hodnoty vyjadrujúce koncentráciu obyvateľov v jednotlivých štvorcoch bol rozdelený do štyroch kategórií:

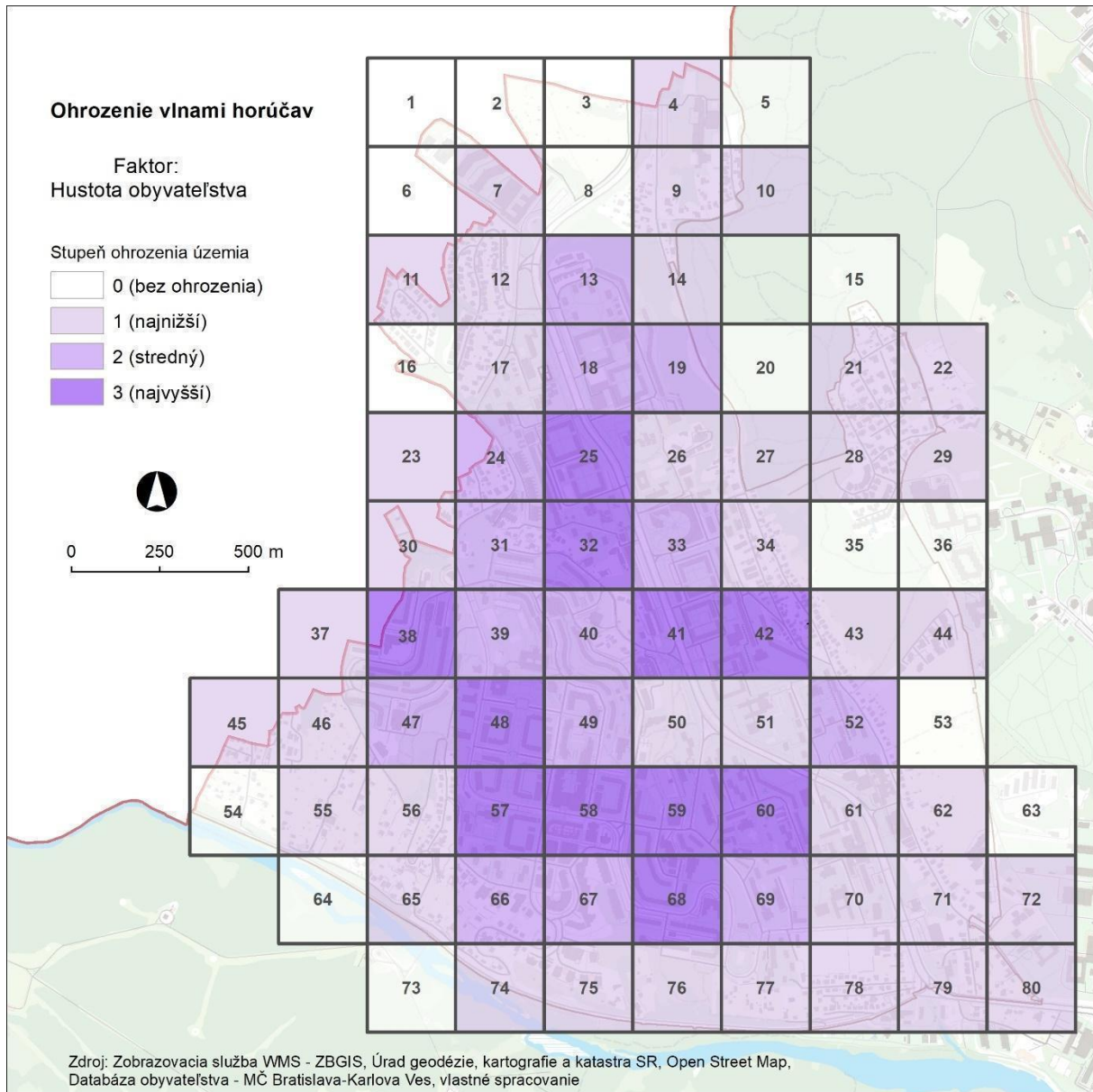
- 0: bez výskytu (0)
- 1: najmenej ohrozené (1 – 542)
- 2: stredne ohrozené (543 – 921)
- 3: najviac ohrozené: (922 a viac)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 17: Faktor zobrazuje hustotu obyvateľov v jednotlivých štvorcoch.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Obyvatelia nad 75 rokov

Pre staršie osoby (nad 75 rokov), žijúce najmä v mestách, predstavujú vysoké až tropické teploty počas vln horúčav závažné zdravotné riziká. V prípade starých ľudí je potrebné vziať v úvahu aj ďalšie aspekty zvyšujúce ich citlivosť na horúčavy, akými sú znížená sebestačnosť, zdravotné problémy, sociálna izolácia, kvalita bývania a pod.

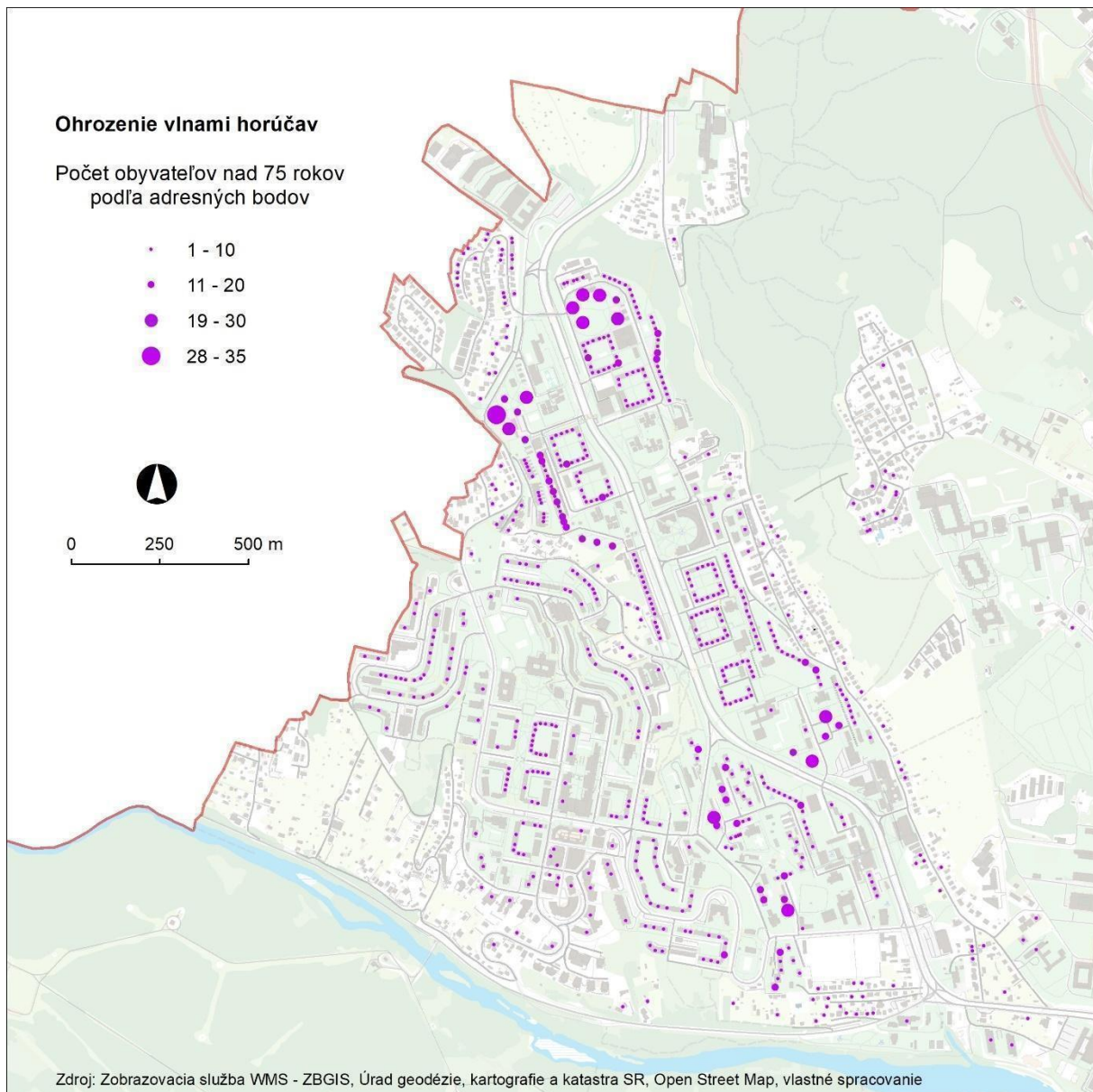


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Záťaž teplom môže viesť v týchto zraniteľných skupinách k prehriatiu organizmu, bolestiam hlavy, závratom až zvracaniu. Za istých podmienok môže viesť až ku kolapsovým stavom vedúcim až k úmrtiam.

Závažnosť dopadu zmeny klímy v podobe zvyšovania častosti a intenzity vln horúčav naznačujú aj dopady na zdravie ľudí v Európe v posledných rokoch. Napríklad v roku 2003 v Európe prispeli približne k 70 000 úmrtiam (Robine et al, 2008). Európska Komisia uvádza v Bielej knihe „Adaptácia na zmenu klímy: Európsky rámec opatrení“ (2009), že úmrtnosť v krajinách EÚ sa zvyšuje o 1 – 4 % na každý 1 stupeň Celzia nárastu teploty. To znamená, že úmrtnosť súvisiaca s horúčavami by sa mohla zvýšiť o 30 000 úmrtí ročne do tridsiatych rokov 21. storočia a o 50 000 - 110 000 úmrtí ročne do osemdesiatych rokov 21. storočia. (zdroj: projekt PESETA). Ak neprijmeme ďalšie opatrenia na adaptáciu, mohli by horúčavy do dvadsiatych rokov tohto storočia zapríčiniť ďalších 26 000 úmrtí a do päťdesiatych rokov by sa tento počet mohol zvýšiť na 89 000 úmrtí za rok v EÚ (Kovats et al. 2011 ClimateCost, ako sa uvádza v správe EEA č. 12/2012).



Obrázok 18: Počet obyvateľov nad 75 rokov podľa adresných bodov v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Predmetom hodnotenia bola miera koncentrácie pobytu vybraných zraniteľných skupín obyvateľstva v jednotlivých štvorcoch. V rámci analyzovaných štvorcových plôch (250 x250m) sme spôsob výpočtu stanovili nasledovne:

- Identifikovali sme počet ľudí z rizikovej skupiny žijúcich v území v rámci prislúchajúcich štvorcov, podľa údajov o evidencii obyvateľstva v jednotlivých budovách.
- Zistené hodnoty o počte ľudí boli priradené danému štvorcu.

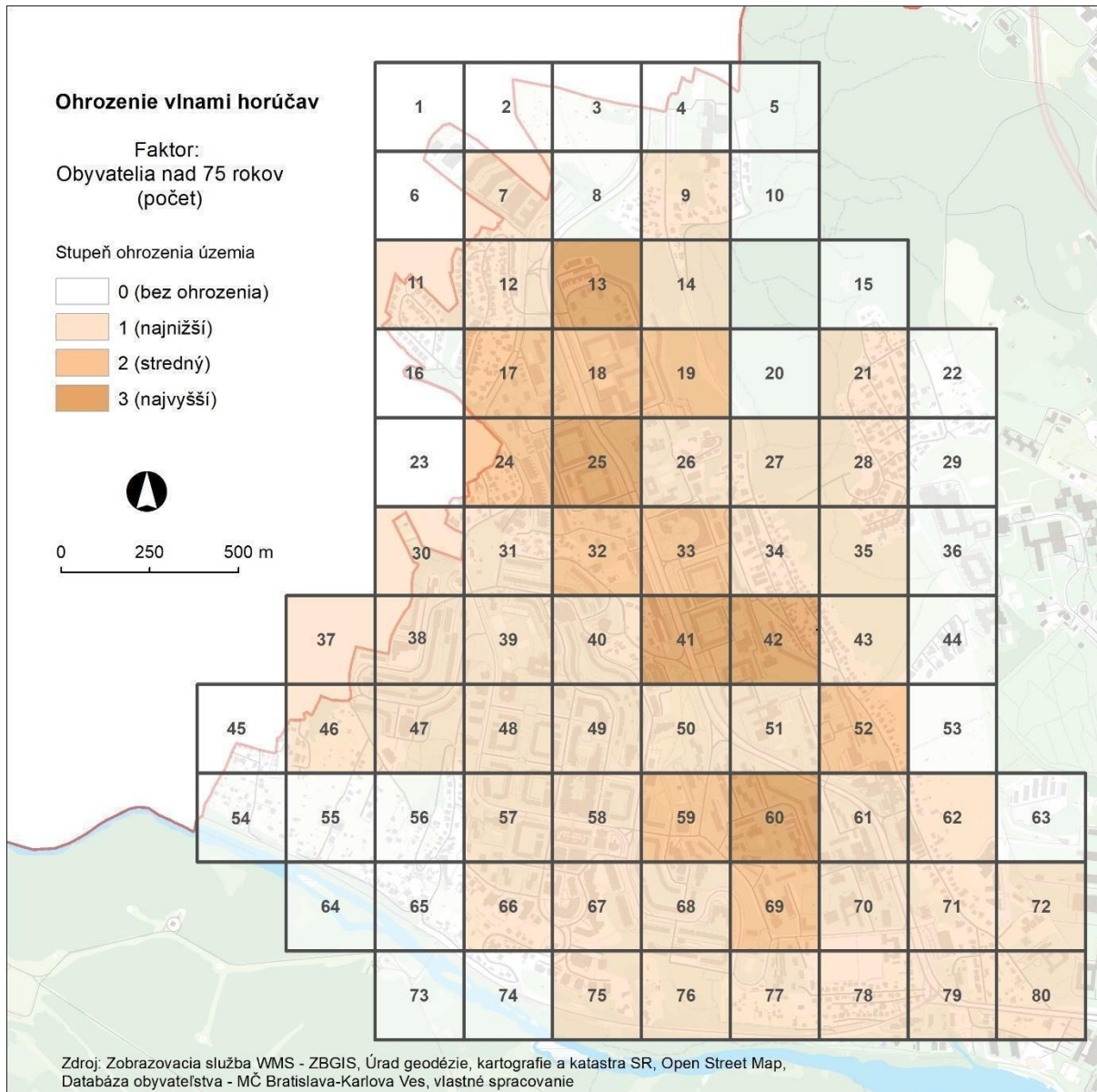
Získané hodnoty sme kategorizovali z hľadiska miery rizika nasledovne:

Hustota obyvateľov nad 75 rokov:

- 0: bez výskytu (0 obyvateľov)
- 1: relatívne nízka hustota (1- 70 obyvateľov),
- 2: stredne veľká hustota (71 – 133 obyvateľov)
- 3: relatívne vysoká hustota (134 a viac obyvateľov).

U obyvateľov nad 75 rokov boli hodnoty pridelenej kategórie (1,2,3) násobené váhou 3.





Obrázok 19: Faktor Obyvatelia nad 75 rokov

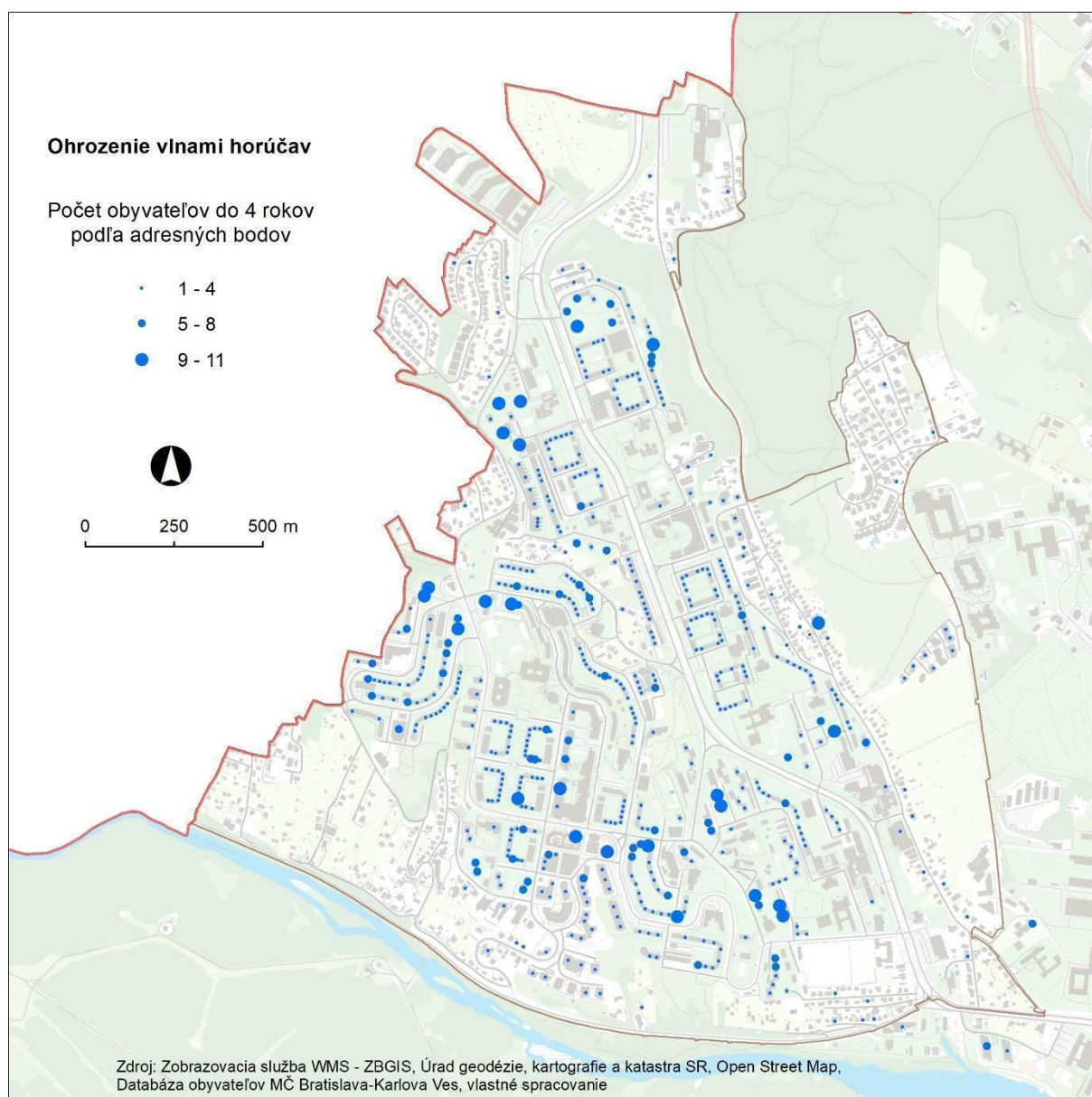
Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Obyvatelia do 4 rokov

Vlny horúčav spôsobujú problémy aj veľmi malým deťom do 4 rokov (vrátane). Sú ohrozenou skupinou z hľadiska významného efektu horúčav na zhoršenie mnohých pediatrických chorôb, vrátane črevných infekcií, respiračných problémov nutričných a metabolických ochorení či chorôb nervového systému.

Záťaž teplom môže viesť k prehriatiu organizmu, bolestiam hlavy, závratom až zvracaniu. Za istých podmienok môže viesť až ku kolapsovým stavom vedúcim až k úmrtiam.





Obrázok 20: Počet obyvateľov do 4 rokov podľa adresných bodov v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Tento faktor bol spracovaný rovnakým spôsobom ako predchádzajúci faktor, ktorý analyzoval hustotu obyvateľstva do 4 rokov.

Hustota obyvateľov do 4 rokov:

- 0: bez výskytu (0 obyvateľov)
- 1: relatívne nízka hustota (1- 32 obyvateľov),
- 2: stredne veľká hustota (33 – 58 obyvateľov)

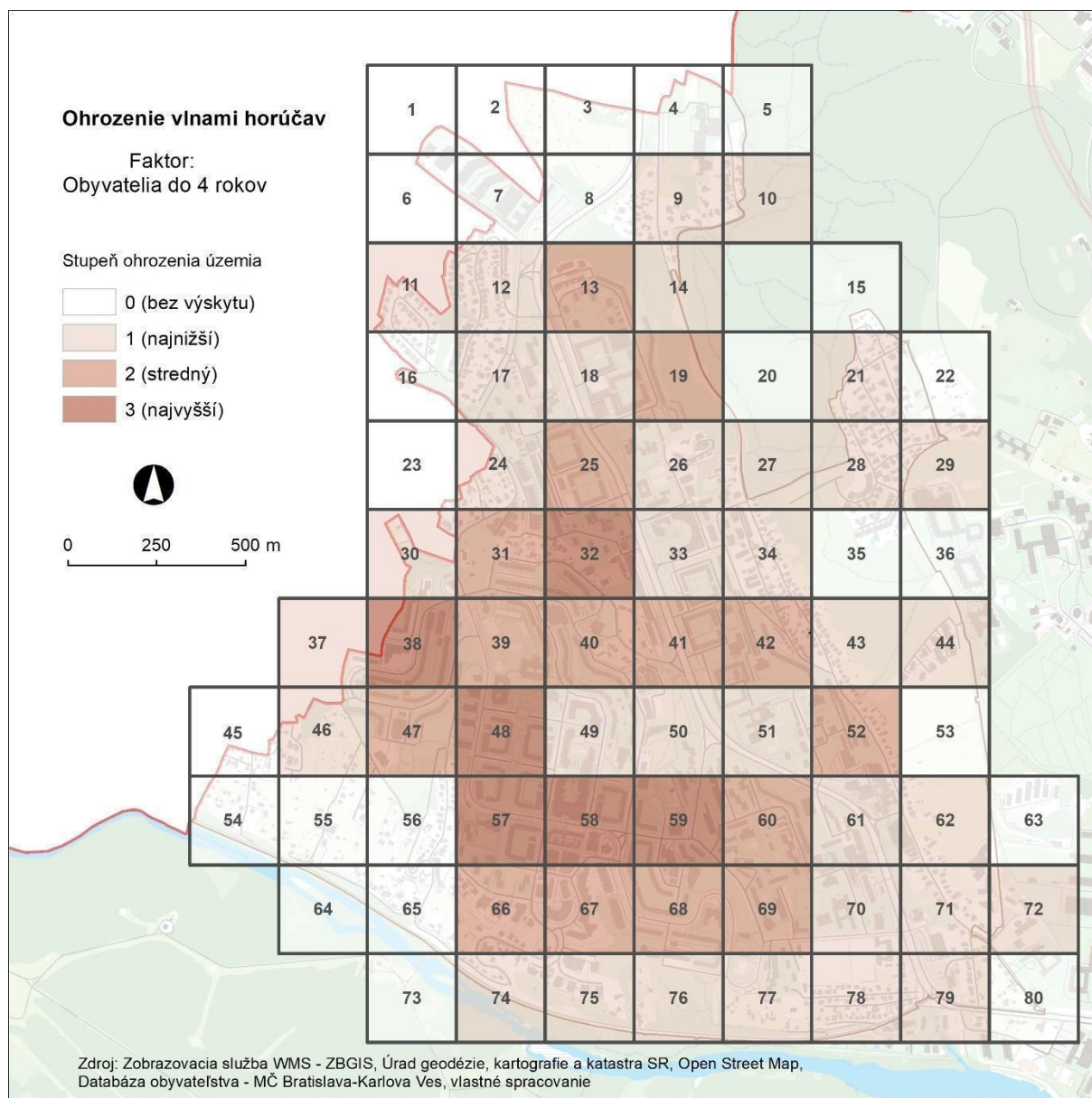


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- 3: relatívne vysoká hustota (59 a viac obyvateľov).

U obyvateľov do 4 rokov boli hodnoty pridelenej kategórie násobené váhou 2.



Obrázok 21: Obyvatelia do 4 rokov v posudzovanom území v rámci MČ Bratislava – Karlova Ves.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Evidencia obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Tepelná priepustnosť obytných budov

Faktor mapuje obytné budovy (panelové domy), ktoré do súčasnosti neabsolvovali kompletne zateplenie obvodových múrov a strechy.

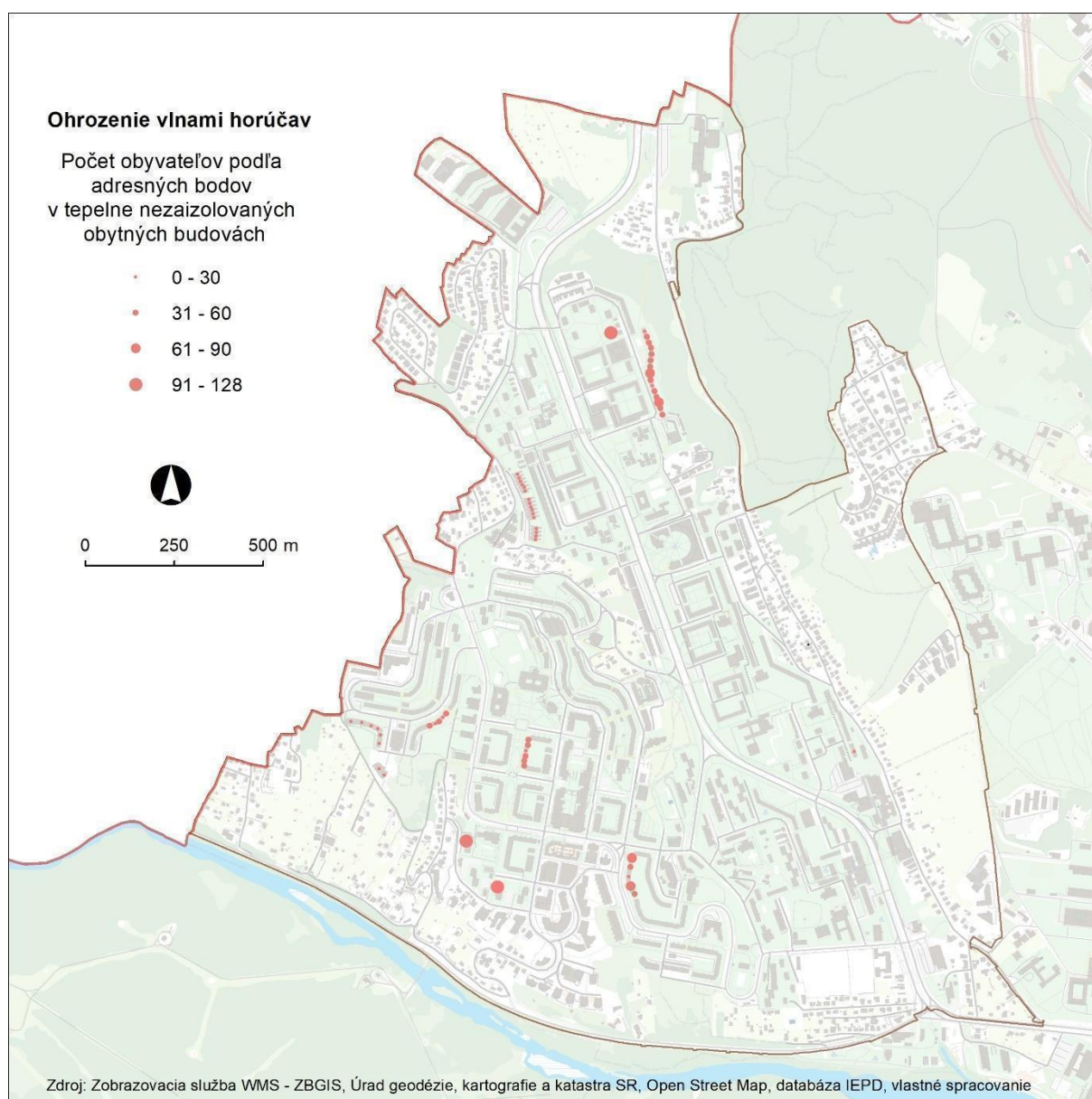


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Ak budovy nie sú dostatočne zateplené, teda vykazujú vysokú tepelnú priepustnosť, prechádza do nich z exteriéru približne 30 – 80 % slnečnej energie. Tým sa vytvára vo vnútorných priestoroch skleníkový efekt - v uzavretom priestore sa akumuluje teplo zo slnečného žiarenia. Častým následkom je, že počas horúčav je vonku znesiteľnejšie ako vo vnútorných obytných či pracovných priestoroch.

Nízka tepelná priepustnosť budovy, teda jej dobré zateplenie znižuje nadmerné prehrievanie vnútorných priestorov (pri správnom vetraní, t. j. absencii vetrania počas dňa) počas horúčav. Rozdiel zateplených a nezateplených budov môže predstavovať počas horúčav aj niekoľko stupňov Celzia.



Obrázok 22: Počet obyvateľov podľa adresných bodov v tepelne nezaizolovaných budovách v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Databáza budov IEPD, Vlastné spracovanie KRI, 2019.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

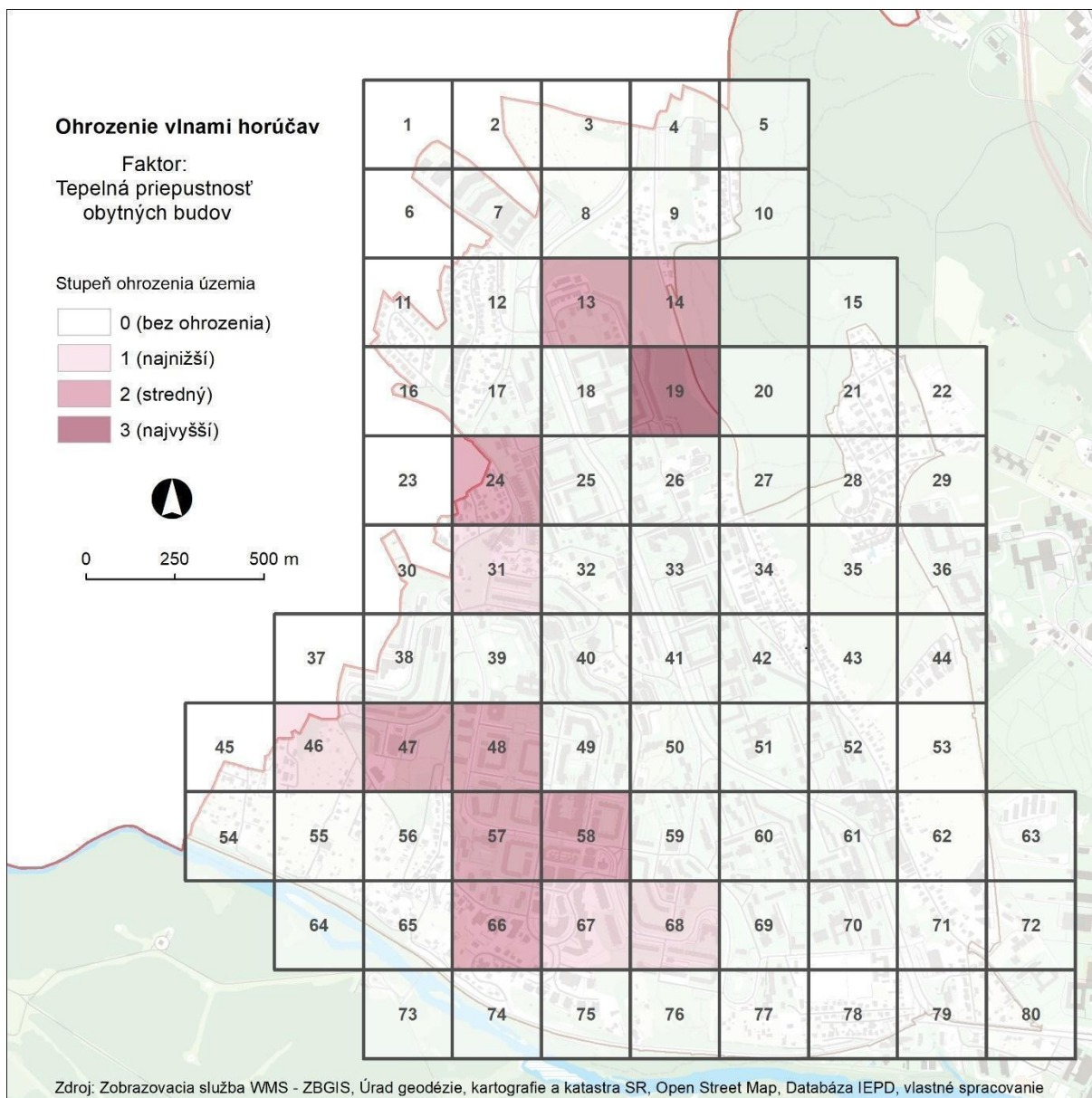
ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Faktor mapuje počet ľudí žijúcich v tepelne nezaizolovaných obytných budovách. Mapovanie v teréne vykonal Inštitút pre pasívne domy (IEPD).

Počet ľudí žijúcich v tepelne nezaizolovaných obytných budovách:

- 0: bez výskytu (0 obyvateľov)
- 1: relatívne nízka hustota (1- 77 obyvateľov),
- 2: stredne veľká hustota (78 – 240 obyvateľov)
- 3: relatívne vysoká hustota (241 a viac obyvateľov)





Obrázok 23: Faktor Tepelná priepustnosť obytných budov vyjadrený počtom ľudí žijúcich v tepelne neizolovaných obytných budovách

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Databáza budov (IEPD 2019), Vlastné spracovanie KRI, 2019.

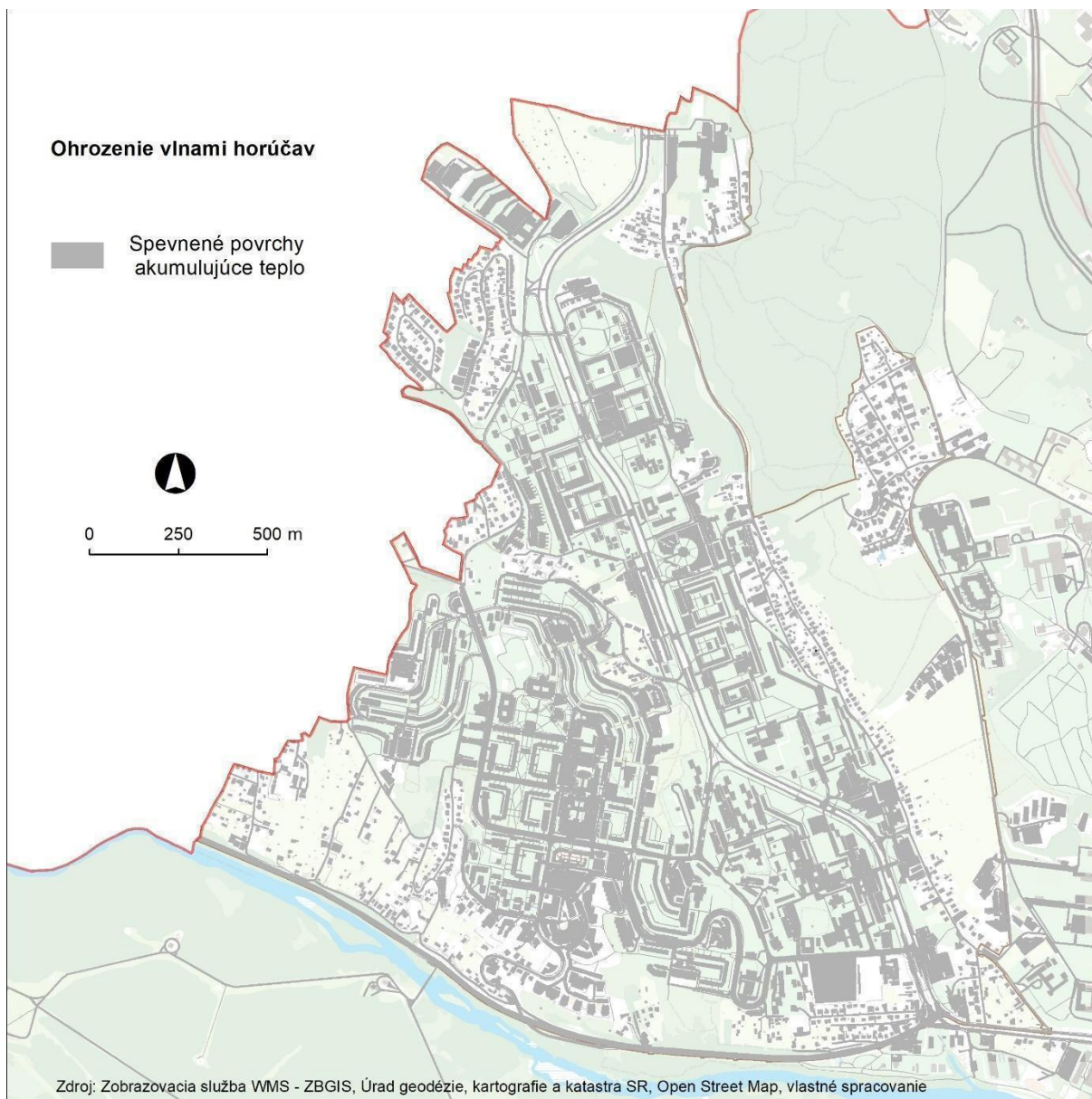
Faktor: Spevnené povrchy akumulujúce teplo

Určité stavebné materiály ako napr. asfalt, betón a pod. (cesty, chodníky, parkoviská, ale aj strechy a fasády budov) majú kapacitu absorbovať, uchovávať a neskôr uvoľňovať teplo do okolitého prostredia, čím spôsobujú v poobedňajších a najmä v nočných hodinách v urbanizovanom prostredí zvýšenú tepelnú zaťaženosť v porovnaní s okolím, kde sa takéto plochy nenachádzajú. Tento efekt je tým vyšší, čím sú tieto plochy väčšie. Z uvedených dôvodov sú antropogénne spevnené, netienené plochy v mestách hlavnou príčinou efektu mestského tepelného ostrova, zvyšujúc teploty v meste počas horúčav.



V tomto hodnotení zraniteľnosti sme sa sústredili na identifikáciu a hodnotenie nasledovných spevnených plôch:

- parkoviská bez tienenia resp. s veľmi malým rozsahom stromovej zelene,
- rozľahlejšie komunikácie,
- strechy budov
- ostatné spevnené plochy.



Obrázok 24: Výskyt spevnených povrchov akumulujúcich teplo v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Spôsob výpočtu do jednotlivých štvorcových plôch, ktoré vyjadrujú podiel plôch absorbujúcich a následne uvoľňujúcich teplo (hlavne v poobedňajších a nočných hod.) do okolitého prostredia sme stanovili nasledovne:



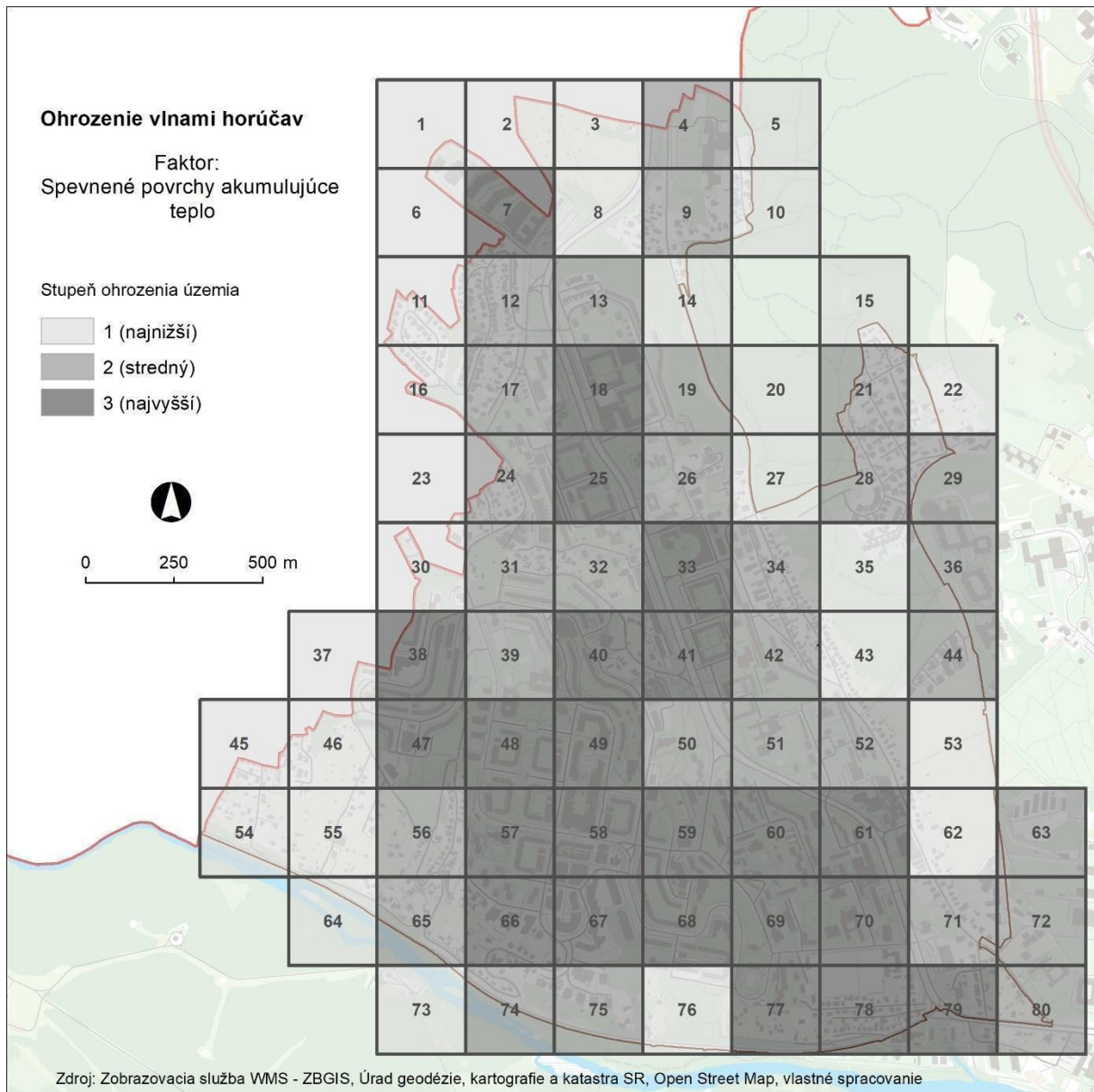
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Vypočítala sa plocha objektov spevnených plôch v m², následne sa prepočítala do percentuálneho vyjadrenia z celkovej plochy jednotlivého štvorca. Získané hodnoty sa kategorizovali nasledovne:

- 1: malá rozloha spevnených plôch (0,9 % – 20 %)
- 2: stredná rozloha spevnených plôch (20,1 % – 40 %)
- 3: veľká rozloha spevnených plôch (40,1 % -74%)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 25: Výskyt spevnených povrchov akumulujúcich teplo v posudzovanom území

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

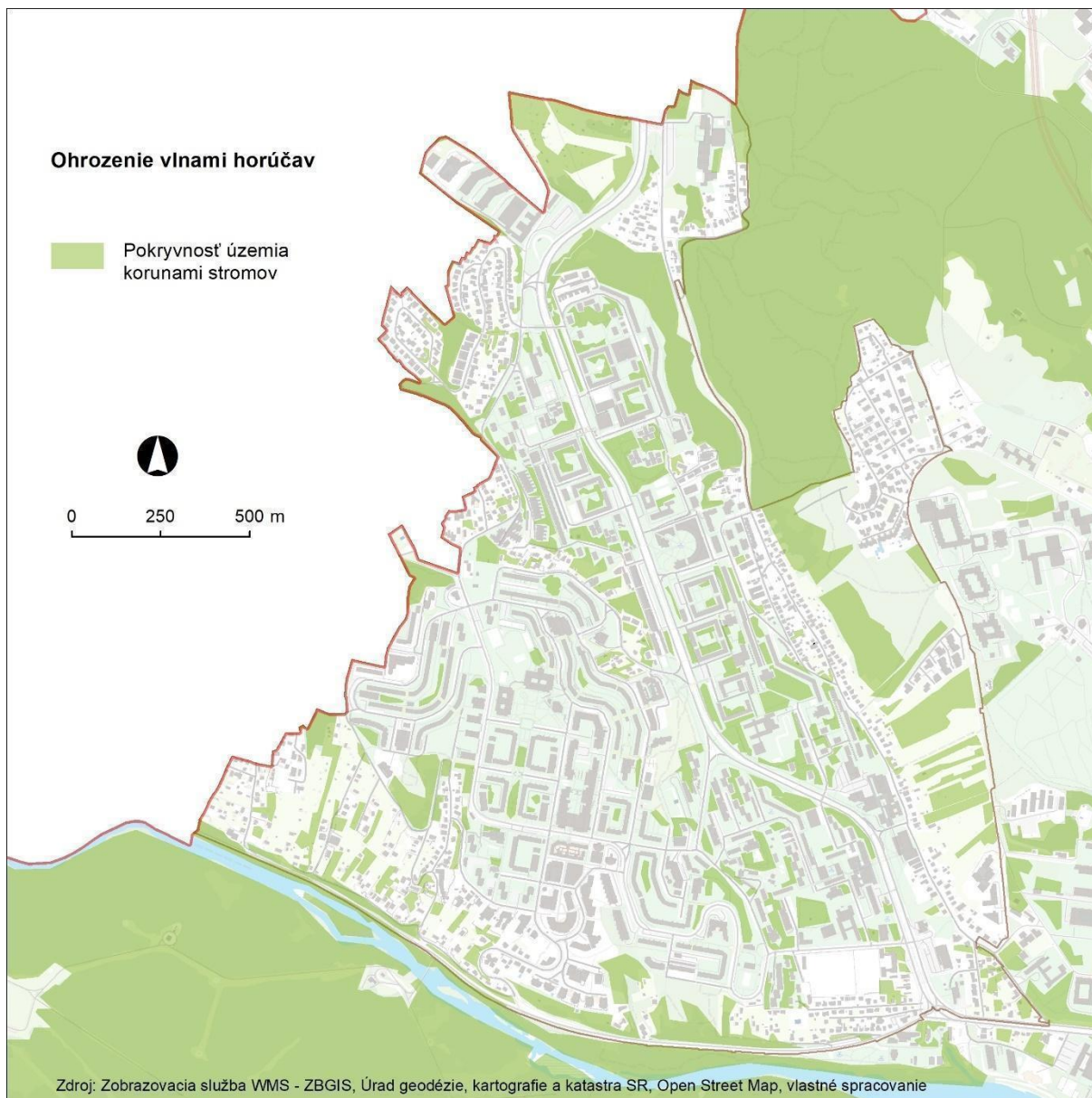
Faktor: Pokryvnosť územia korunami stromov



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Tento faktor čiastočne súvisí s predchádzajúcim faktorom Dostupnosť zelene, navyše mapuje aj vysokú hustú vegetáciu mimo verejných priestorov bez možnosti prístupu obyvateľstva k nej. Jedná sa faktor, ktorý vníma zeleň ako ekosystémovú službu prostredníctvom vytvárania priaznivej lokálnej mikroklímy (znižovanie teplôt vzduchu, zadržovanie dažďovej vody, zvyšovanie vlhkosti vzduchu). Jedinou podmienkou výberu je aspoň nadpolovičná pokrývnosť korunami vysokej vegetácie konkrétnej zelenej plochy.



Obrázok 26.: Zelené plochy s pokrývnosťou korunami stromov v analyzovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Hodnota faktora vyjadruje percento takýchto plôch v danom štvorci. Získané hodnoty sa kategorizovali nasledovne:

- 1: nízka pokrývnosť (0,6 – 20 %)

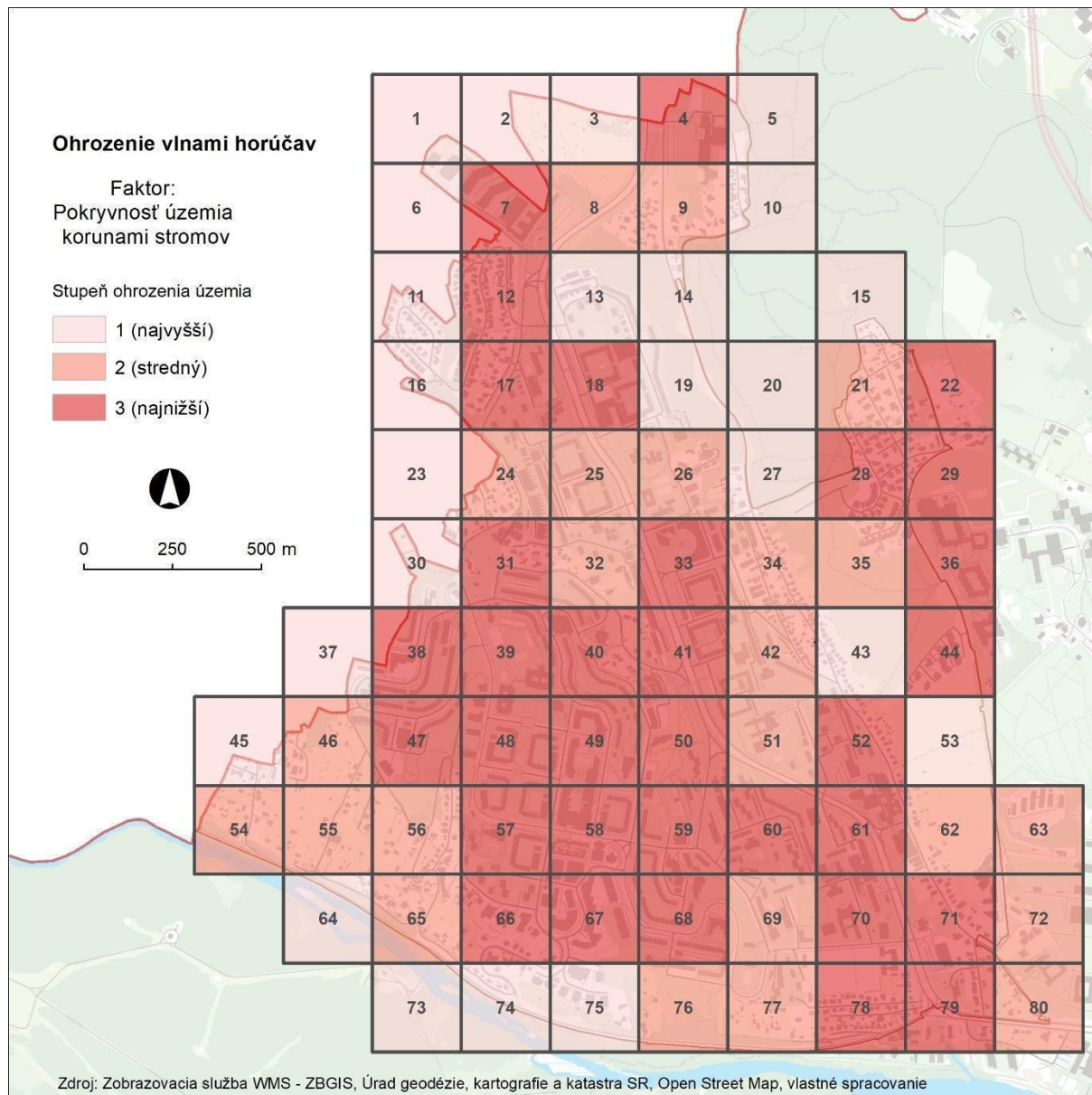


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- 2: stredná pokrývnosť (20,1 – 40 %)
- 3: vysoká pokrývnosť (40,1 % a viac)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 27: Faktor Pokrývnosť územia korunami stromov

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

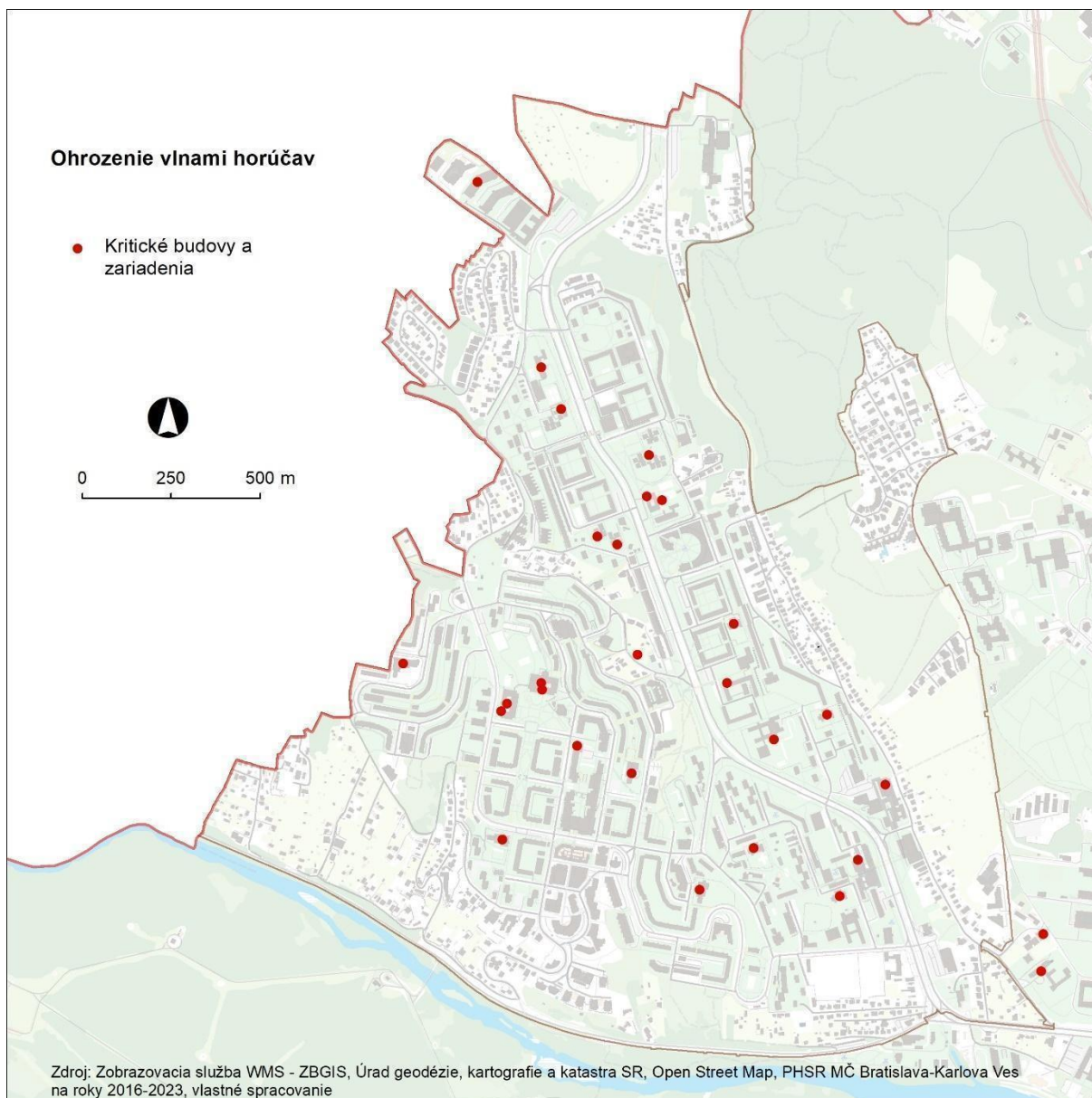
Faktor: Výskyt kritických budov

Faktor vychádza z predpokladu, že zraniteľné skupiny obyvateľov (seniori, malé deti, občania s chronickými zdravotnými problémami), ktorí sú najviac ohrození extrémnymi horúčavami, sa častejšie koncentrujú na určitých miestach, napr. nemocnice, zdravotnícke zariadenia, domovy seniorov, materské školy a detské jasle. Týmto miestam je preto dôležité venovať viac pozornosti.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



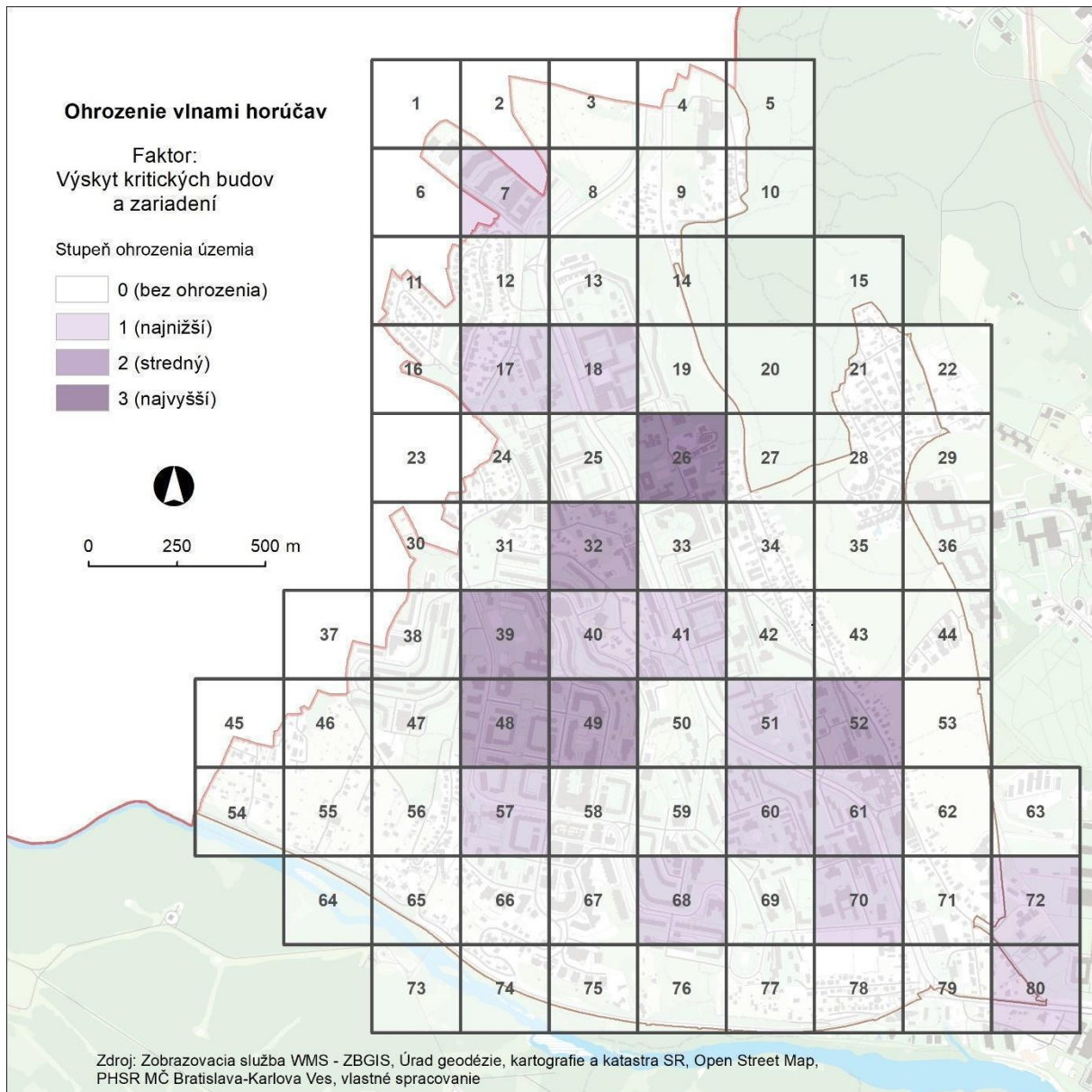
Obrázok 28: Výskyt kritických budov v analyzovanom území

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, PHSR MČ Bratislava – Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Hodnota faktora v jednotlivých štvorcoch vyjadruje počet spomínaných zariadení v hodnotenom území štvorca a je kategorizovaný následne:

- 0: bez výskytu (0 budov a zariadení)
- 1: nízky počet (1 budova alebo zariadenie)
- 2: stredný počet (2 budovy alebo zariadenia)
- 3: najvyšší počet (3 budovy alebo zariadenia)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 1.



Obrázok 29: Faktor Budovy s koncentrovaným výskytom rizikových skupín obyvateľstva (kritické budovy)

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

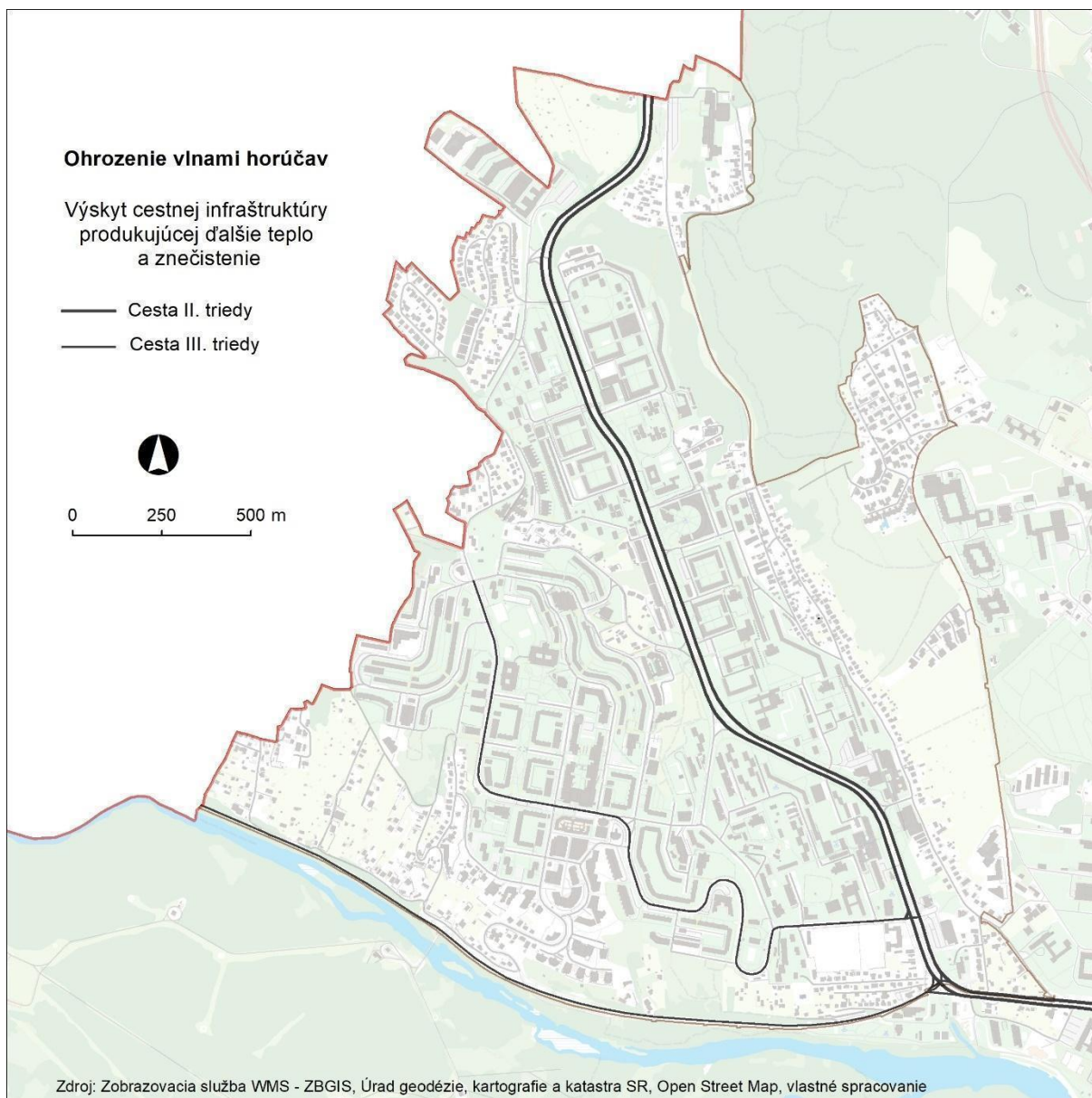
Faktor: Zdroje produkujúce ďalšie teplo a znečistenie (cestná doprava)

Tento Faktor mapuje cestnú dopravu a infraštruktúru ako zdroj produkujúci teplo a znečistenie exhalátmi, ktoré produkujú spaľovacie motory. V kombinácii s vysokými teplotami vzduchu a zvýšenou koncentráciou prízemného ozónu a zvýšenou prašnosťou predstavujú vážne zdravotné riziká pre obyvateľov.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 30: Výskyt cestnej infraštruktúry (ciest II. a III. triedy) produkujúcej ďalšie teplo a znečistenie.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora v jednotlivých štvorcoch podľa dĺžky ciest II. a III. triedy v hodnotenom území štvorca a je kategorizovaný následne:

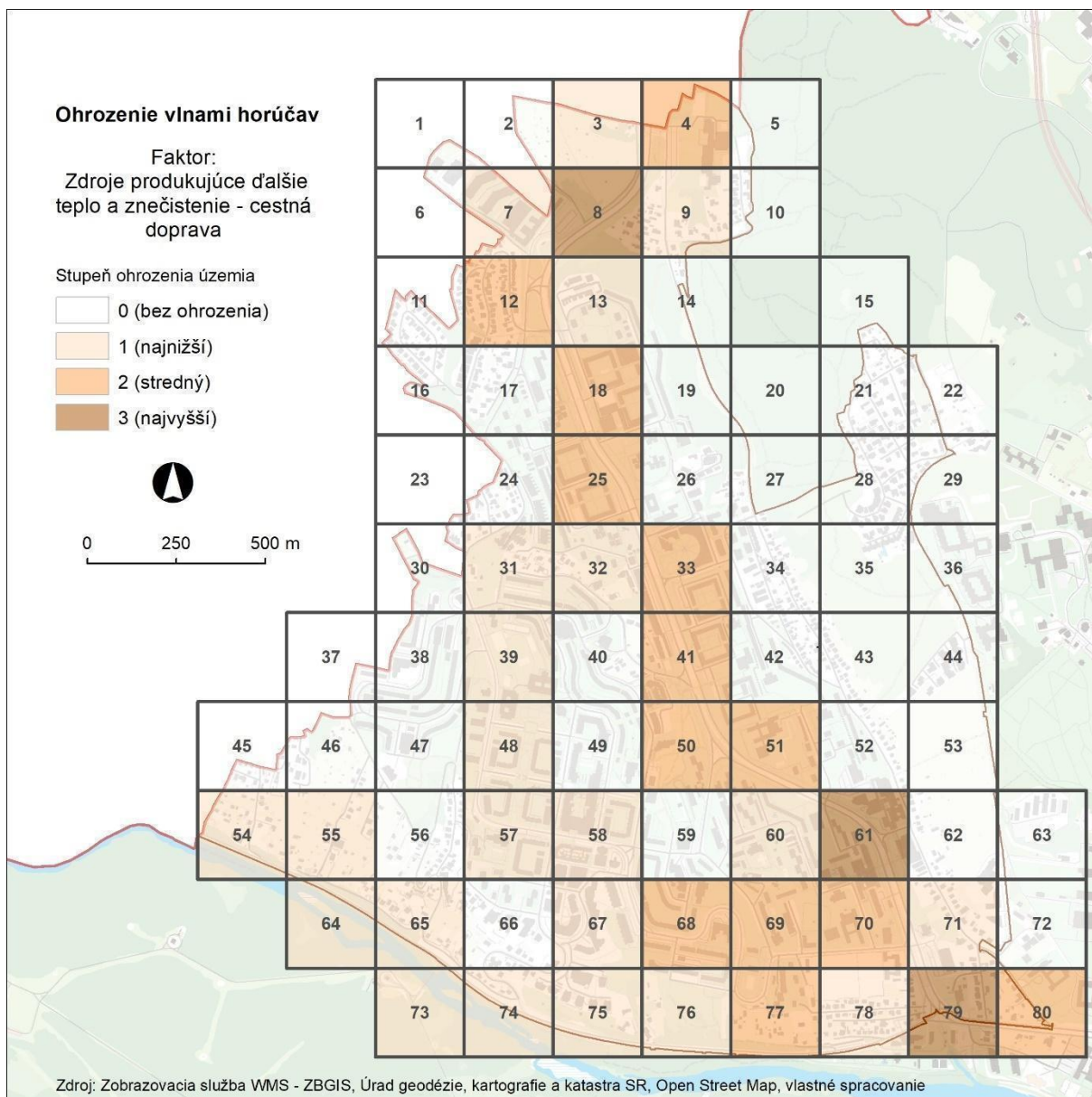
- 0: bez výskytu (0 m)
- 1: nízky výskyt (1 - 300m)
- 2: stredný výskyt (300,1 - 600m)
- 3: najvyšší výskyt (600,1 – 940,5m)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 1.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 31: Faktor Zdroje produkujúce ďalšie teplo a znečistenie z cestnej dopravy

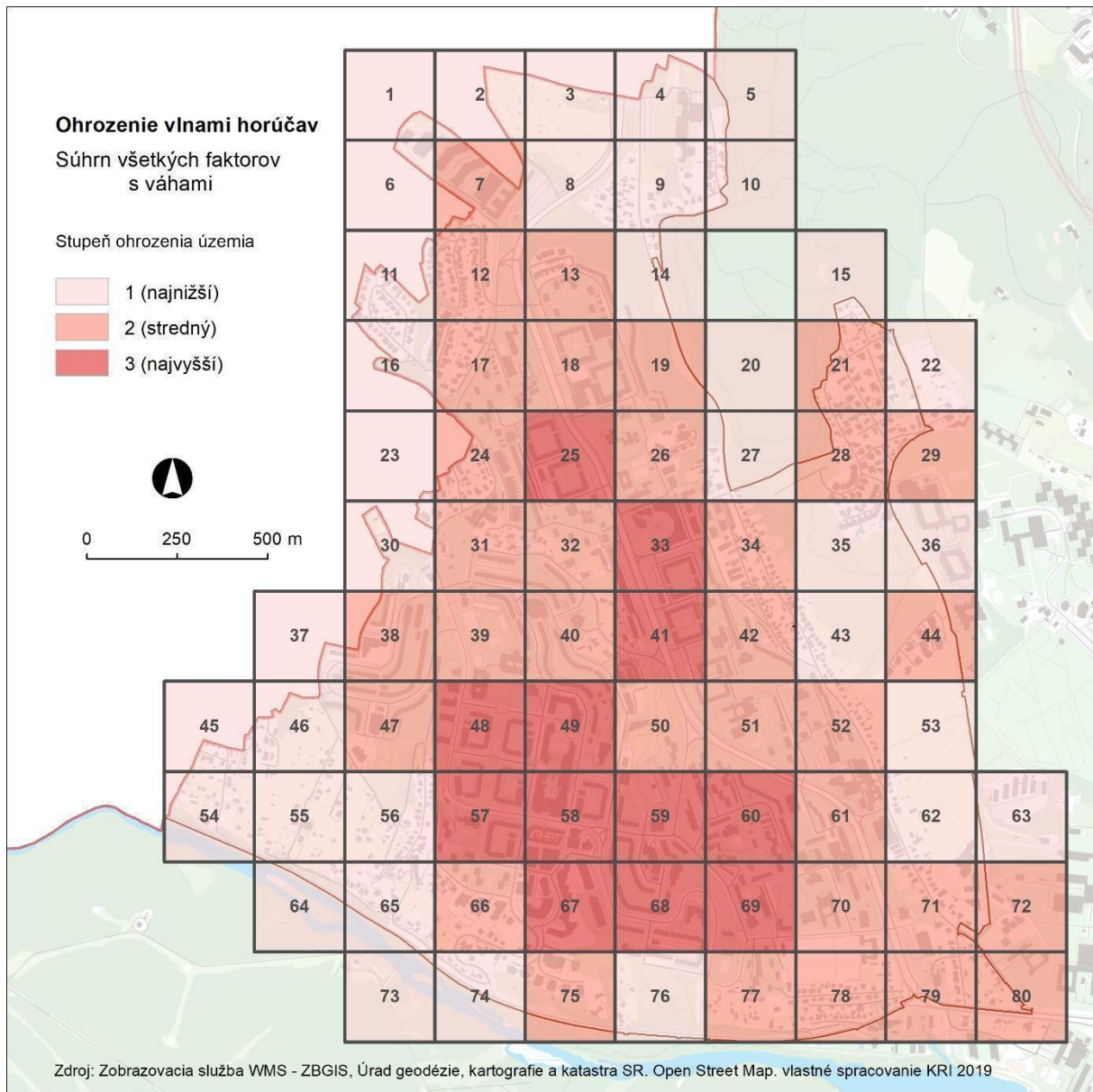
Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

5.3.2 Súhrn faktorov zraniteľnosti s váhami – ohrozenie vlnami horúčav



Obrázok 32: Súhrn faktorov s váhami pre hodnotenie zraniteľnosti na vlny horúčav

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra SR. Open Street map. Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Súhrn faktorov s váhami v rámci identifikovaného dopadu zmeny klímy – vln horúčav vznikol ako súčet faktorov citlivosti a adaptívnej kapacity pre vlny horúčav s pridelenými váhami.

Najviac ohrozené (s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 3) **z pohľadu ohrozenia vlnami horúčav sú štvorce 25, 33, 41, 48, 49, 57, 58, 59, 60, 67, 68 a 69**. Vo všeobecnosti tieto štvorce predstavujú miesta, kde sa stretávajú viaceré negatívne javy, zintenzívňujúce prejavy vln horúčav – predstavujú miesta s vysokou koncentráciou citlivých skupín obyvateľstva – seniorov nad 75 rokov a detí do 4 rokov a zároveň sú to miesta, kde sa v zvýšenej miere vyskytujú spevnené povrchy akumulujúce teplo. Ďalej, pretože sa jedná o kolektívnu bytovú výstavbu (panelové bytové domy so 7 až 12 poschodiami), ich výška a štruktúra



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

spomaľuje celkové prúdenie vetra svojou drsnosťou až o 30 – 50 % oproti povrchu s nulovou drsnosťou (napr. vodná plocha). Na sídlisku Dlhé diely, či severnej časti Riviéra je táto nepriaznivá situácia ešte zväzrasnená nedostatkom zelených plôch s vysokou vegetáciou, ktorá jednak zmierňuje dopady horúčav z mikroklimatického hľadiska a zároveň by mohla slúžiť ako útočisko v horúčavách pre svojich obyvateľov, ideálne v kombinácii s modrými prvkami infraštruktúry. Z tohto pohľadu medzi najviac ohrozené miesta patria územia, ktoré tvoria spojitú urbánnu štruktúru (výskyt nepriepustných plôch nad 80 %) a nespojitú hustú urbánnu štruktúru (výskyt nepriepustných plôch 50 – 80 %) (Urban Atlas 2012).

Stredne ohrozené (s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 2) **z pohľadu víň horúčav sú štvorce 7, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 42, 44, 47, 50, 51, 52, 61, 66, 70, 71, 72, 75, 77, 78, 79 a 80** (viď tabuľka 4). Jedná sa štvorce pokrývajúce okrajové časti sídliska, časť ZSJ Poliklinika Karlova Ves a ZSJ Kútiky s individuálnou zástavbou, či časti s kolektívnou bytovou zástavbou, ale s kvalitnejšími a veľkorysejšími verejnými priestranstvami, ďalej časť ZSJ Riviéra s verejnými a komerčnými (obchodnými) budovami. V týchto štvorcoch sa kombinujú rôzne kategórie závažnosti (Tabuľka 4).

Najmenej ohrozené sú územia pokrývajúce štvorce s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 1. Jedná sa o štvorce v okrajových častiach sídlisk, ale aj oblasti s nízkou zastavanosťou, čo je logicky spojené s nízkou mierou výskytu spevnených povrchov, a tým aj nižšou teplotou povrchu. Koncentrácia zraniteľných skupín obyvateľstva je nízka. Nachádzajú sa tu aj oblasti v blízkosti vodného toku Dunaj, ktorý má dôležitú funkciu z pohľadu cirkulácie ochladzujúceho vzduchu (katabatické prúdenie). Štvorce z tejto kategórie najmä na severozápadnej a západnej časti skúmaného územia disponujú veľkými spojitými plochami vysokej vegetácie (lesy), čo im priraduje vyššiu adaptívnu kapacitu, a tým znižuje ich zraniteľnosť na horúčavy. Jedným z rizík pre tieto lesné oblasti, v kombinácii s dlho trvajúcimi suchami, sú lesné požiare.

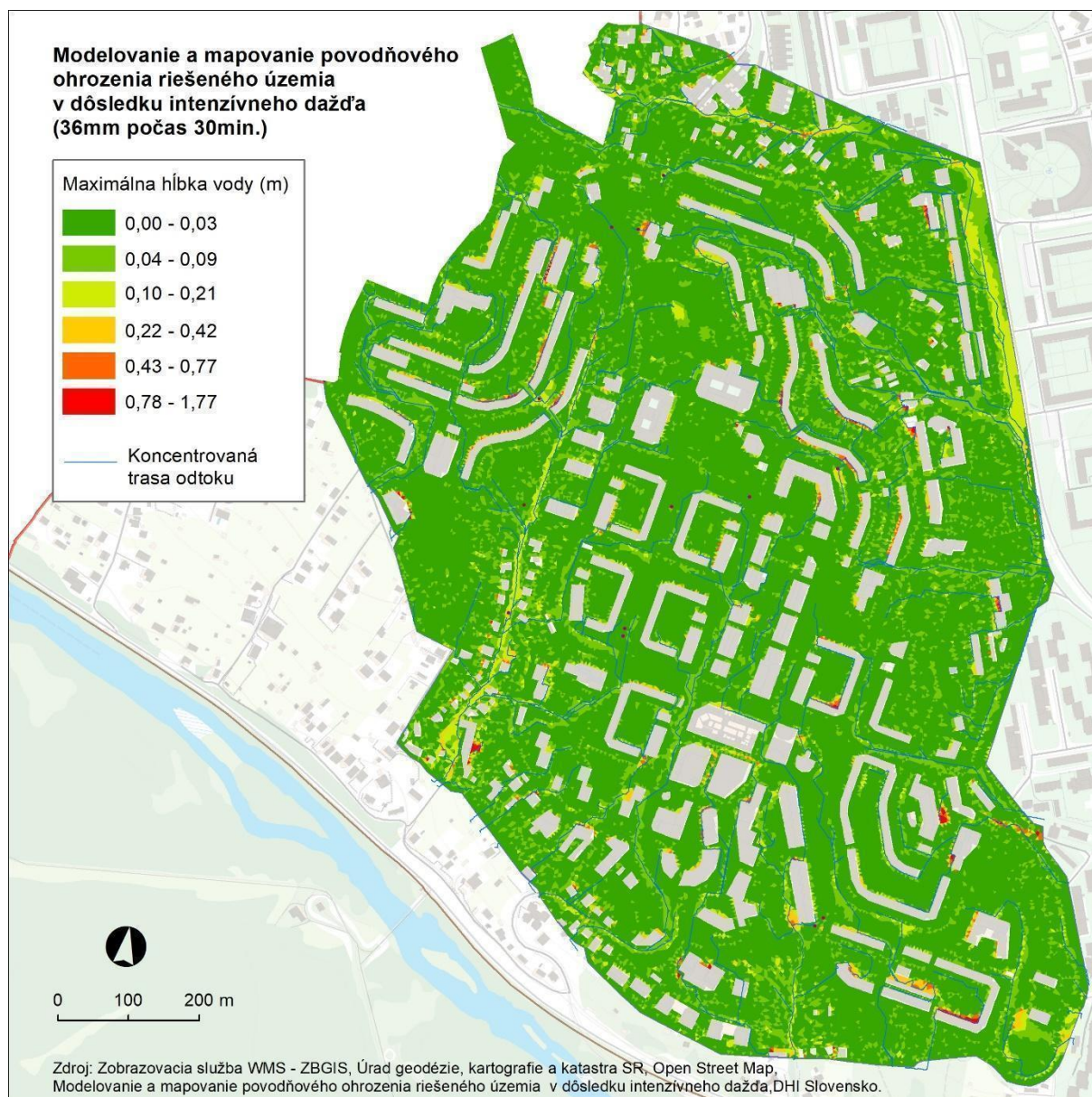
5.3.3 Priestorové hodnotenie zraniteľnosti časti územia MČ Bratislava-Karlova Ves - faktory hodnotenia citlivosti a adaptívnej kapacity – ohrozenie povrchovými záplavami

Faktor: Problematické miesta pri lokálnych bleskových záplavách

Faktor bol pôvodne zostavený na základe dvoch zdrojov. Hlavným bol výsledok hydrodynamického modelovania a mapovania povodňového ohrozenia sídliska Dlhé diely v MČ Karlova Ves, teda rozsah územia, ktoré bude zasiahnuté koncentrovanou vodou a mapa znázorňujúca maximálnu hĺbku vody v riešenom území. Predmetom štúdie bola simulácia odozvy modelovaného územia sídliska Dlhé diely na veľmi silný dážď, zistenie smerov a trás koncentrovaného odtoku a miery zaplavenia územia v dôsledku intenzívneho dažďa, teda pri takzvanej pluviálnej povodni. Túto štúdiu vypracovala spoločnosť DHI SLOVAKIA, s.r.o., na základe objednávky Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves. V Hodnotení zraniteľnosti sa brali do úvahy miesta s modelovanou maximálnou hĺbkou vody nad 0,4 m. Táto analýza nepokrývala celé riešené územie, len sídlisko Dlhé Diely.

Výsledky mapovania a modelovania boli doplnené jednak výsledkami verejného pocitového mapovania problematických miest pri privalových zrážkach, t.j. miest kde sa zrážková voda akumuluje a kadiaľ koncentrovane odtieká. Celkovo bolo prostredníctvom pocitového mapovania zozbieraných a analyzovaných 61 bodových prvkov a 43 líniových prvkov, ktoré boli ešte doplnené výstupmi z dotazníkového zisťovania u volených reprezentantov a výkonných pracovníkov MČ (Príloha 6; Obrázok 33.).





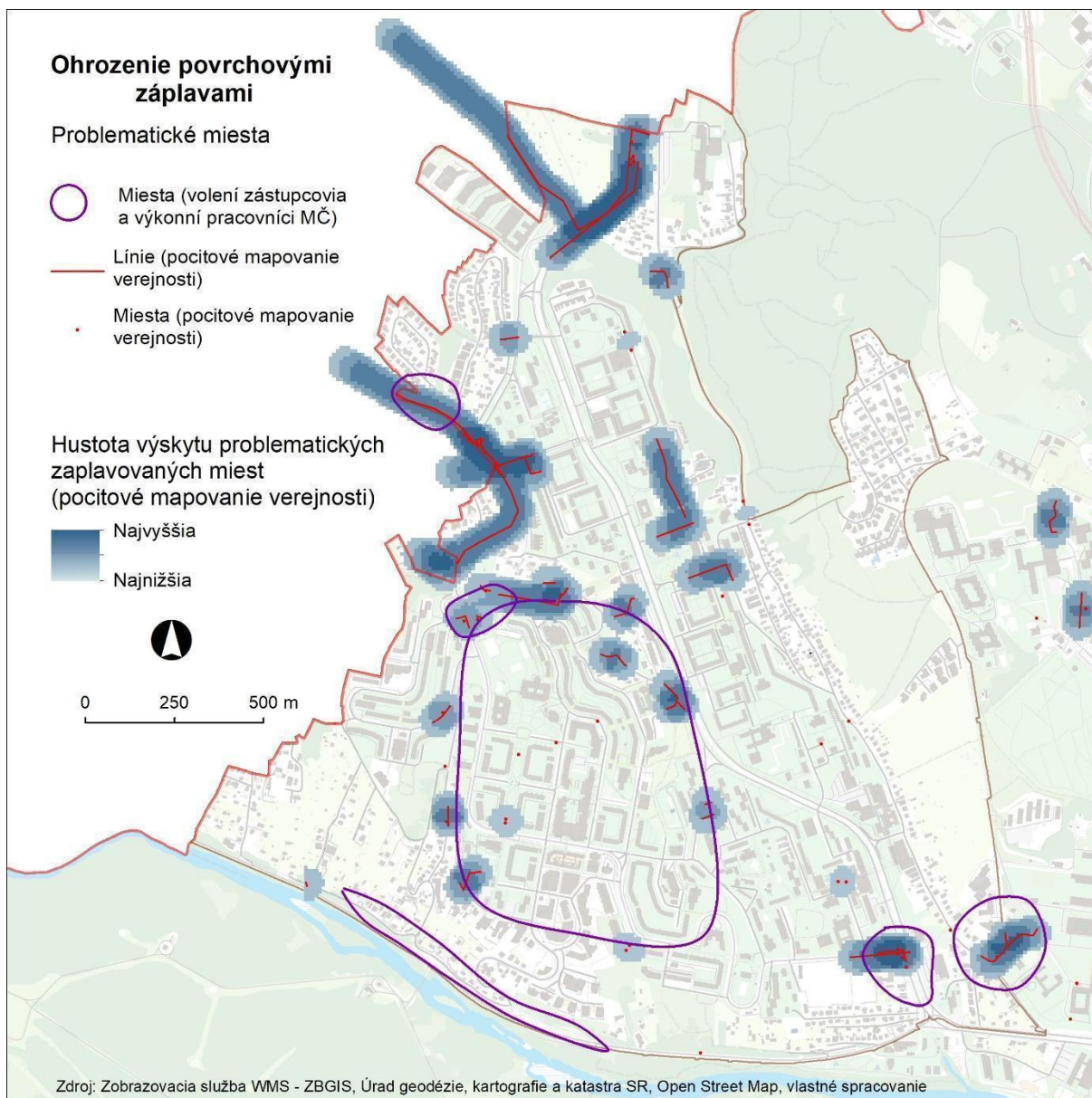
Obrázok 33: Modelovanie maximálnej hĺbky vody a koncentrované trasy odtoku v riešenom území v dôsledku intenzívneho dažďa (36mm zrážky počas 30 minút) na sídlisku Dlhé diely

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, DHI Slovensko. Vlastné spracovanie KRI, 2019



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 34: Hustota výskytu problematických miest pri privalových zrážkach, získané verejným pocitovým mapovaním a dotazníkovým prieskumom u volených reprezentantov a výkonných pracovníkov MČ.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Interaktívna pocitová mapa Karlovej Vsi, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora v jednotlivých štvorcoch podľa hustoty výskytu udaných problematických miest pri privalových zrážkach v hodnotenom území štvorca a je kategorizovaný následne:

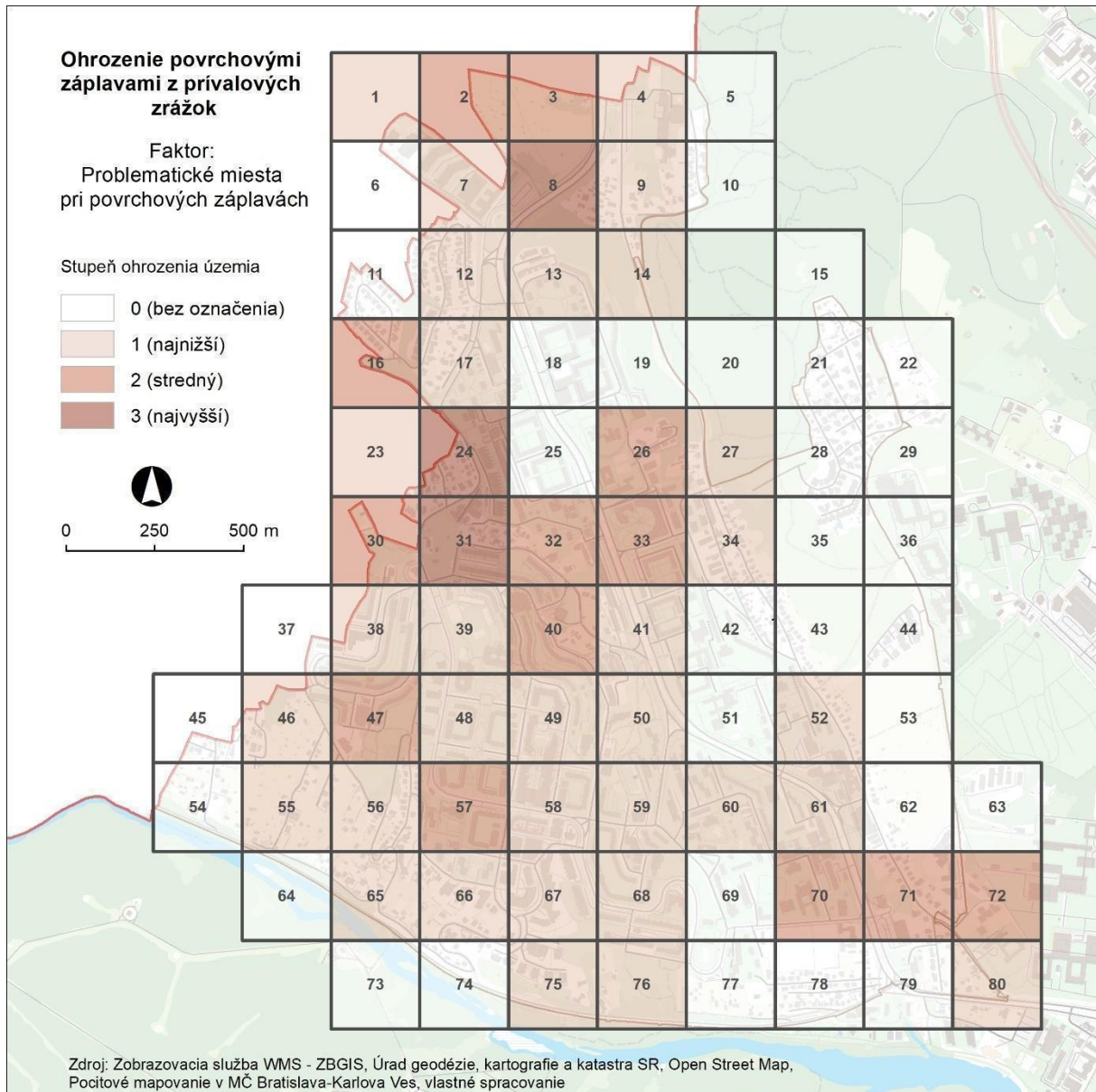
- 0: bez výskytu (bez udaných vstupov)
- 1: nízky výskyt (1-7 vstupov)
- 2: stredný výskyt (8-17 vstupov)
- 3: najvyšší výskyt (18-41 vstupov)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 3.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 35: Faktor Problematické miesta pri povrchových záplavách z privalových zrážok.

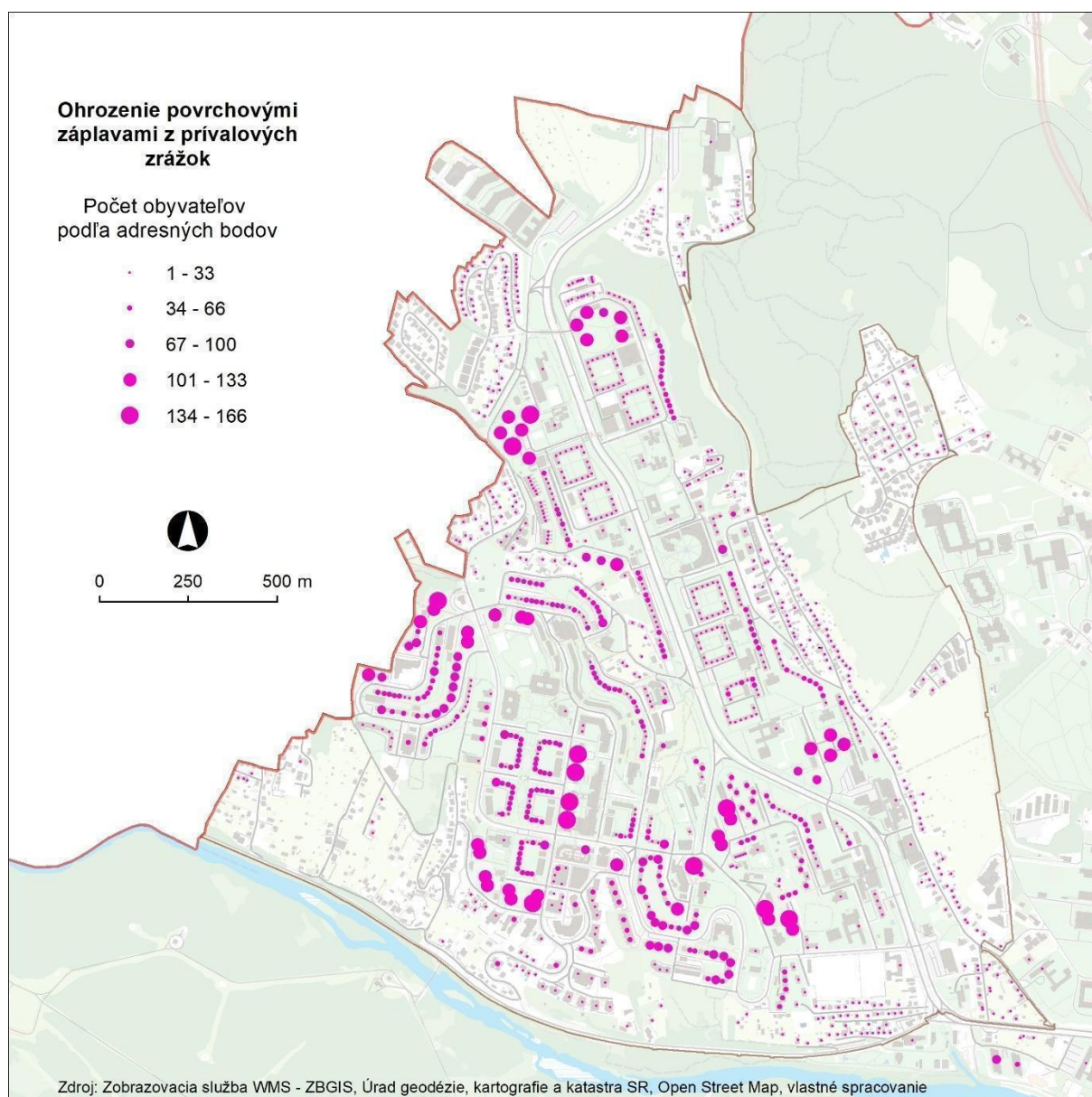
Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Hustota obyvateľstva

Počet obyvateľov v jednotlivých častiach zastavaného územia predstavuje jeden z významných faktorov zraniteľnosti mesta voči intenzívnym zrážkam. Vyšší počet obyvateľov predstavuje nielen potenciálne riziko zdravotných dopadov u väčšieho počtu obyvateľov, ale aj zvýšené problémy pri evakuácii, zvýšené nároky na kapacity dočasného ubytovania v prípade poškodenia ich obydľí a pod.

Mapovanie všetkých obyvateľov s trvalým pobytom v sledovanom území prebiehalo prostredníctvom adresných bodov a pridaním príslušného počtu obyvateľov podľa databázy miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova ves.





Obrázok 36: Rozmiestnenie a počet obyvateľstva podľa adresných bodov

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Databáza obyvateľstva MČ Bratislava-Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Hodnoty vyjadrujúce koncentráciu obyvateľov po adresných bodoch v jednotlivých štvorcoch bol rozdelený do štyroch kategórií:

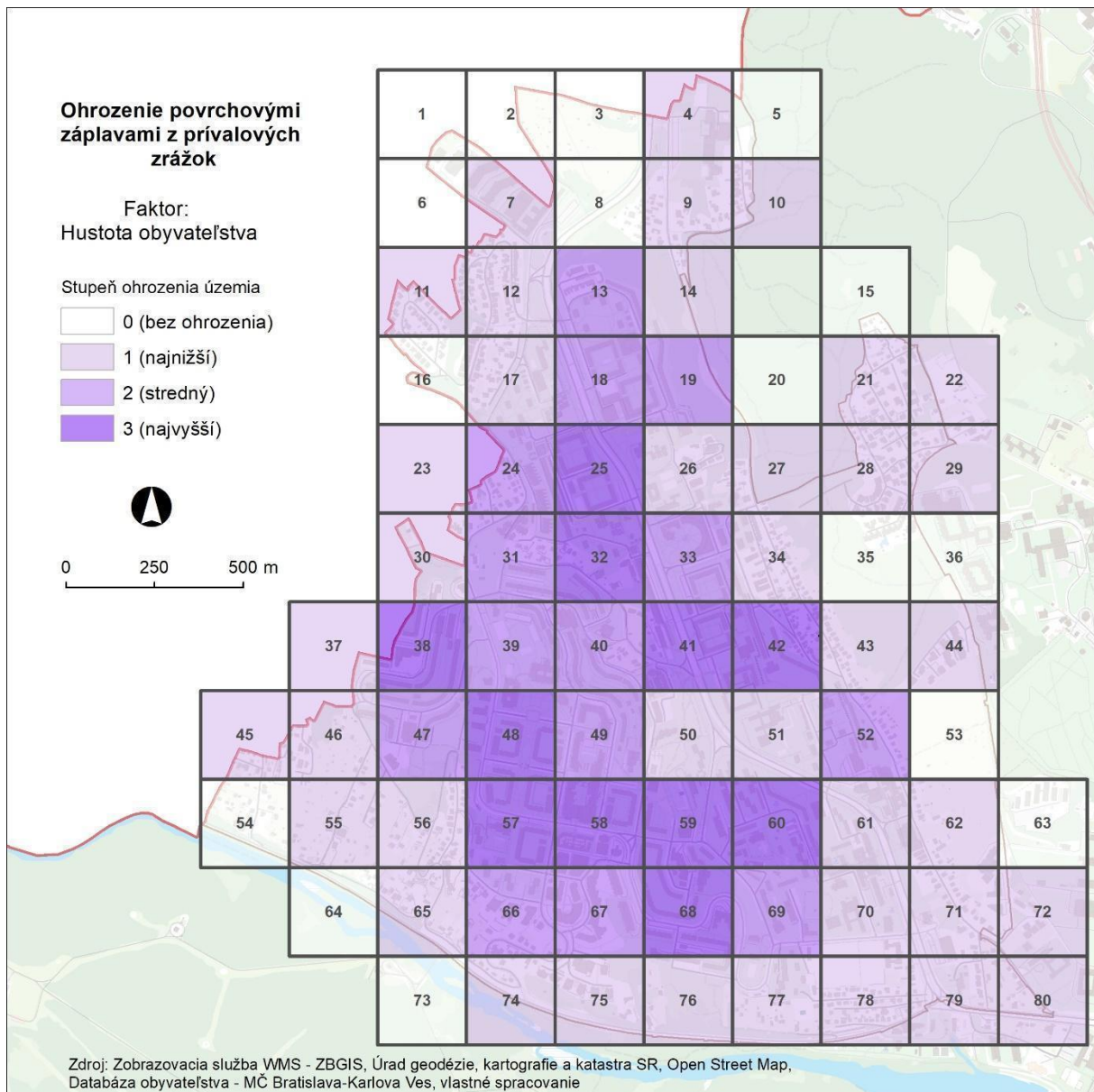
- 0: bez výskytu (0)
- 1: najmenej ohrozené (1 – 542)
- 2: stredne ohrozené (543 – 921)
- 3: najviac ohrozené: (922 a viac)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 3.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 37: Faktor Hustota obyvateľstva v sledovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Obyvatelia nad 75 rokov

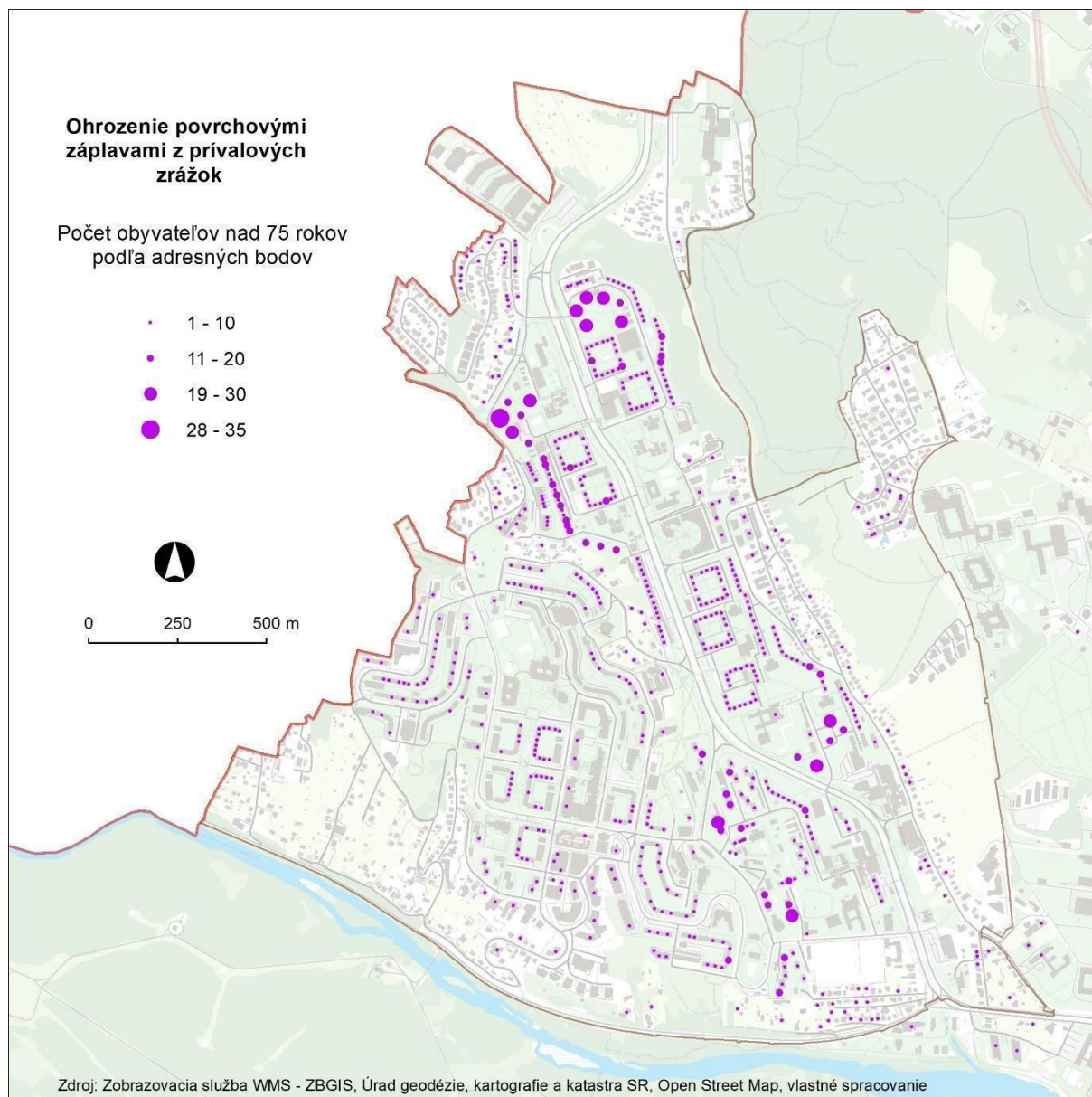
V súvislosti so záplavami seniory predstavujú všeobecne zraniteľnejšiu skupinu obyvateľstva. Vychádza sa z predpokladov, že starší ľudia môžu byť menej schopní pripraviť sa a zvládnuť povodňové udalosti a to z dôvodu rôznych zdravotných problémov, zníženej pohyblivosti, sociálnej izolácie a neposlednom rade aj chudoby, ale aj zníženej schopnosti reagovať na bezprostredné ohrozenie. Zároveň môže byť pre nich obzvlášť ťažké sa zotaviť z následkov povodní.

Mapovanie seniorov s vekom nad 75 rokom prebiehalo prostredníctvom adresných bodov a pridaním príslušného počtu podľa databázy Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obrázok 38: Rozmiestnenie a počet obyvateľstva nad 75 podľa adresných bodov

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Databáza obyvateľstva MČ Bratislava – Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Predmetom hodnotenia bola miera koncentrácie pobytu vybraných zraniteľných skupín obyvateľstva v jednotlivých štvorcoch. Získané hodnoty sme kategorizovali z hľadiska miery rizika nasledovne:

Hustota obyvateľov nad 75 rokov:

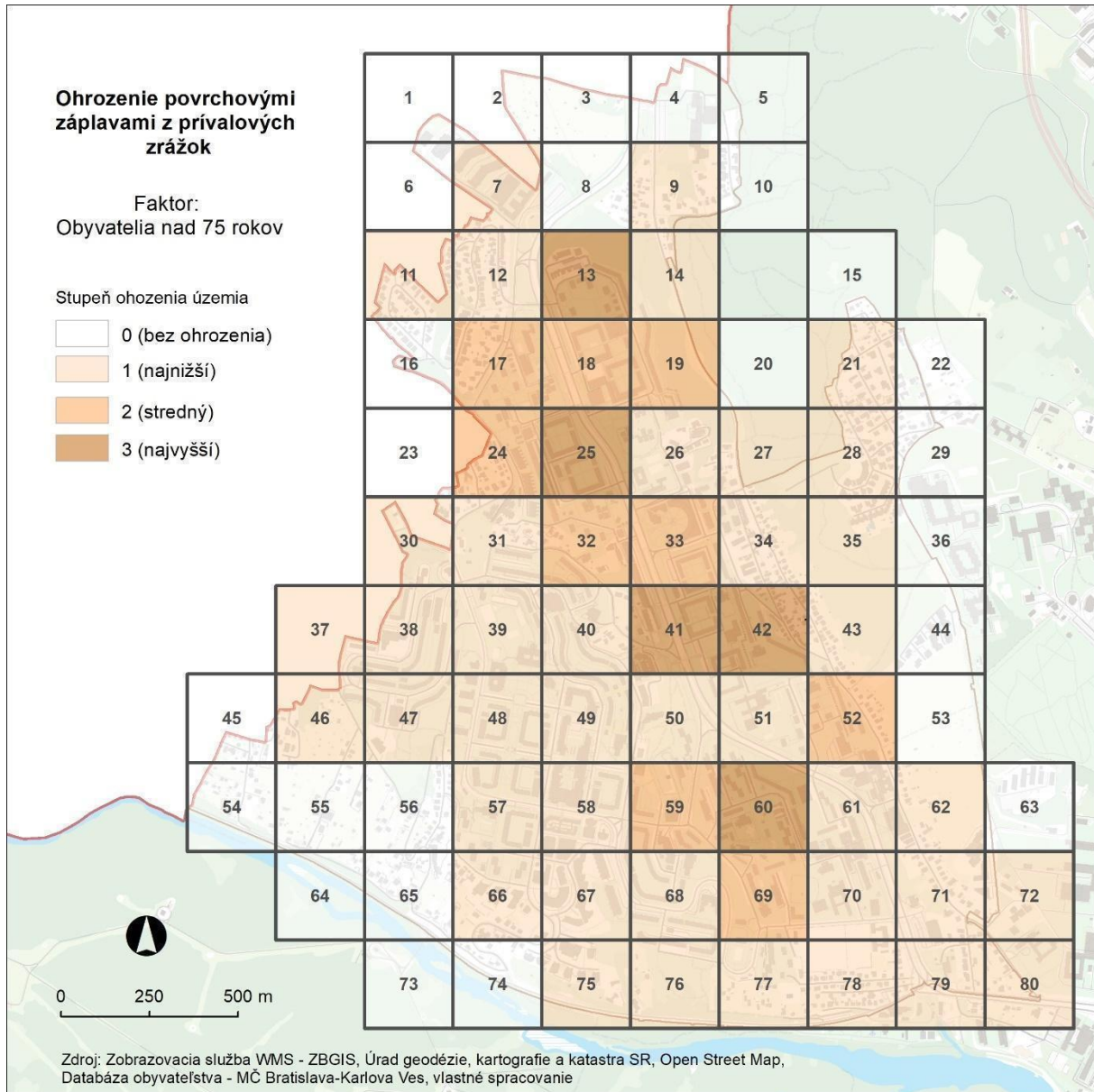
- 0: bez výskytu (0 obyvateľov)
- 1: relatívne nízka hustota (1- 70 obyvateľov),
- 2: stredne veľká hustota (71 – 133 obyvateľov)
- 3: relatívne vysoká hustota (134 a viac obyvateľov).



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 3.



Obrázok 39: Faktor Obyvatelia nad 75 rokov

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Obyvatelia do 4 rokov

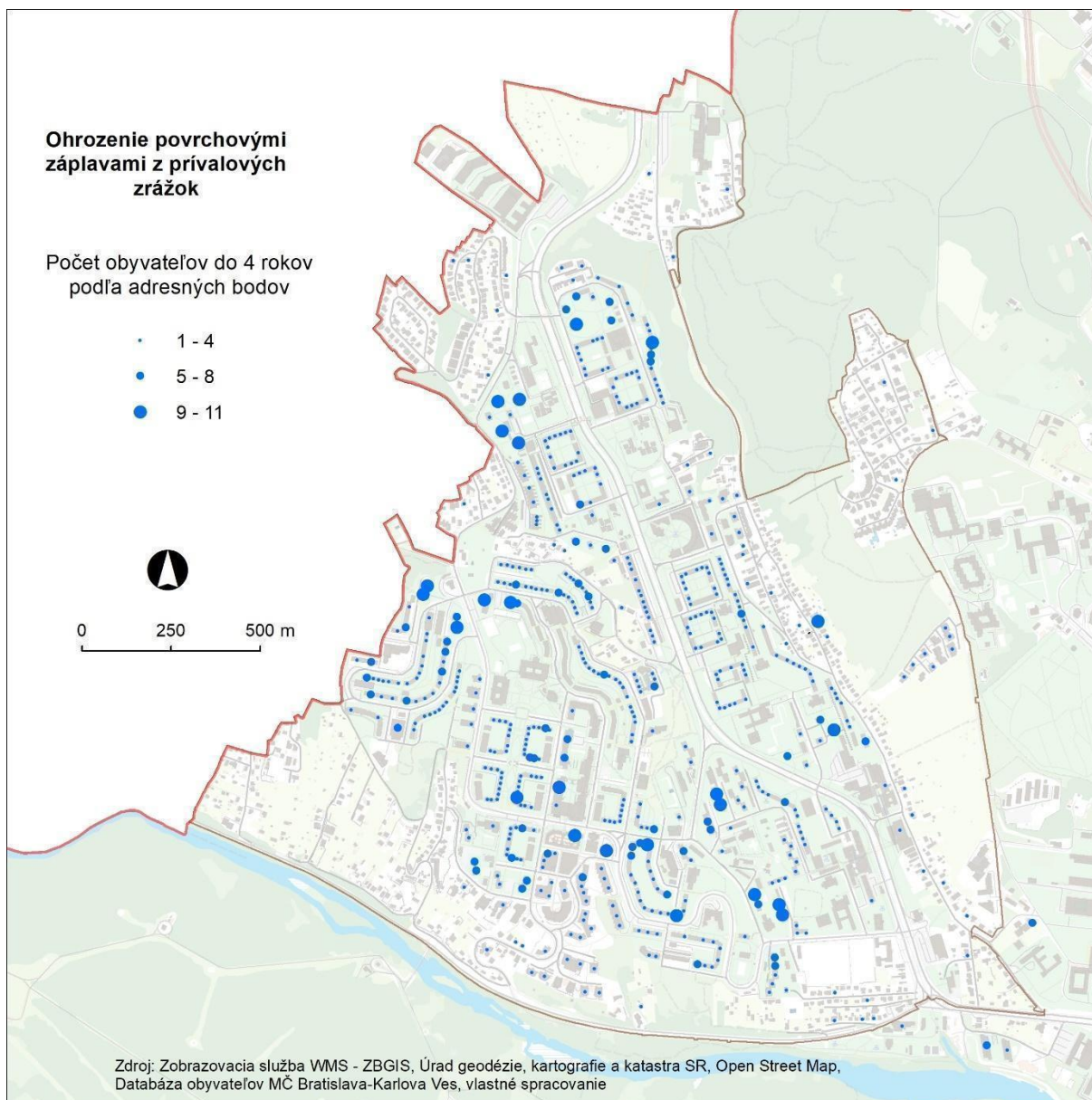
Malé deti patria medzi najzraniteľnejšie skupiny obyvateľstva. Dôvodom je nízka odolnosť, absolútna závislosť od dospeljej osoby, imobilnosť, zvýšená potreba nekontaminovanej vody a jedla a mnoho ďalších.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Mapovanie detí s vekom do 4 rokov prebiehalo prostredníctvom pridania príslušného počtu obyvateľov podľa databázy miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova ves k adresným bodom.



Obrázok 40: Rozmiestnenie a počet obyvateľstva do 4 rokov podľa adresných bodov.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Databáza Obyvateľstva MČ Bratislava – Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Predmetom hodnotenia bola miera koncentrácie pobytu vybraných zraniteľných skupín obyvateľstva v jednotlivých štvorcoch. Získané hodnoty sme kategorizovali z hľadiska miery rizika nasledovne:

Hustota obyvateľov do 4 rokov:

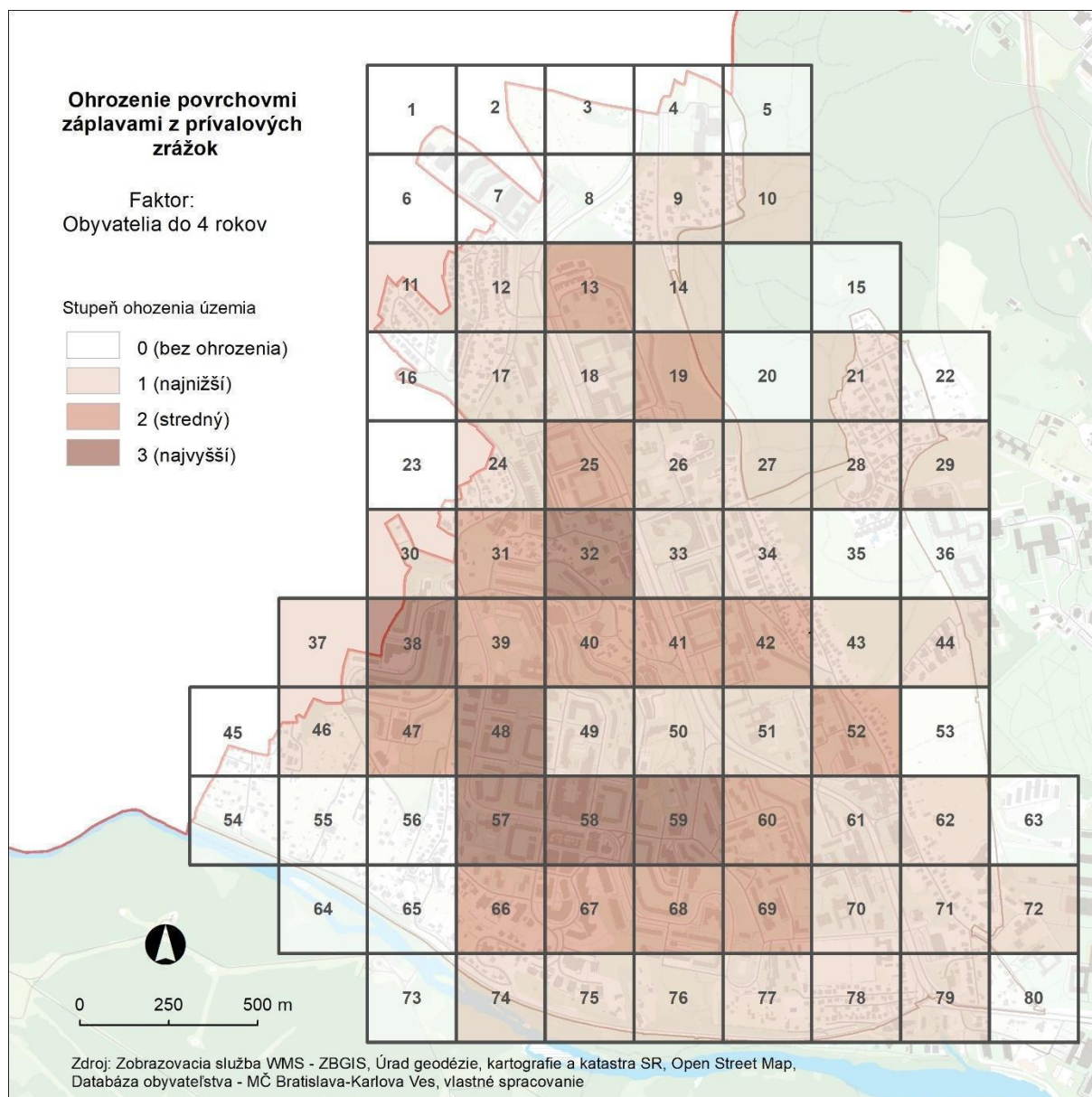


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- 0: bez výskytu (0 obyvateľov)
- 1: relatívne nízka hustota (1- 32 obyvateľov),
- 2: stredne veľká hustota (33 – 58 obyvateľov)
- 3: relatívne vysoká hustota (59 a viac obyvateľov).

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 41: Faktor Obyvatelia do 4 rokov.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.



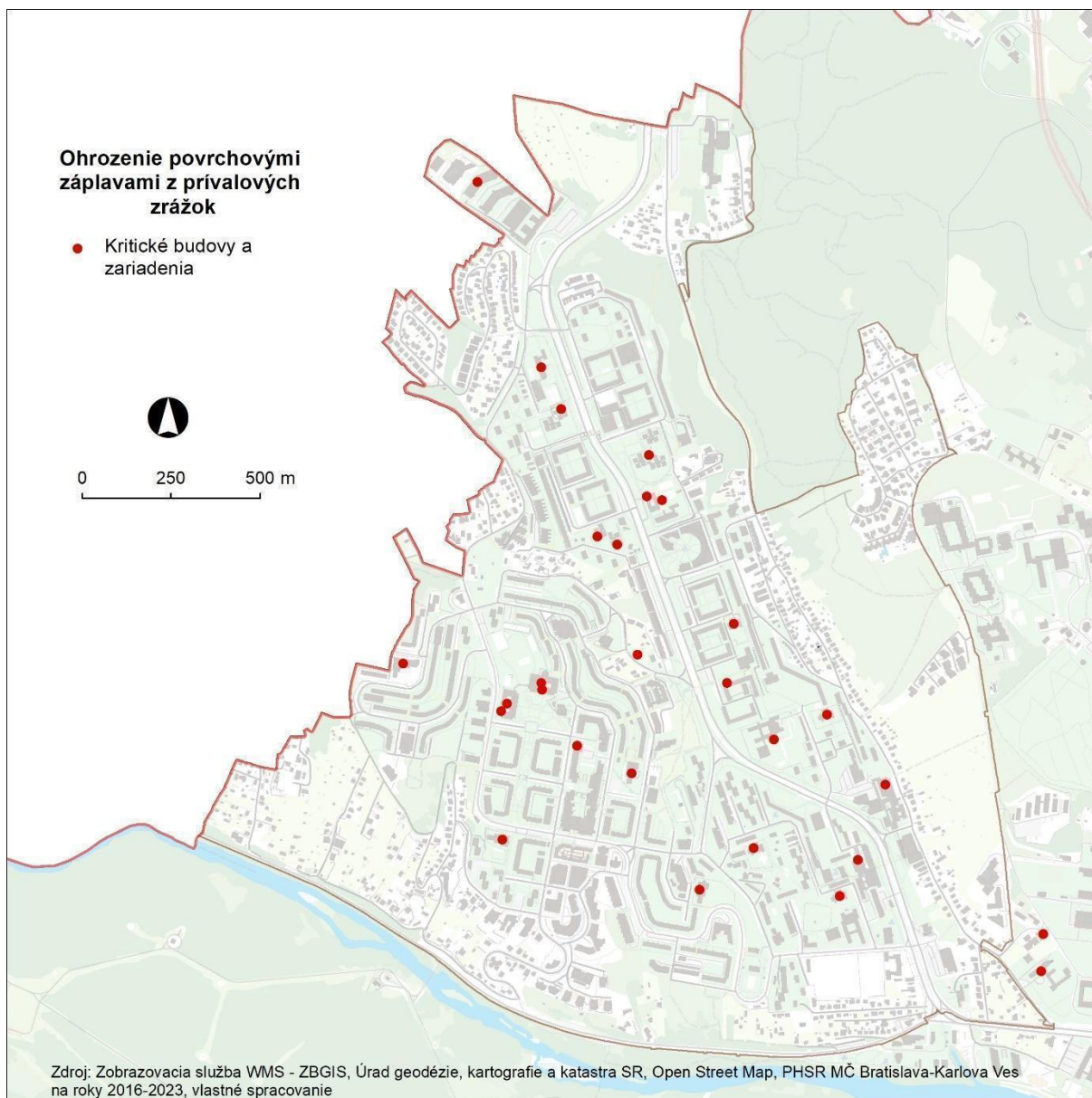
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Faktor: Výskyt rizikových budov

Faktor mapuje miesta, kde sa koncentrujú najviac zraniteľní obyvatelia, jedná sa o všetky zariadenia ako nemocnice, polikliniky, školy, materské školy, detské jasle, domovy sociálnych služieb a pod.

Mapovanie týchto budov a zariadení vychádzalo z platného PHSR MČ Bratislava-Karlova Ves a z konzultácie so zamestnancami Miestneho úradu.



Obrázok 42: Poloha kritických budov v riešenom území

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, PHSR MČ Bratislava – Karlova Ves, Vlastné spracovanie KRI, 2019



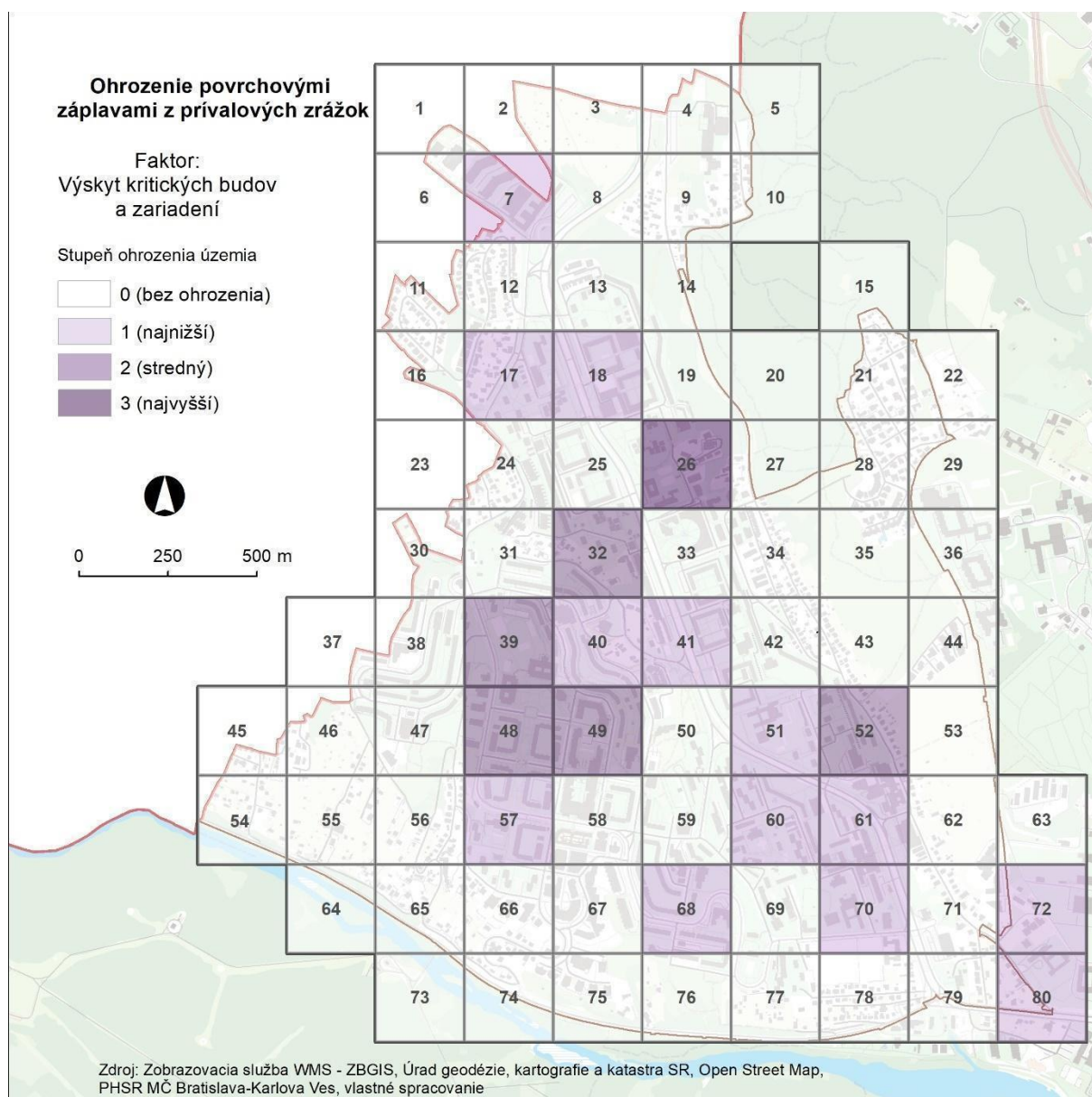
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Hodnota faktora v jednotlivých štvorcoch vyjadruje počet spomínaných zariadení v hodnotenom území štvorca a je kategorizovaný následne:

- 0: bez výskytu (0 budov a zariadení)
- 1: nízky počet (1 budova alebo zariadenie)
- 2: stredný počet (2 budovy alebo zariadenia)
- 3: najvyšší počet (3 budovy alebo zariadenia)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

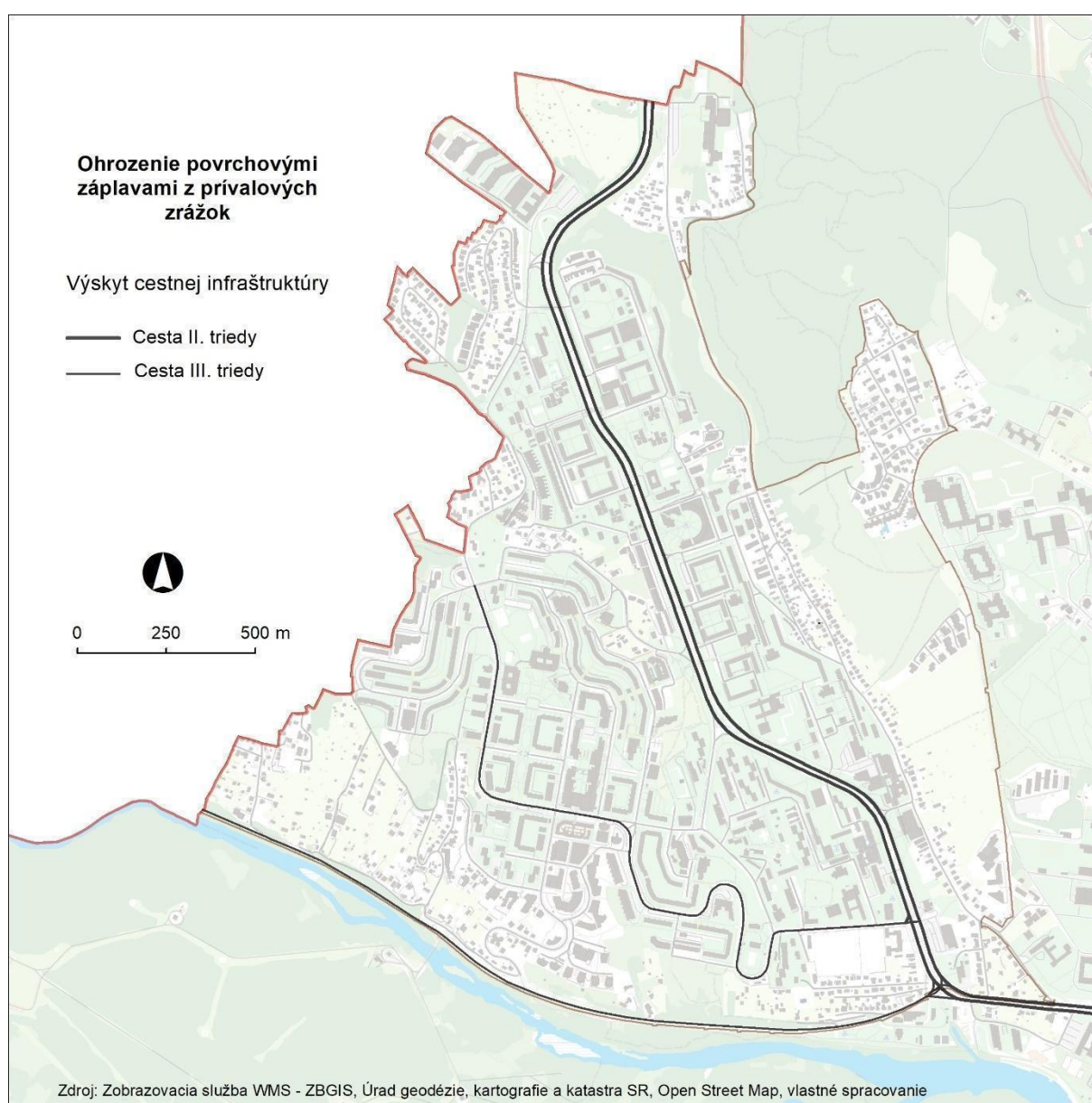
Obrázok 43: Faktor výskyt kritických budov

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Cestná infraštruktúra

Zaplavenie cestnej infraštruktúry obmedzuje možnosť prepravy obyvateľov, prístup rýchlej lekárskej pomoci, záchranných zložiek ako aj dodávku tovarov a služieb v rámci územia, ktoré je zasiahnuté nepredvídateľnou bleskovou záplavou.

Do úvahy bola braná cestná sieť II. a III. triedy na celej ploche riešeného územia, nakoľko sú to najdôležitejšie cestné spojenia v MČ.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

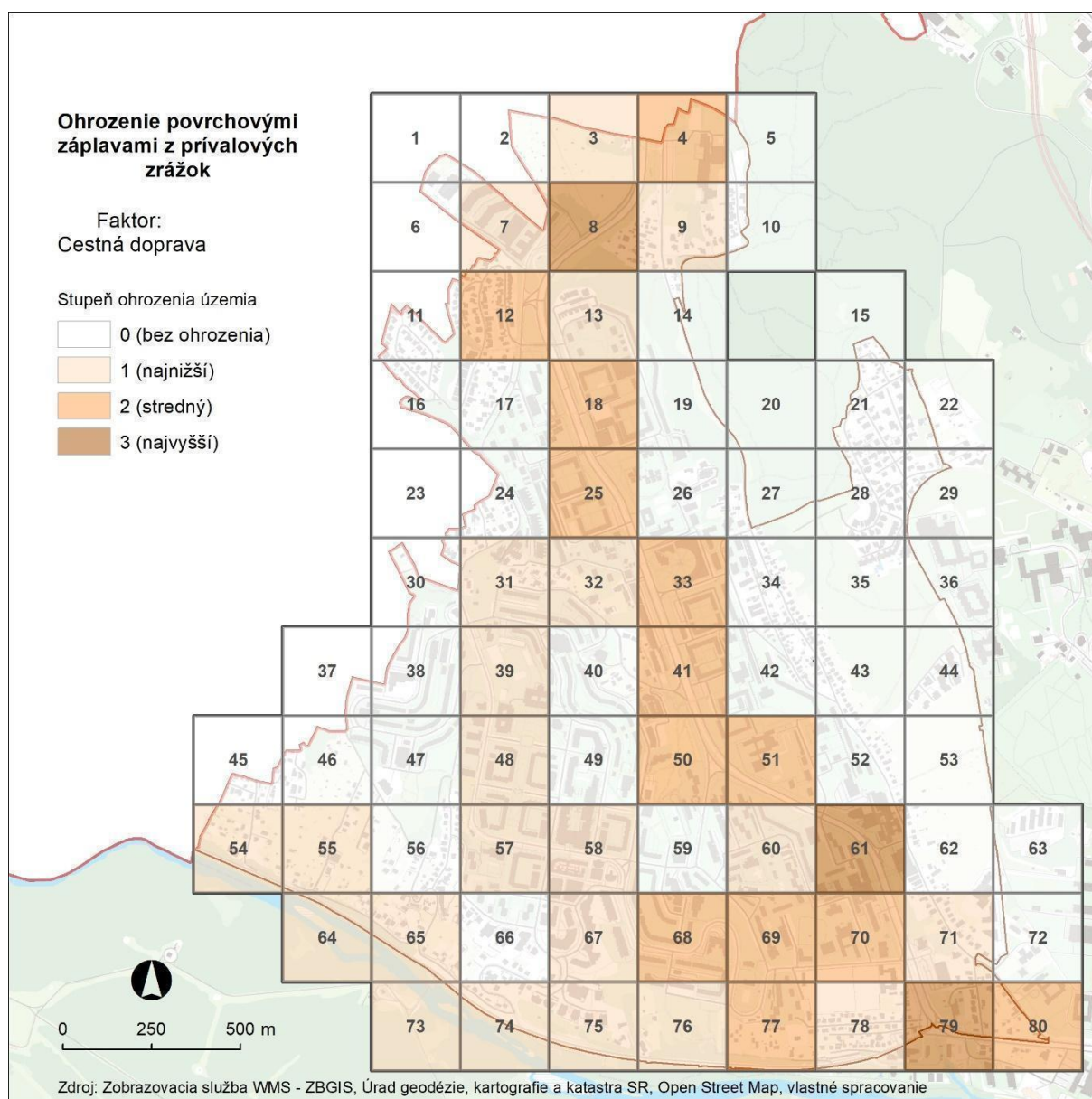
Obrázok 44: Výskyt cestnej infraštruktúry (ciest II. a III. triedy).

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora v jednotlivých štvorcoch podľa dĺžky ciest II. a III. triedy v hodnotenom území štvorca a je kategorizovaný následne:

- 0: bez výskytu (0 m)
- 1: nízky výskyt (1 - 300m)
- 2: stredný výskyt (300,1 - 600m)
- 3: najvyšší výskyt (600,1 – 940,5m)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 45: Faktor Cestná doprava

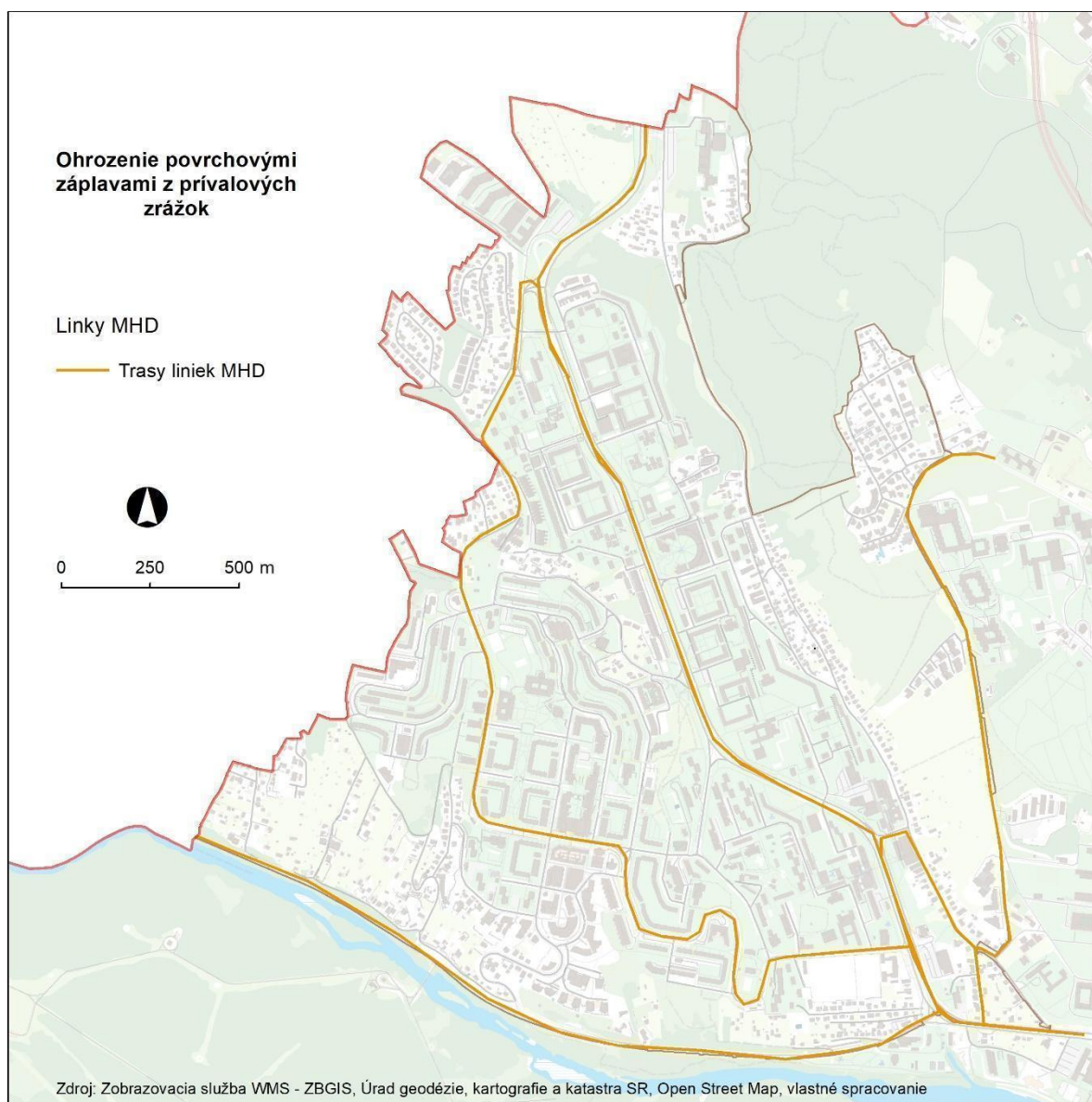
Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019



Faktor: Linky MHD

Počas privalových zrážok sú taktiež ohrozené linky MHD, ktoré prepravujú väčší počet cestujúcich, ktoré v zvýšenej miere prepravujú seniorov a deti.

V MC Bratislava-Karlova Ves k 1.6.2019 premávalo 11 pravidelných denných liniek MHD, z toho 4 električkových, 6 autobusových a 1 trolejbusová.



Obrázok 46: Trasy liniek MHD v analyzovanom území MČ Bratislava – Karlova Ves.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI podľa <https://imhd.sk/ba/mapy-schemy>, 2019.



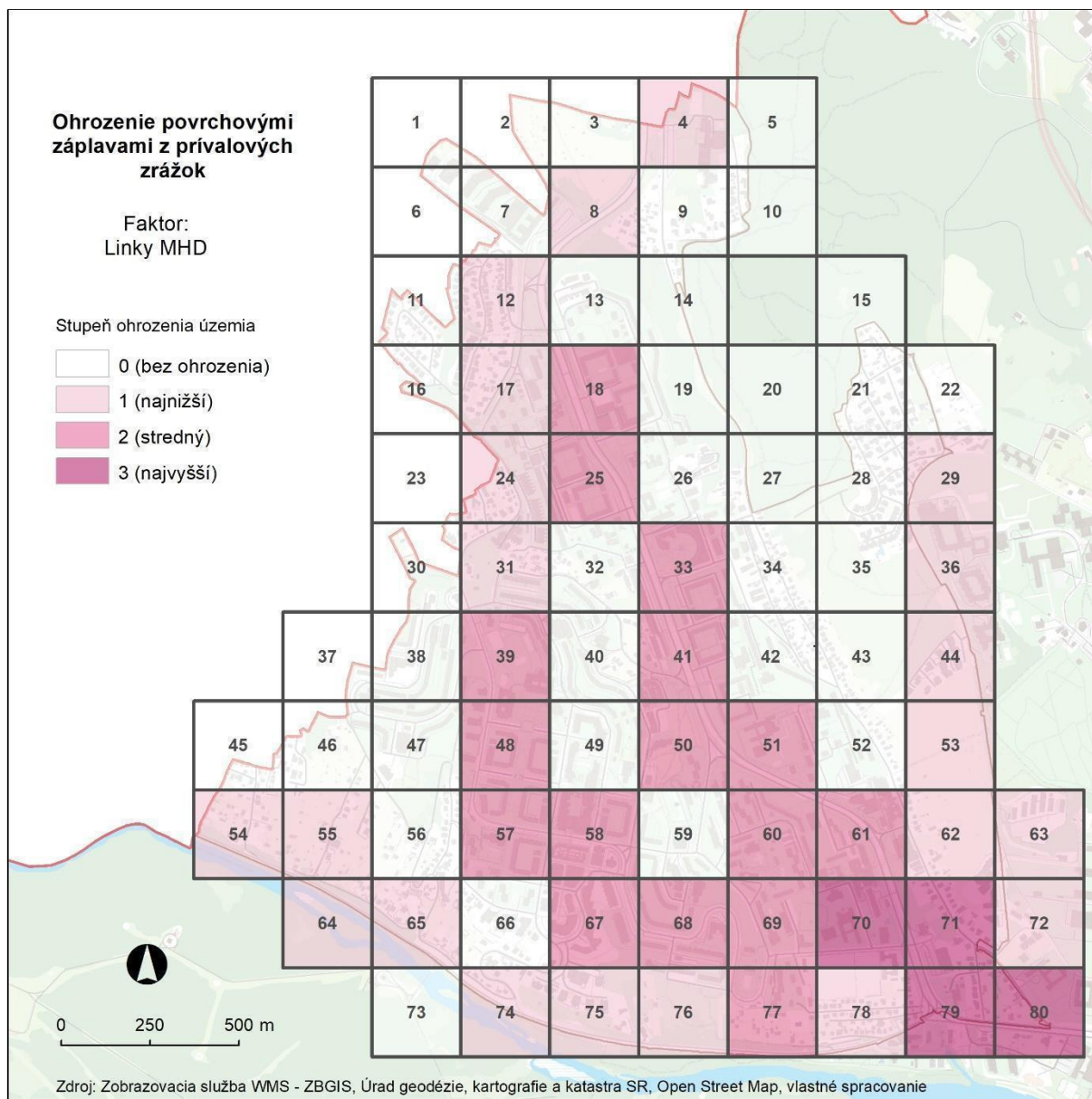
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora pre jednotlivé štvorce podľa počtu denných liniek operujúcich v hodnotenom území je a kategorizovaný následne:

- 0: bez výskytu (0 liniek)
- 1: nízky výskyt (1 – 3 linky)
- 2: stredný výskyt (4 – 6 liniek)
- 3: najvyšší výskyt (7 – 9 liniek)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 1.



Obrázok 47: Faktor Linky MHD

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Výskyt kritických zariadení

Poškodenie každej stavby predstavuje potenciálne ekonomické škody, ale aj ohrozenie ľudských životov. Niektoré druhy budov však



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

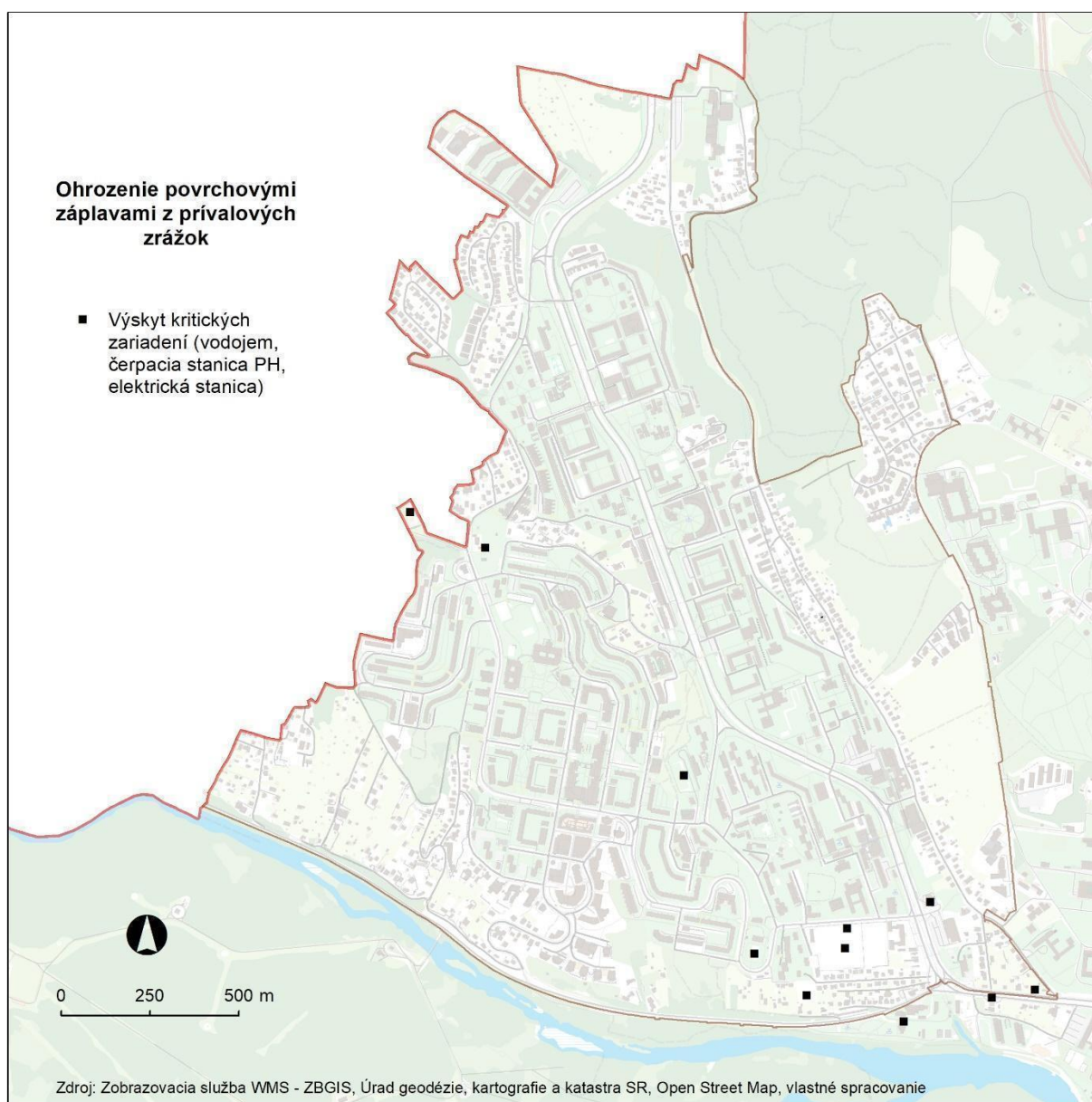
ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

majú z hľadiska protipovodňovej ochrany osobitný význam vzhľadom na charakter stavby, alebo funkciu budovy či prevádzky v nej. Takéto budovy delíme na tri skupiny:

- budovy, stavby, ktoré môžu ohroziť okolie – napríklad benzínové pumpy, sklady nebezpečného odpadu, sklady obsahujúce nebezpečné chemické látky, priestory, v ktorých sa nachádzajú výbušné látky.
- zariadenia, ktoré sú osobitne dôležité pre zabezpečenie kľúčových funkcií mesta – napríklad zdroje energie, zdroje pitnej a úžitkovej vody.

Pod pojmom zraniteľná infraštruktúra rozumie tie časti infraštruktúry, ktoré sú významné pre fungovanie služieb a zásobovania obyvateľstva a ktorých poškodenie spôsobí vážne problémy pre mesto, pričom sú zároveň osobitne zraniteľné intenzívnymi zrážkami a ich dopadmi.

Mapovanie vychádzalo z aktuálneho Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy a PHSR MČ Bratislava-Karlova Ves.



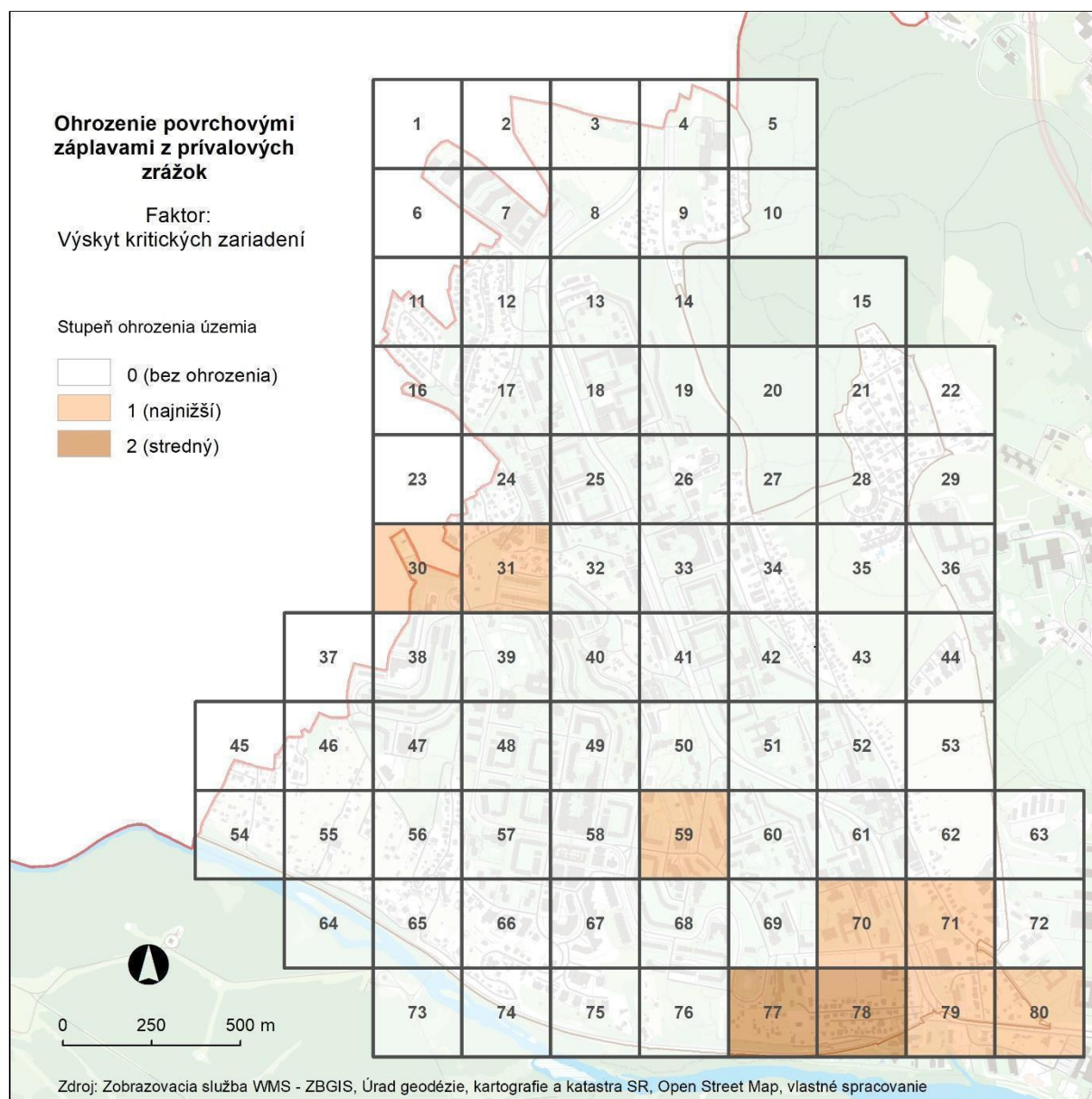
Obrázok 48: Výskyt kritických zariadení (vodojem, čerpacia stanica PH, elektrická stanica) v sledovanom území.

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI na základe Územného plánu hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy, 2019.

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora pre jednotlivé štvorce podľa počtu kritických zariadení v hodnotenom území je a kategorizovaný následne:

- 0: bez výskytu (0 kritických zariadení)
- 1: nízky výskyt (1 kritické zariadenie)
- 2: stredný výskyt (2 kritické zariadenia)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 49: Faktor Výskyt kritických zariadení (vodojem, čerpacia stanica PH, elektrická stanica)

Zdroj: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019



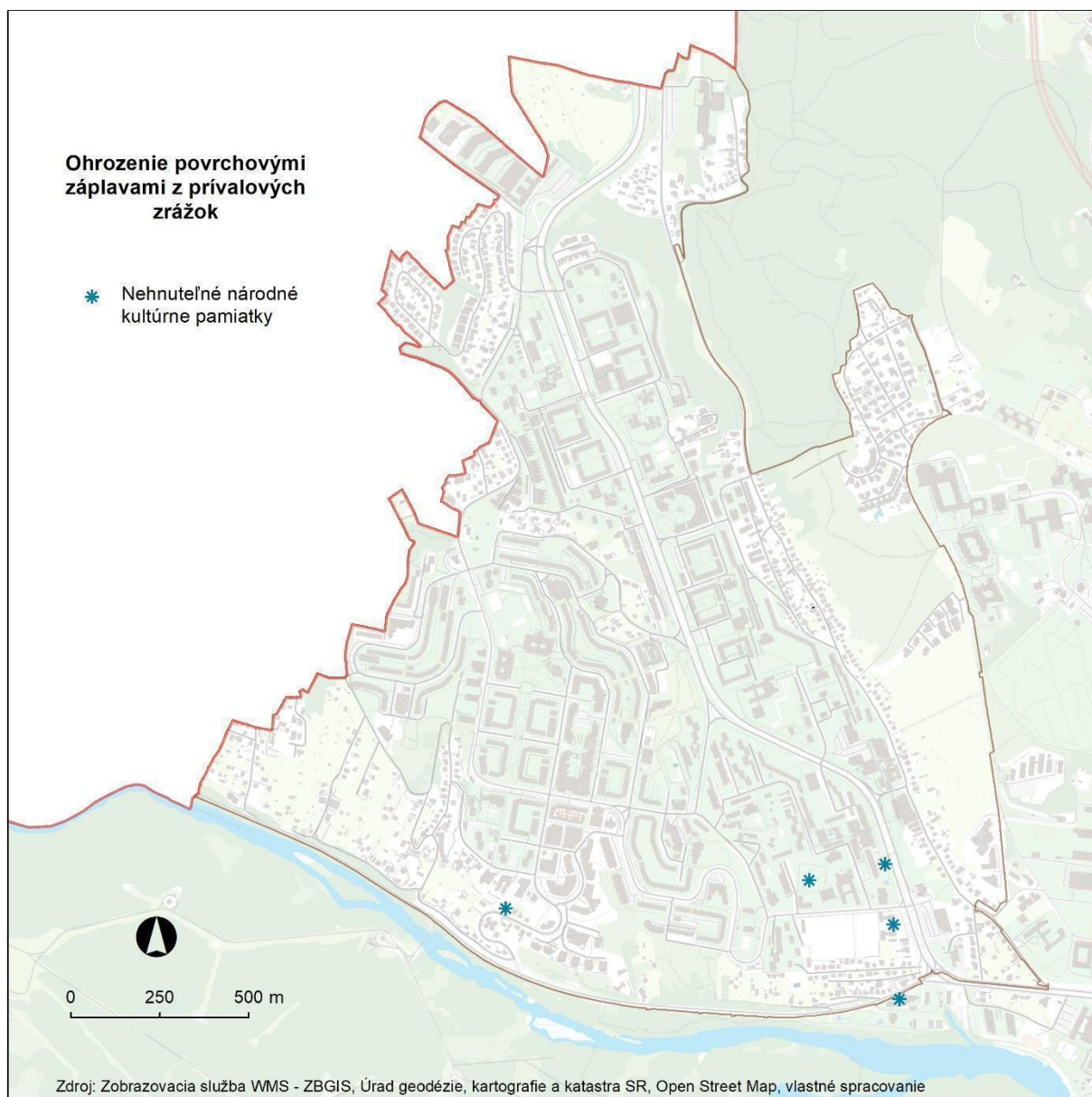
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Faktor: Nehnutel'né národné kultúrne pamiatky

Nehnutel'né kultúrne pamiatky sú bezbranné voči dopadom zmeny klímy. Napríklad záplavy, ktoré v roku 2002 postihli Českú republiku, spôsobili vážne škody historickým budovám, ako sú divadlá, múzeá či knižnice, pričom bolo zničených približne pol milióna kníh a archívnych dokumentov.

V rámci celého riešeného územia bol v každom štvorci identifikovaný celkový počet nehnuteľných kultúrno-historických pamiatok tak ako ich eviduje Pamiatkový úrad Slovenskej Republiky a taktiež Mestský ústav ochrany pamiatok v Bratislave.



Obrázok 50: Rozmiestnenie nehnuteľných národných kultúrnych pamiatok v analyzovanom území.

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI na základe Registra nehnuteľných NKP, 2019.

Nasledujúca mapa vyjadruje hodnotu faktora pre jednotlivé štvorce podľa počtu nehnuteľných pamiatok v hodnotenom území:

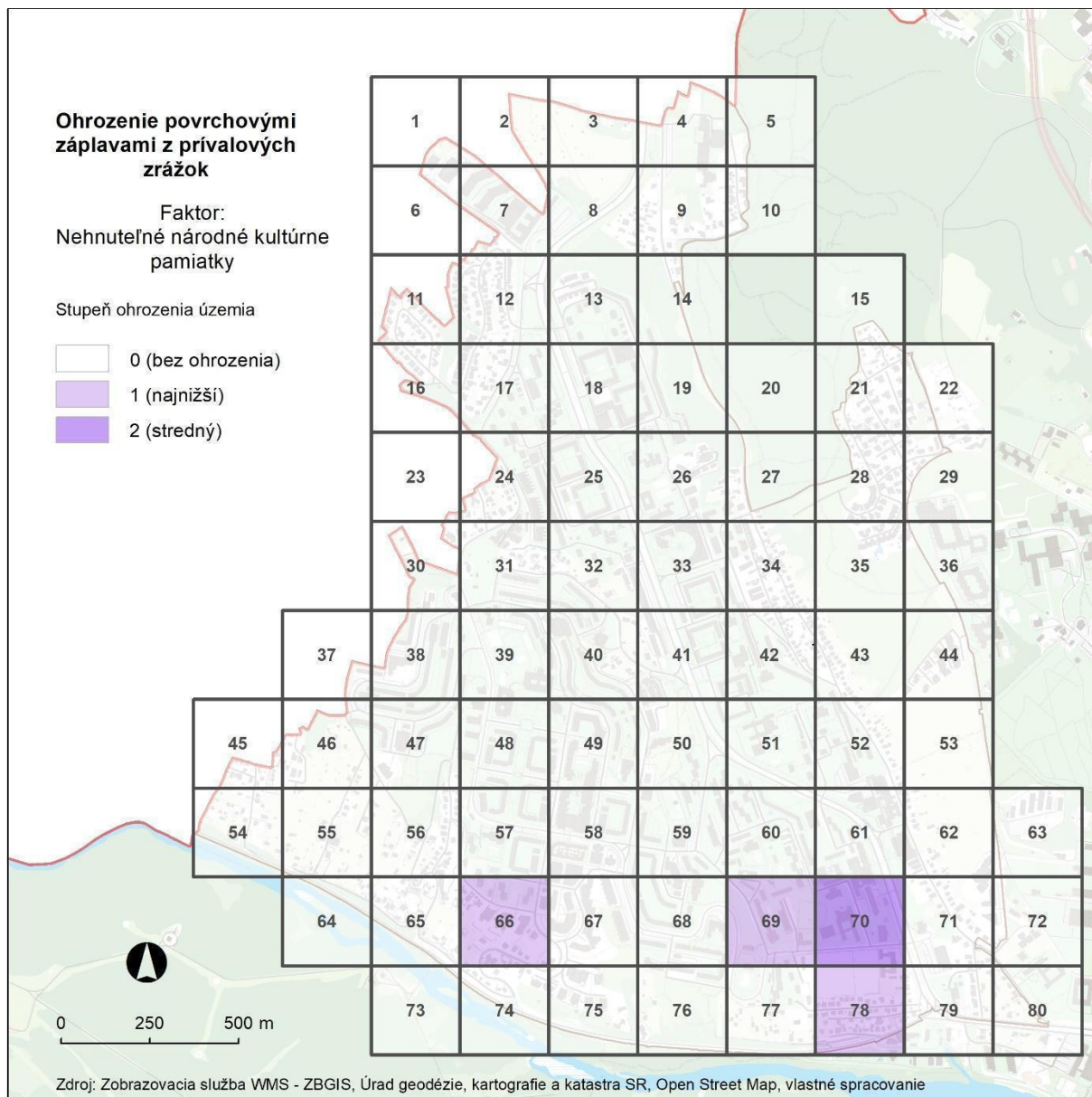


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- 0: bez výskytu (0 ks)
- 1: nízky výskyt NKP (1 ks)
- 2: stredný výskyt NKP (2ks)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 1.



Obrazok 51: Faktor Nehnutelné národné kultúrne pamiatky

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019

Faktor: Zosuvy pôdy

K potenciálnym rizikám intenzívnych zrážok patria aj zosuvy pôdy v zastavanom území, alebo v území, ktoré má akékoľvek dopady na kvalitu života obyvateľov analyzovaného územia. Zosuvné územia sa

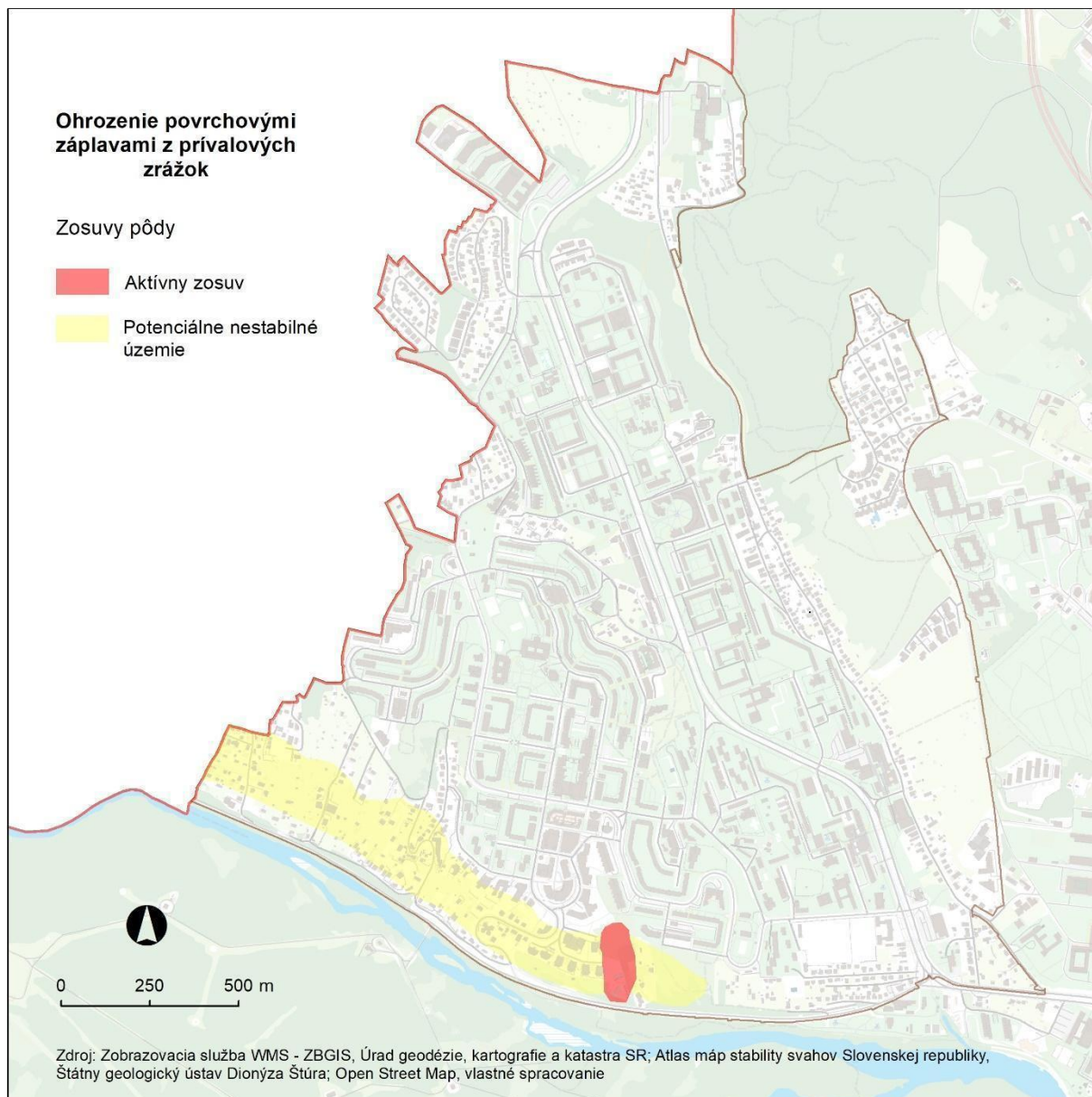


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

stavajú veľmi nebezpečnými najmä pri extrémnych zrážkových situáciách.

Mapovanie zosuvov v MČ Bratislava-Karlova Ves vychádzal z Atlasu máp stability svahov Slovenskej Republiky. V území sa vyskytuje aktívny zosuv a tiež potenciálne nestabilné územia v strmých svahoch nad Devínskou cestou.



Obrázok 52: Výskyt zosuvu pôdy a potenciálne nestabilných území.

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI na základe Atlasu máp stability svahov SR, 2019.

V rámci tohto faktora sa vypočítali výmery problematických plôch v rámci každého štvorca v m², následne sa prepočítali do percentuálneho vyjadrenia z celkovej plochy jednotlivého štvorca. Získané hodnoty sa kategorizovali nasledovne:

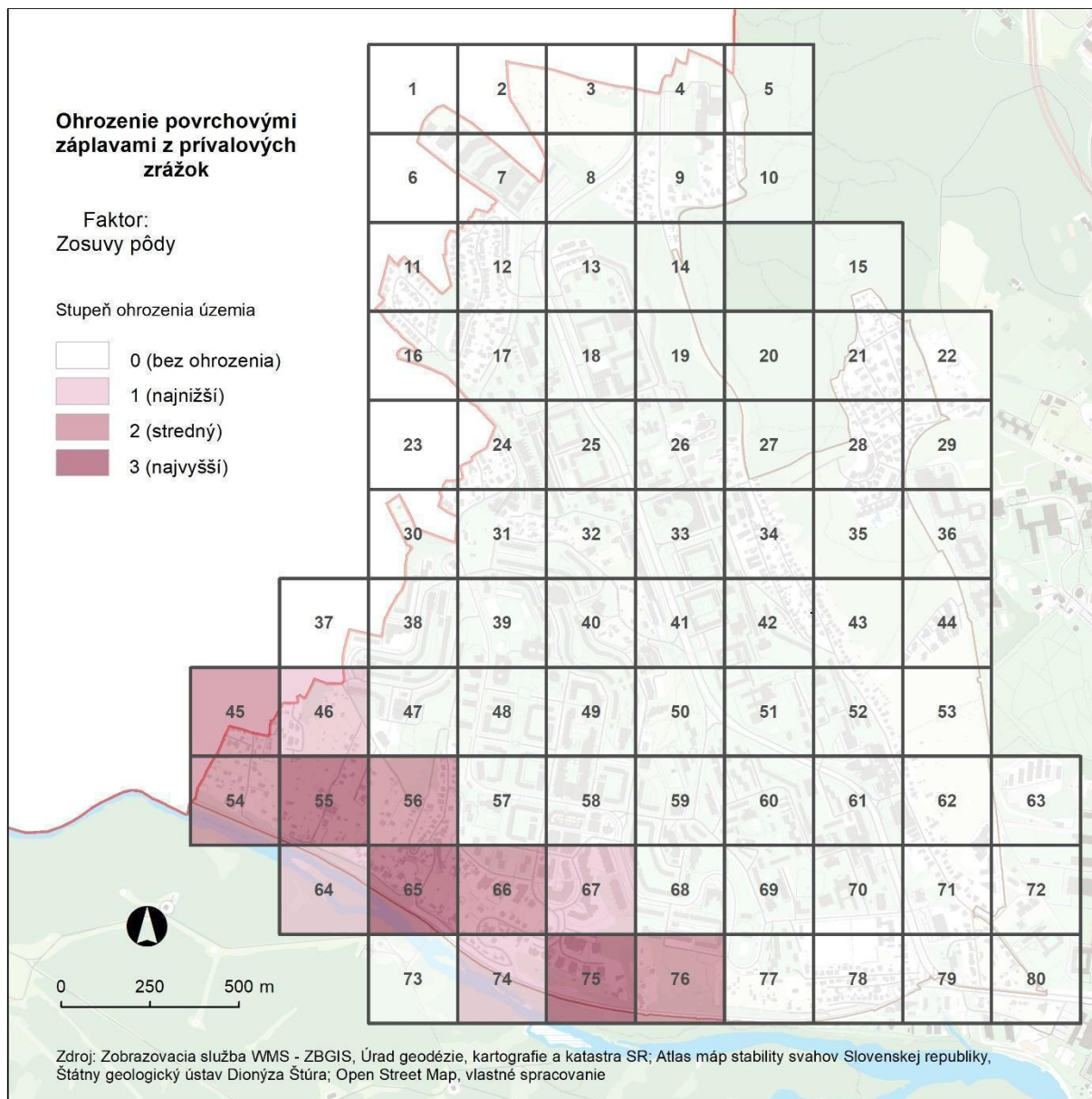


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

**ODOLNÉ
SÍDLISKÁ**

- 0: bez výskytu (0%)
- 1: malá rozloha zosuvných plôch (0,1 % – 25 %)
- 2: stredná rozloha spevnených plôch (25,1 % – 50 %)
- 3: veľká rozloha spevnených plôch (50,1 % - 71,4%)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 1.



Obrázok 53: Faktor Zosuvy pôdy

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Faktor: Nepriepustné povrchy

Vodou nepriepustné zastavané povrchy prispievajú k zhoršovaniu dopadov intenzívnej zrážky. Nepriepustné povrchy v sídlach (betón, asfalt) predstavujú bariéru znižujúcu vsakovanie vody do pôdy čím dochádza k zvyšovaniu povrchového odtoku. Znižovanie nepriepustných povrchov, a naopak budovanie priepustných povrchov, zmierni zrýchlený objem odtečenej vody a prispeje tak k redukcii rýchleho povrchového odvodnenia.

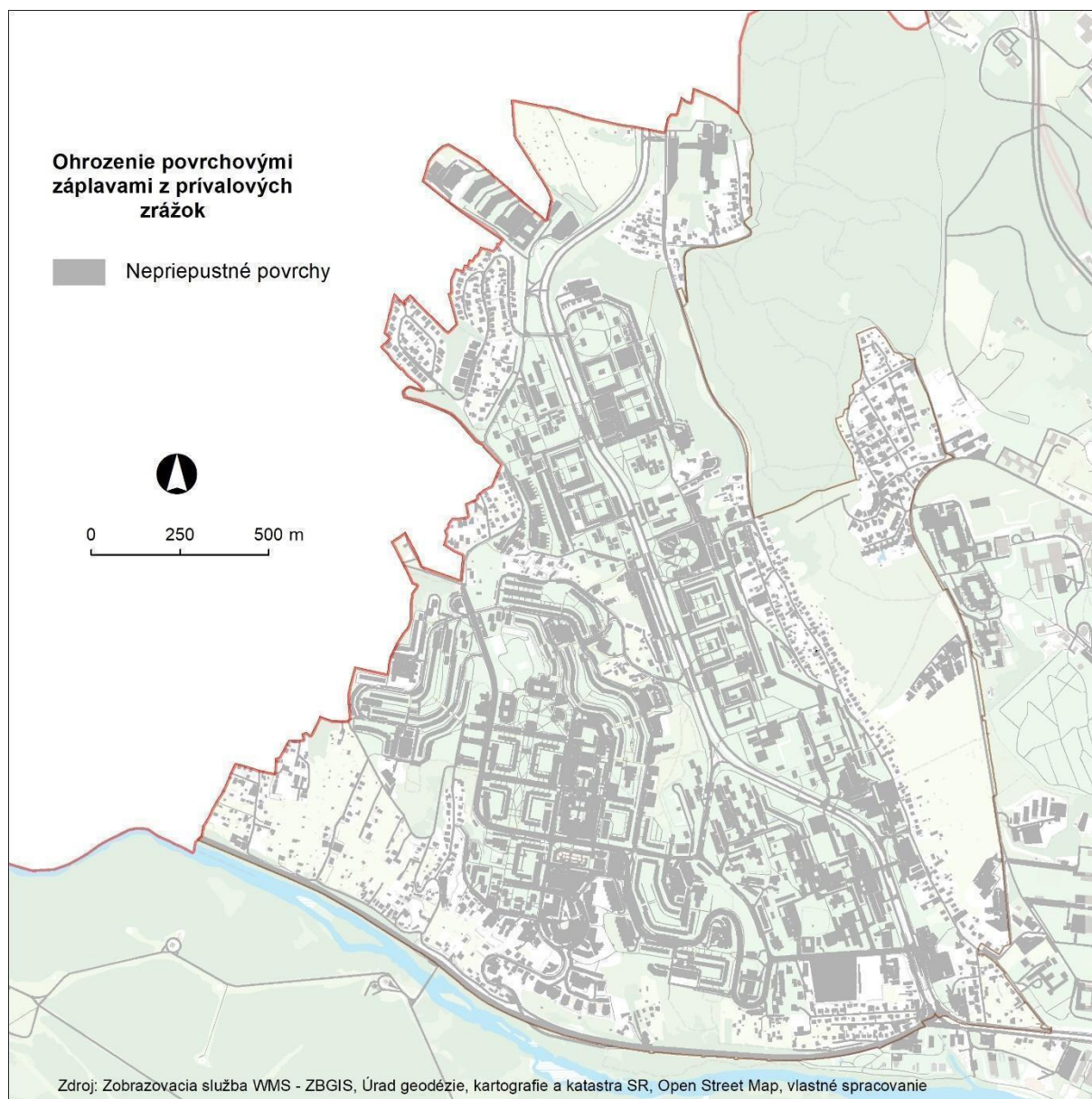


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

V tomto hodnotení zraniteľnosti sme sa sústredili na identifikáciu a hodnotenie nasledovných spevnených plôch v MČ Bratislava-Karlova Ves:

- Parkoviská zo spevneného materiálu,
- spevnené komunikácie,
- strechy budov
- ostatné spevnené plochy.



Obrázok 54: Nepriepustné povrchy v analyzovanom území.

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

V rámci tohto faktora sa vypočítali výmery vyššie identifikovaných plôch v rámci každého štvorca v m², následne sa prepočítali do percentuálneho vyjadrenia z celkovej plochy jednotlivého štvorca. Získané hodnoty sa kategorizovali nasledovne:

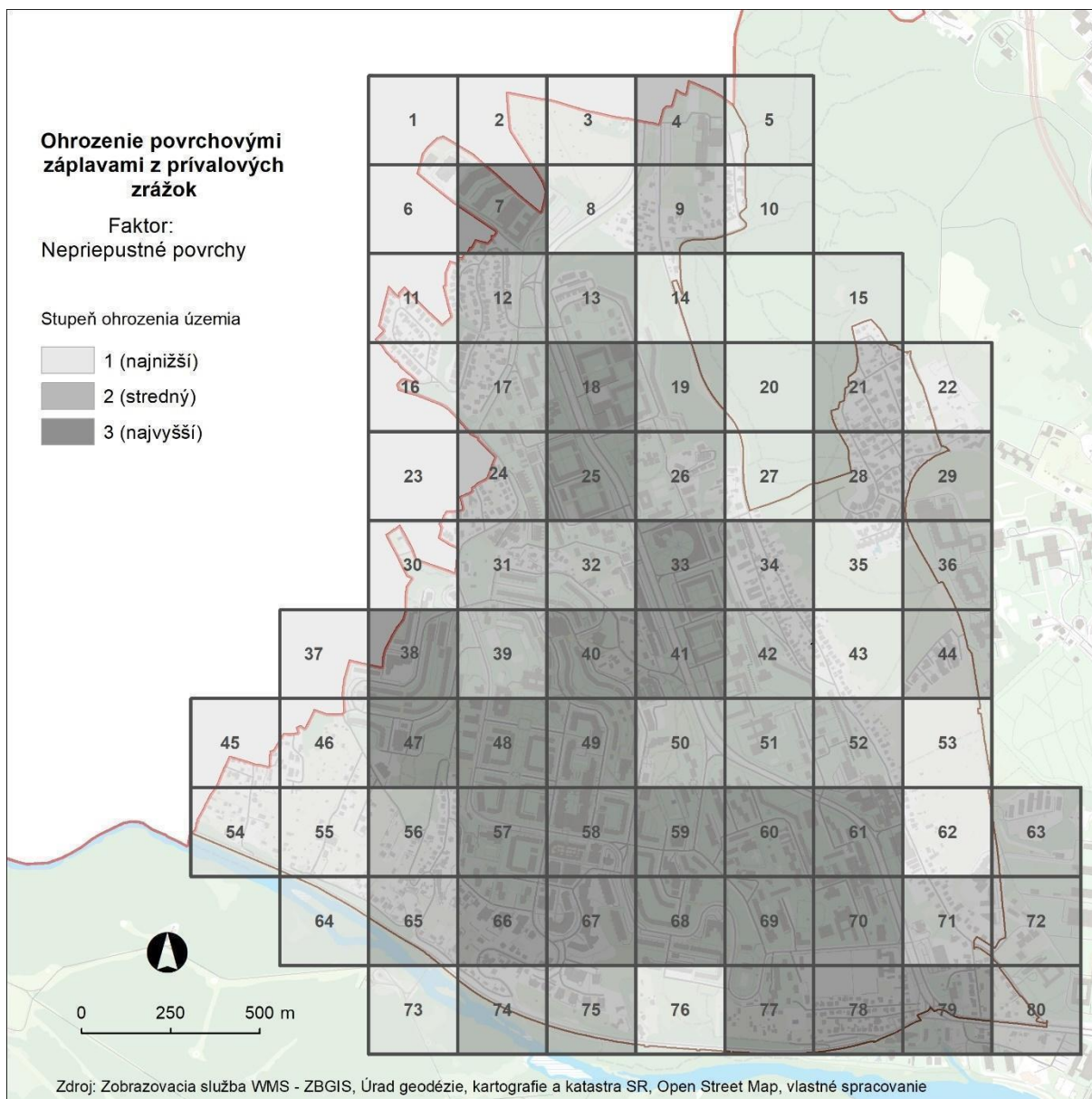


Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- 1: malá rozloha spevnených plôch (0,9 % – 20 %)
- 2: stredná rozloha spevnených plôch (20,1 % – 40 %)
- 3: veľká rozloha spevnených plôch (40,1 % - 74%)

Kategorizovaným hodnotám faktora bola na záver pridelená štatistická váha 2.



Obrázok 55: Faktor Nepriepustné povrchy

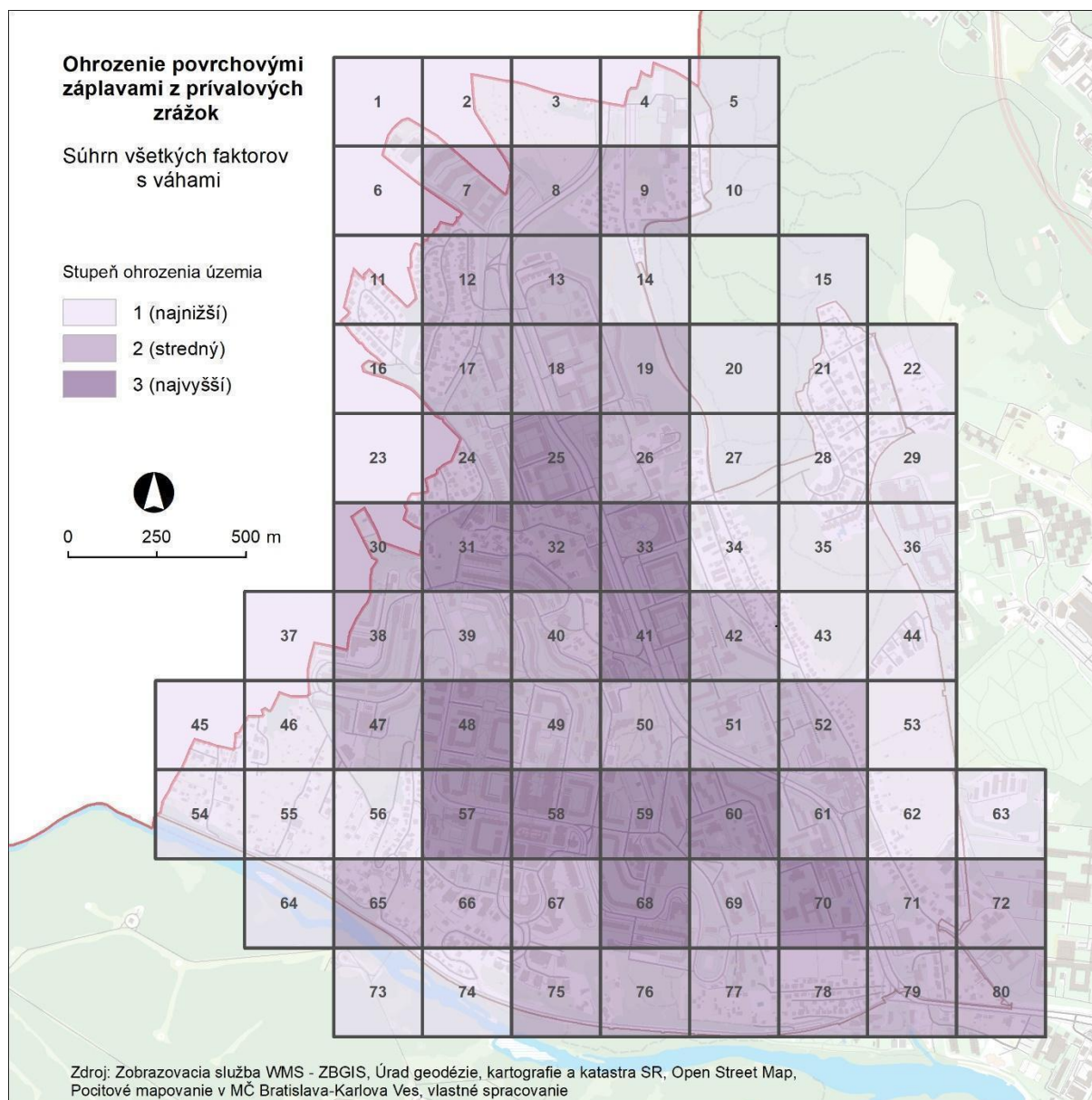
Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Open Street Map, Vlastné spracovanie KRI, 2019.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

**ODOLNÉ
SÍDLISKÁ**

5.3.4 Súhrn faktorov zraniteľnosti s váhami – ohrozenie povrchovými záplavami



Obrázok 56: Súhrn faktorov s váhami pre hodnotenie zraniteľnosti na povrchové záplavy

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Vlastné spracovanie KRI, 2019.

Súhrn faktorov s váhami v rámci identifikovaného dopadu zmeny klímy – ohrozenie povrchovými záplavami vznikol ako súčet faktorov citlivosti a adaptívnej kapacity faktorov pre povrchové záplavy s pridelenými váhami. Tabuľka 5 (v prílohe) obsahuje jednotlivé faktory a ich kategórie pre každý štvorec pred aplikovaním váhy a po aplikovaní váhy. Posledný stĺpec vyjadruje výslednú kategóriu ohrozenia každého štvorca pre skúmaný dopad.



Najviac ohrozené (s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 3) **z pohľadu ohrozenia povrchovými záplavami sú štvorce 25, 31, 32, 33, 41, 48, 57, 58, 59, 60, 68 a 70.** Jedná sa o husto zaľudnené miesta, zahŕňajúce lokality, kde modelovanie povodňového ohrozenia naznačovalo problematické miesta, ale aj kde sa v minulosti vyskytovali problematické bleskové záplavy. Všetky spomínané štvorce vykazujú vysokú mieru ohrozenia z pohľadu vyskytujúcej sa lokálnej cestnej infraštruktúry, množstva kritických budov a kritických zariadení, ale aj vysokej hustoty obyvateľstva .

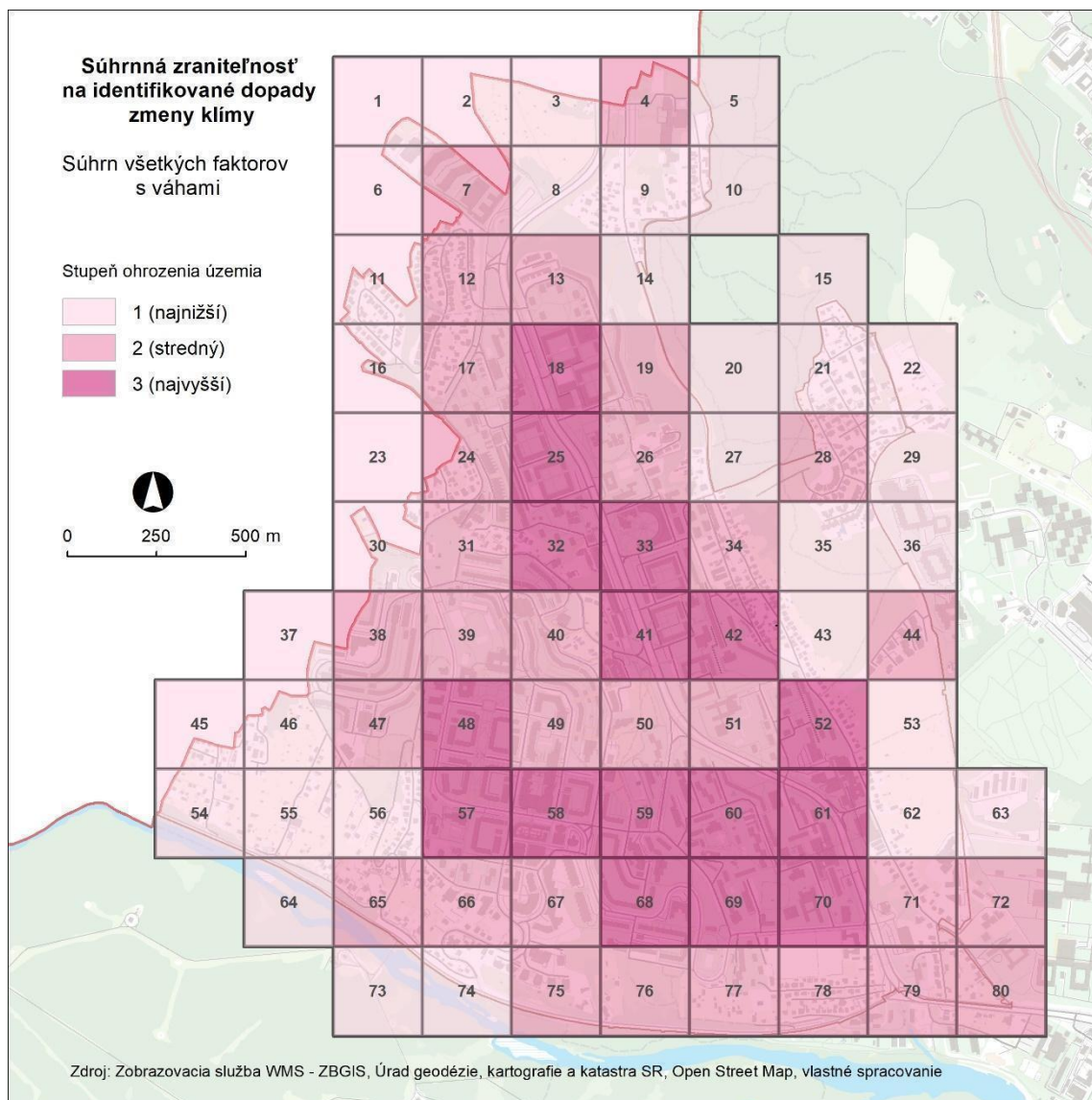
Stredne ohrozené (s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 2) **z pohľadu ohrozenia povrchovými záplavami sú štvorce 7, 8, 9, 12, 13, 17, 18, 19, 24, 26, 30, 28, 39, 40, 42, 47, 49, 50, 51, 52, 61, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80.** V týchto štvorcoch sa rôzne kombinujú kategórie závažnosti jednotlivých faktorov .

Najmenej ohrozené sú územia pokrývajúce štvorce s priradenou výslednou kategóriou ohrozenia 1. Jedná sa o miesta ako záhradkárске oblasti na pravej strane Devínskej cesty smerom na Devín, takmer celá ZSJ Starý Grunt a výbežky lesov na západnej a severozápadnej hranici MČ Bratislava-Karlova Ves. Všetky tieto miesta sa vyznačujú nízkou hustotou obyvateľstva, výskytom zelene atď.

5.4 Súhrnná zraniteľnosť hodnoteného územia na prioritné dopady zmeny klímy

Mapa súhrnnej zraniteľnosti MČ Bratislava-Karlova Ves na identifikované dopady zmeny klímy (Obrázok 1) má orientačný a informatívny charakter. Poukazuje predovšetkým na oblasti (štvorce), ktoré sú v najväčšej miere ohrozené pre mestskú časť prioritnými dopadmi zmeny klímy (vlny horúčav a povrchové záplavy). Jej úlohou je pripútať pozornosť na všeobecne najkritickejšie miesta hodnoteného územia mestskej časti. Z tohto pohľadu ide o časť Sídlička Dlhé diely (najmä základná sídelná jednotka východ a stred), a to najmä z dôvodu vysokej miery zastavanosti a vysokej hustoty obyvateľstva. Ďalej časť Riviéry a sídlisko Kútiky, najmä územie v blízkosti Karloveskej ulice.





Obrázok 57: Ohrozenie identifikovanými dopadmi zmeny klímy (vlny horúčav, povrchové záplavy)

Zdroj: Zobrazovacia služba WMS-ZBGIS, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Vlastné spracovanie KRI, 2019



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

6. Stanovenie cieľov a aktivít Klimatického Akčného plánu

Na základe analytickej mitigačnej a adaptačnej časti sme stanovili hlavný a čiastkové ciele Klimatického akčného plánu.

Hlavný cieľ:

Mestská časť Karlova Ves bude v aktívnej spolupráci s obyvateľmi mesta a externými organizáciami postupne realizovať potrebné mitigačné a adaptačné opatrenia s cieľom dosiahnutia klimatickej neutrality a zároveň zabezpečenia primeranej kvality života a prírodného prostredia pre obyvateľov aj vzhľadom na podmienky meniacej sa klímy.

Špecifické (čiastkové) ciele definovanie cieľov pre jednotlivé strategické oblasti, príp. sektory

1. Znížiť emisie do roku 2023 znížiť o emisie CO₂ekv o minimálne 675 ton, čo bude predstavovať úsporu 1785 ton CO₂ekv do roku 2028
2. Zabezpečiť prepojenie adaptačných opatrení so zmierňovacími (mitigačnými) opatreniami s cieľom smerovať ku klimatickej neutralite
3. Zvýšiť schopnosť pohlcovania CO₂ (sekvestrácie) realizáciou a skvalitnením nových prvkov zelenej infraštruktúry, ako aj zavádzaním postupov prírode blízkej údržby zelene
4. Zabezpečiť primeranú kvalitu života, prírodného prostredia, ochranu zdravia a majetku obyvateľov a návštevníkov mesta Bratislavy na očakávané dopady zmeny klímy (letné horúčavy, privalové zrážky, zvýšenie počtu extrémnych poveternostných situácií) prioritne so zohľadnením najzraniteľnejších sektorov a lokalít (v súlade s priestorovým a sektorovým hodnotením zraniteľnosti)
5. Zabezpečiť, aby sa potrebné opatrenia na zmenu klímy premietli do všetkých do všetkých nových investičných aktivít na úrovni samosprávy ako rozvojových dokumentov, rozhodovacích a schvaľovacích konaní, miestnych politík, projektov a regulatívov
6. Zabezpečiť zvýšenie povedomia odbornej a laickej verejnosti o problematike zmeny klímy a jej dôsledkoch na život v meste

Míľniky a návrh plánovaných krokov

- Prerokovanie Klimatického akčného plánu v Miestnom zastupiteľstve Bratislava-Karlova Ves– jún 2020
- Vypracovanie a realizovanie informačných a poradenských aktivít v danej oblasti – do decembra 2020
- Príprava a realizácia mitigačných a adaptačných opatrení, ktoré sa budú realizovať v krátkodobých časových horizontoch (vyhodnotenie vždy ku koncu kalendárneho roku)



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- Pravidelné sprístupnenie - informácií o dátach, scenároch, vytvorených mapových podkladov a riešených projektoch týkajúcich sa zmeny klímy na webovej stránke projektov DELIVER (www.odolnesidliska.sk), web aplikácie <https://mapy-karlovaves.hub.arcgis.com/> ako aj prostredníctvom sociálnych sietí
- Priebežné monitorovanie a hodnotenie výsledkov plnenia Klimatického akčného plánu do 2023

Strategický akčný plán - plánované strategické opatrenia	Strategické opatrenia		
	krátko- dobé 1-3 roky (2020- 23)	stredno- dobé 5-8 (10) r. (2020- 28)	dlho- dobé (2020- 30)
V súlade s návrhom opatrení postupne pripravovať návrhy projektov na získanie finančných prostriedkov na financovanie, resp. spolufinancovanie potrebných opatrení s cieľom smerovania ku klimatickej neutralite	X	X	
Začleniť požiadavky na adaptačné a zmierňovacie opatrenia na zmenu klímy do všetkých nových investičných aktivít na úrovni samosprávy, ako aj do plánovacieho a hodnotiaceho procesu všetkých relevantných stratégií, plánov, programov, právnych predpisov činností (projektov) a do procesu ich schvaľovania a povoľovania (rozhodovania)	X		
Realizovať informačné kampane a zabezpečiť vzdelávanie pre občanov a zainteresovanú verejnosť ako aj pracovné školenia pre zamestnancov a jeho organizácií s cieľom zvýšiť povedomie o problematike dopadov zmeny klímy a potreby zníženia emisií CO ₂	X	X	X
Postupne zvyšovať všeobecné povedomie všetkých záujmových skupín, vrátane obyvateľov, o odolnosti voči zmene klímy	X	X	
Aktívne zapájať obyvateľov do problematiky opatrení na zmenu klímy aj prostredníctvom komunitných projektov.	X	X	X
Aktívne zapájať podnikateľský sektor do problematiky opatrení na zmenu klímy	X	X	X
Monitorovať a vyhodnotiť plnenie úloh Klimatického Akčného plánu opatrení na zmenu klímy na r. 2020-2030 a vypracovať aktualizovaný akčný plán	X	X	X



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

6.1 Návrh a hlavné zásady mitigačných a adaptačných opatrení pre Mestskú časť Bratislava-Karlova Ves

Adaptačné a mitigačné opatrenia by mali mať synergický efekt a rozhodne je potrebné vyvarovať sa opatreniam s antagonistickým účinkom. V praxi sa totiž často stáva, že realizované adaptačné opatrenie, ktoré má pozitívny dopad na zvýšenie adaptácie územia negatívne prispieva k znižovaniu emisií uhlíka (tzv. maladaptácia), a opačne, realizáciou mitigačného opatrenia sa síce prispeje k zníženiu emisií uhlíka, avšak negatívne pôsobí z pohľadu adaptácie.

Adaptačné a mitigačné opatrenia môžu mať charakter:

- sivej infraštruktúry (investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné opatrenia),
- zelenej infraštruktúry,
- „mäkké“ neinfraštruktúrne prístupy (napr. informačno-osvetová činnosť, dotačná politika a pod.).

Typickým príkladom sú opatrenia založené na budovaní a skvalitnení prvkov zelenej infraštruktúry. Zelená infraštruktúra môže významne pomôcť zmierniť dopady, ale aj príčiny zmeny klímy. Vegetačné strechy ochladzujú vnútorné prostredie budovy, znižujú energetické požiadavky na prípadné chladenie, čím sa znižujú emisie CO₂, ako aj do veľkej miery zachytávajú zrážkovú vodu. Pri ich správnom navrhnutí môžu aj výrazne podporiť biodiverzitu. Prvky vytvorené na zachytávanie a infiltráciu zrážkovej vody napomôžu nielen so zmiernením lokálnych povodní, ale zároveň môžu poskytnúť útočisko rozličným živočíšnym druhom. Zmeneným, resp. rozumne zníženým režimom kosenia sa znížia emisie CO₂. Motorové kosačky totiž výrazne prispievajú k emisiám CO₂, majú totiž veľmi slabý výkon motora, len pre porovnanie - v prepočte na rovnaký výkon kosačka emituje 35 x viac CO₂ ako osobný automobil¹⁹. Pri rozumne zníženom režime kosenia sa zároveň umožní lepší záchyt a vsiaknutie zrážkovej vody, ktorá inak len z väčšej časti stečie po vysušenom a nízko skosenom trávniku. Takisto sa na plochách a v ich bezprostrednom susedstve môže znížiť teplota a pomôže sa tak zmierneniu dopadu letných horúčav. Zároveň sa sa podporí biodiverzita - druhová živočíšna a rastlinná rozmanitosť.

Navrhnuté opatrenia v ďalšej časti sú vzťahnuté k hlavnému a špecifickým cieľom.

¹⁹ NATURPARIF, 2016



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

6.2 Navrhované opatrenia a aktivity v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov²⁰

6.2.1 Emisná inventúra a politika riadenia a znižovania emisií

Systematický prístup k znižovaniu emisií skleníkových plynov si vyžaduje viaceré kroky, popísané nižšie. V roku 2019 sa zrealizovala emisná inventarizácia, stanovenie mitigačných cieľov, návrh opatrení spolu s ich kvantifikáciou.

Emisná inventarizácia (spracované na základe metodiky Ci2)

Položka	Jednotka	MČ(B-KV)	Domácnosti	Podniky	Bez rozdelenia	Celkom	t CO2 ekv.
Elektrina	MWh	695,00	-	-	121 423,00	122 118,00	30 773,74
Teplo	MWh	55 871,00	83 028,00	-	4 401,00	143 300,00	49 581,80
Zemný plyn	MWh	23 680,00	36 805,00	48 581,00	-	109 067,00	22 031,53
Nafta (palivo)	tony	-	-	-	2 201,00	2 201,00	587,67
Osobné automobily	1000 oskm	-	91 620,00	-	-	91 620,00	16 674,84
Verejná doprava – lietadlá	1000 oskm	-	57 067,00	-	-	57 067,00	10 671,53
Verejná doprava – autobusy	1000 oskm	-	22 276,00	-	-	22 276,00	719,51
Verejná doprava – železnice a električky	1000 oskm	-	34 482,00	-	-	34 482,00	1 541,35
Motocykle	1000 oskm	-	1 528,00	-	-	1 528,00	175,87
MČ a organizácie MČ – benzín	1000 l	4,80	-	-	-	4,80	11,45
MČ a organizácie MČ – nafta	1000 l	21,40	-	-	-	21,40	58,44
MČ a organizácie MČ – služobné cesty (SC) lietadlom	tis. oskm	8,39	-	-	-	8,39	1,57
MČ a organizácie MČ – SC autobusom	tis. oskm	9,97	-	-	-	9,97	0,32

²⁰ Budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných a iných zdrojov.



MČ a organizácie MČ – SC vlakom	tis. oskm	3,90	-	-	-	3,90	0,17
MČ a organizácie MČ – SC súkromným autom	tis. oskm	1,04	-	-	-	1,04	0,19
Produkcia zmesového komunálneho odpadu (KO)	t	-	-	-	14 310,00	14 310,00	10 145,79
Produkcia nebezpečného odpadu	t	-	-	-	96,20	96,20	195,29
Množstvo vytriedených zložiek KO	t	-	-	-	1 799,60	1 803,00	1 278,33
Produkcia energeticky využívaného KO	t					0,00	0,00
Produkcia skládkovaného KO	t					113,05	80,15
Produkcia kompostovateľného odpadu	t					11,02	2,20
Produkcia odpadovej vody	E.O.	-	-	-	33 050,00	33 050,00	1 878,56
							139 256,30 146 410,31²¹

Tabuľka 13: Prehľad emisií CO₂ ekv v roku 2018**Emisná bilancia (spracované na základe metodiky SEAP):**

Pri stanovení úrovne emisií CO₂ v roku 2005 sme vychádzali z dokumentu "Akčný plán udržateľného energetického rozvoja Hlavného mesta SR Bratislavy" z roku 2013, vypracovaného spoločnosťou Energetické centrum Bratislava, v ktorom stanovili úroveň emisií celého mesta v sektore energií a palív v roku 2005 na cca. 2,4 milóna ton CO₂ekv.

Pre mestskú časť Karlova Ves sme stanovili pomernú časť danú pomerom počtu obyvateľov MČ k celkovému počtu obyvateľov Bratislavy, teda 7,9%, t.j. necelých 190 tisíc ton CO₂ekv.

²¹ V závislosti od použitého emisného koeficientu na spotrebe el. energie



Údaje pre palivá ako celok neboli pre mestskú časť zozbierané, boli však zozbierané detailné údaje o osobnej, verejnej aj nákladnej doprave, ktoré nahradili chýbajúce údaje o palivách. K sektoru energií sme pridali sektor produkcie odpadov, ktorá, súdiac podľa výročných správ spoločnosti OLO, a.s. od roku 2005 až dodnes osciluje okolo úrovne 160 tisíc ton odpadu ročne. A keďže množstvo odpadu za rok 2019 poznáme, môžeme predpokladať, že v roku 2005 bolo približne také isté, a teda také isté boli aj s tým súvisiace emisie CO₂.

Stav emisií CO₂ mestskej časti BA Karlova Ves, bol v roku 2019 na úrovni 136403 ton, čo znamená zníženie o 68 024 ton, t.j. 33,28% v porovnaní s rokom 2005.

	Položka	tCO₂ 2005
Energie	Elektrina	42 843,92
	Teplo	69 028,63
	Zemný plyn	30 673,21
	Palivá	
Doprava	Osobné automobily	23 215,13
	Verejná doprava – autobusy	1 002,39
	Verejná doprava – železnice a električky	2 145,40
	Motocykle	245,03
	Nákladná doprava - cesty	5 752,62
	Nákladná doprava - železnice	327,17
	MČ a organizácie MČ – benzín	15,31
	MČ a organizácie MČ – nafta	80,75
	MČ a organizácie MČ – SC	9,75
ODPADY a ODPADOVÁ VODA	Produkcia nebezpečného odpadu	271,48
	Produkcia skládkovaného KO	11 158,58
	Produkcia kompostovateľného odpadu	306,29
	Produkcia odpadovej vody	2 788,60
	Land use	



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

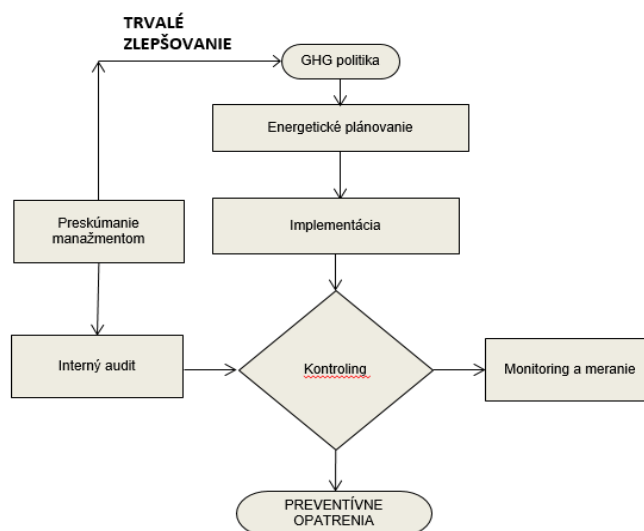
ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

		189 902,25
	stav 2019	136 403,30
	zniženie od 2005	68 023,90
	percentuálne od 2005	33,28%

Komplexný prístup v danej problematike by ďalej si vyžadoval:

- Každoročne opakovať emisnú inventarizáciu mestskej časti, spracovať analýzu hlavných zdrojov a hlavných prepádov skleníkových plynov.
- Vytvoriť a zabezpečiť mitigačné opatrenia Politikou riadenia a znižovania GHG plynov, v súlade s ISO 14064, s definovanými cieľmi a zodpovednosťou (Všeobecná schéma, obrázok 1).
- Stanoviť emisný cieľ pre rok 2050 (v súlade s EÚ cieľmi k roku 2050 oproti roku 2018 - východiskový rok emisnej inventúry), kde do smerovania k uhlíkovej neutralite, by bolo potrebné korektne zahrnúť hodnotu sekvestrácie (v tonách CO₂ekv).

Schéma : Všeobecná schéma mechanizmu Politiky riadenia a znižovania GHG plynov



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

6.2.2 Všeobecný návrh systémových opatrení v oblasti znižovania emisií CO₂ ekv. ²²

- Vytvoriť pozíciu **energetického manažéra** MČ a začať realizovať systematický energetický manažment budov v správe MČ.
- Implementovať **softvérové riešenie** pre energetický manažment MČ.
- Nastaviť **automatizovaný monitoring** spotreby energií (teplo, elektrina) a vody v rámci budov v správe mesta a jeho pravidelné vyhodnocovanie v rámci energetického manažmentu.
- Spracovať **pasport** existujúcej spotreby tepla a chladu a produkcie energie z OZE v rámci panelových bytových domov (FV panely, FT panely, tepelné čerpadlá, používané klimatizácie, atď.).
- Začať **spoluprácu s vlastníkmi/správcami** bytových domov v BKV, informovať ich o možnostiach realizácie/financovania opatrení uvedených nižšie (zateplovanie, využívanie OZE, energeticky úsporné opatrenia, podpora rozvoja elektro mobility, smart metering, atď.).
- Poskytnúť súkromným vlastníkom nehnuteľností **expertnú kapacitu** energetického manažéra pre riešenie na budovách i mimo správu MČ.
- Podporiť rozvoj **"šikovnej energetiky"** v rámci administratívneho územia Karlovej Vsi, realizáciu inteligentných sietí (pilotne v rámci Bratislavy), "smart metering", subregulácia vykurovacích sústav s dodávkou z CZT atď.
- **Monitorovať dopravné správanie** obyvateľov MČ Bratislava-Karlova Ves - dopravný prieskum reprezentatívnej vzorky obyvateľov. Sledovať tzv. Modal split, dĺžku ciest, spolujazdu, čas jazdy a ďalšie parametre, previesť zistenia na zodpovedajúce emisie skleníkových plynov. Výsledky monitoringu využiť pre nové opatrenia v doprave.
- Spracovať koncept **udržateľnej mobility** s preferenciou nízko uhlíkových a bez emisných spôsobov dopravy a rozvojom cyklistickej dopravy.
- Podporiť, či zaviesť systémy zdieľania dopravných prostriedkov (ideálne nízko emisných) na území MČ Bratislava-Karlova Ves.
- Začleniť MČ Bratislava-Karlova Ves do sietí miest, venujúcim sa problematike zmeny klímy, napríklad do európskej iniciatívy „**Dohovoru starostov a primátorov o klíme a energetike**”.
- Zabrániť **premene** poľnohospodárskej a lesníckej pôdy na pozemky určené na zástavbu v rámci územného plánovania (limity zastavaných plôch v rámci MČ Bratislava-Karlova Ves).
- Podporiť projekty a služby cirkulačnej ekonomiky.

²² Budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných a iných zdrojov.

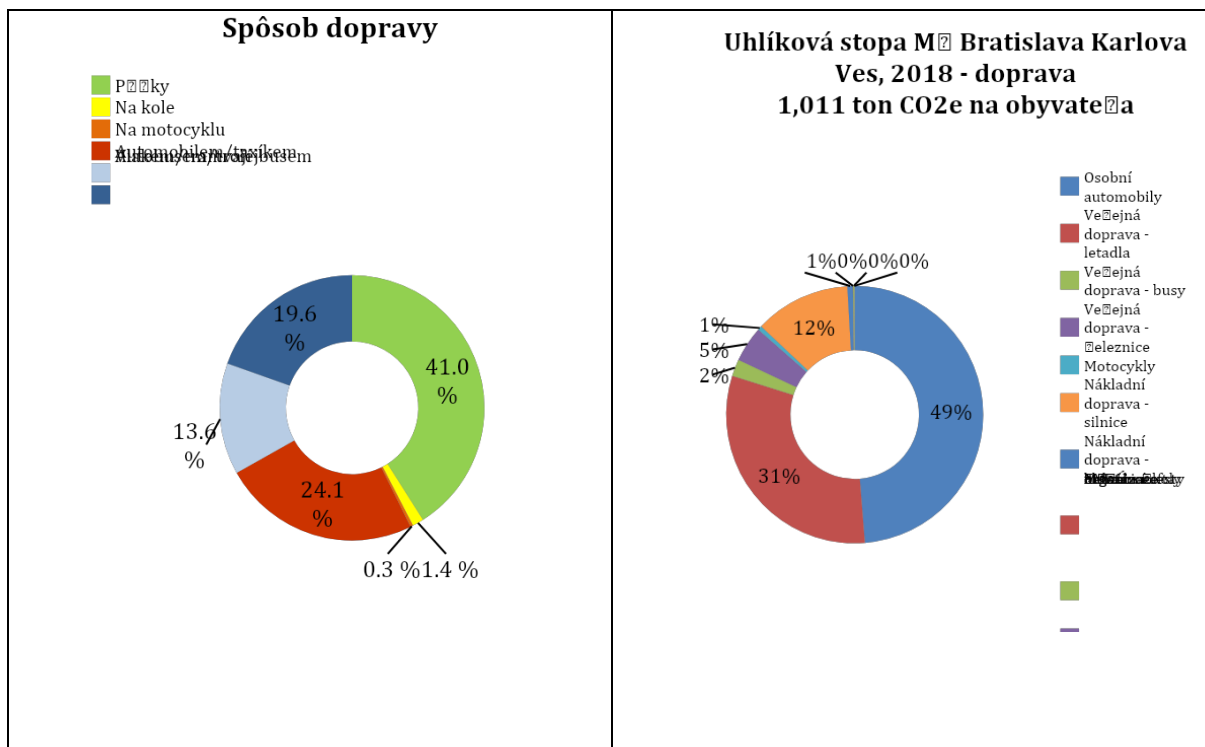


Sektorové opatrenia: Doprava

Sektor dopravy tvorí **25% uhlíkovej stopy** MČ Bratislava-Karlova Ves (1,011 ton CO₂ ekv. na obyvateľa), čo zodpovedá pomeru tohto sektora v iných mestách v ČR a SR a pomeru na národnej úrovni. Zníženie emisií skleníkových plynov z dopravy bude mať pomerne významný vplyv z hľadiska celkovej mitigačnej politiky.

Emisie z tohto sektora ovplyvňuje najmä každodenný spôsob dopravy do práce, školy a za nákupmi a dopravy na dovolenku obyvateľov MČ Bratislava-Karlova Ves. Ide najmä o podiel **osobnej automobilovej dopravy a leteckej dopravy**. Ten bol zistený prieskumom mobility obyvateľov, je však zaťažený pomerne veľkou chybou, vzhľadom k malému počtu respondentov. Prieskum mobility by mal byť zopakovaný na reprezentatívnejšej vzorke obyvateľov.

Domácnosti ovplyvňujú približne 90% emisií z dopravy, zvyšok predstavuje doprava na vrub firiem a služieb, vrátane nákladnej dopravy. Verejná sféra je zodpovedná len za 0,2% emisií z dopravy.



Graf 13: Sektorové opatrenia - Doprava²³

²³ Budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných a iných zdrojov.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.



Všeobecné navrhované aktivity v danej oblasti :

- Všeobecným opatrením je znížiť podiel **osobnej automobilovej dopravy** obyvateľov MČ Bratislava-Karlova Ves, v súčasnej dobe je to podiel 24% a zvýšiť podiel bez emisných a nízko emisných spôsobov dopravy - verejná doprava (v súčasnosti podiel 33%), bicykel (1,4%) a pešia chôdza (41% ciest).
- Cieľom do roku 2030 by malo byť dosiahnuť **90% ciest udržateľným spôsobom** (verejná doprava, bicykel, pešia chôdza).
- Podporiť rozvoj **elektro mobility** - výstavba nabíjacích staníc, zvýhodnené parkovanie, pruhy vyhradené pre elektromobily, atď.
- Podporiť zavádzanie **elektro mobility** (nabíjanie z OZE) v rámci **verejnej správy (mestských technických služieb a právnických osôb zriadených MČ/mestom)** - nové vozidlá, kosačky a ďalšia technika iba na elektrinu (vodík) do roku 2030.
- Podporiť využívanie **alternatívnych palív** v osobnej doprave a verejnej hromadnej doprave (biopalivá, CNG, LPG, vodík, palivové články).
- Podporiť kvalitu a **dosiahnuteľnosť verejnej dopravy**, iniciovať využívanie "zelenej" elektriny a biopalív v rámci dopravných prostriedkov Dopravného podniku Bratislava - podmienka pri vypisovaní nových tendrov na zabezpečenie prepravy osôb.
- Podporiť **rozvoj cyklistickej dopravy** - oddelené cyklo cesty a značené cyklo trasy, zlepšenie podmienok pre cyklo dopravu, zlepšenie bezpečnosti tohto druhu dopravy, podpora nabíjacích staníc pre elektro bicykle.
- Podpora dochádzania **udržateľnou dopravou do práce** (primárne v rámci verejnej sféry: bonusy za cestu verejnou dopravou, na bicykli či peši).
- Podpora **zdieľanej dopravy** - ideálne založené na elektro mobilite.
- Podpora **"smart" riešení** v doprave - optimalizácia svetelnej signalizácie, riadenie dopravy, eko-štýl riadenia (nižšia rýchlosť, plynulosť dopravy, zníženie nehôd, úspora palív).

Konkrétny príklad:

MČ Karlova Ves a jej organizácie minú ročne cca 26000 litrov paliva, čo zodpovedá 400 tisíc km jazdy na aute so spotrebou 6l/100km. Týmto sa vygenerujú emisie 70 t CO₂ ekv.

Do roku 2030 polovicu daného množstva paliva nahradí elektrina, teda prejde sa čiastočne na elektromobily. To znamená, že nová spotreba paliva bude len 13000 litrov, teda 35 ton CO₂ ekv a zvyšných 13000 l bude nahradených elektrinou, ktorej emisie sú 5-krát nižšie (vzhľadom na úspornosť elektromobilu), takže emisie budú 7 t CO₂.

Celkové emisie budú 42 t CO₂ ekv / rok. Ročná úspora by bola **38 t CO₂ ekv**.

Krátkodobý cieľ v oblasti dopravy – rok 2023

Opatrenie 1: Obmedzovať individuálnu automobilovú dopravu (IAD) a zároveň podporovať udržateľné druhy dopravy, najmä verejnú hromadnú dopravu, taktiež pešiu a cyklistickú

Cieľ: zníženie IAD o 1,25%

Úspora: 208,44 t CO₂ ekv. za rok



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Forma dopravy	Emisie na 1 cestu	Úspora emisií na 1 cestu v porovnaní s IAD	Úspora emisií pri presune 1% ciest od IAD *
Individuálna automobilová doprava	1 000,10 g CO ₂	0,00 g CO ₂	0,00 t CO ₂
Mestská hromadná doprava	168,39 g CO ₂	831,71 g CO ₂	2 163,91 t CO ₂
Nemotorová doprava	0,00 g CO ₂	1 000,10 g CO ₂	2 602,02 t CO ₂

* vypočítané pri celkovom počte 510 mil. ciest (49% MHD, 51% IAD) v roku 2005

Tabuľka 14: Analýzy tvorby emisií z dopravy (emisie na 1 cestu) podľa Akčného plánu udržateľného energetického rozvoja Hl.mesta SR Bratislava (2013).²⁴

oblasť	v roku 2018	navrhnutý cieľ zniženia	navrhnutá úspora - zniženie o 1,25%		úspory - prepočet na CO ₂ e
	jednotka 1000 os/km	jednotka 1000 os/km	jednotka 1000 os/km	emisny faktor t CO ₂ e /1000 oskm	
IAD	91,620	90,475	1,145	0.182	208.44

Aktivita: Rozšírenie bike-sharingu do ďalších častí MČ Karlova Ves

Termín: do priebežne 2023

Zodpovednosť: Magistrát Hl. mesta SR Bratislava v spolupráci s odd. ŽP a dopravy Miestneho úradu Karlova Ves

Rozpočet: bez nároku na finančnú podporu z rozpočtu MČ Karlova Ves

Aktivita: Riešenie cyklo dopravy na križovatke Karloveská – Molecova a vyznačenie cyklo-pruhu na Molecovej obojstranne

Termín: priebežne do 2023

Zodpovednosť: Magistrát Hl. mesta SR Bratislava v spolupráci s odd. ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: bez nároku na finančnú podporu z rozpočtu MČ Karlova Ves

²⁴ Zdroj:

https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Akcny_plan_oficial%20material.pdf , str.39



Aktivita: Líščie údolie – obnova povrchov a vhodnejšie dopravné riešenie pre cyklistov

Termín: priebežne do 2023

Zodpovednosť: Magistrát HI. mesta SR Bratislava v spolupráci s odd.ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: bez nároku na finančnú podporu z rozpočtu MČ Karlova Ves

Aktivita: Realizácia informačných a osvetových aktivít s cieľom zvýšiť podiel udržateľnej mobility

Termín: priebežne do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predloženom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

Aktivita: Budovanie nových cyklochodníkov a cyklotrás a aktívna spolupráca s Magistrátom HI. mesta SR Bratislava v tejto oblasti (napríklad vybudovanie cyklochodníka na Vretenovej ulici, riešenie cyklotrasy od mosta Lanfranconi po Karloveské rameno)

Termín: priebežne do 2023

Zodpovední: odd.ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: financovanie cez štrukturálne fondy (IROP)

Dlhodobý cieľ v oblasti dopravy – rok 2030**Zvýšenie elektromobility**

Cieľ: zvýšenie podielu elektromobility v roku 2030 na 25%

Úspora: 833,74 t CO_{2ekv} za rok

Vychádzajúc z národného koncepčného dokumentu „Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky“ by malo mať v roku 2025 strednej a východnej Európe elektro pohon takmer každé štvrté vozidlo (zdroj: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/QeKrkpWz.pdf> str.10)



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Opatrenie 1: Predpoklad obnovy vozidlového parku v osobnom vlastníctve Miestneho úradu MČ ako aj vo všeobecnosti vo vlastníctve obyvateľov MČ Bratislava Karlova Ves v roku 2030 v porovnaní s dnešným rokom bude rovnako smerovať k zvýšeniu podielu elektromobility

oblasť	v roku 2018	navrhnutý cieľ zvýšenia elektromobility 25%	navrhnutá úspora		úspory - prepočet na CO2e
	jednotka 1000 os/km	jednotka 1000 os/km	jednotka 1000 os/km	emisný faktor t CO2e /1000 oskm	
Doprava_ Osobní automobily -	91 620,00	68 715,00	22 905,00	0,04	833,74

Aktivita: Realizácia informačných a osvetových aktivít s cieľom podporiť elektromobilitu

Termín: priebežne do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predloženom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsym partnerom

Aktivita: Zelené verejné obstarávanie pri nákupe služobných automobilov a techniky

Termín: priebežne do 2030

Zodpovední: oddelenie obstarávania, bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023

Rozpočet: nie je v súčasnosti vyčíslený (predpoklad realizácie po 2023), bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023

Aktivita: Vybudovanie nabíjajúcich staníc

Termín: priebežne do 2030

Zodpovední: bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023

Rozpočet: nie je v súčasnosti vyčíslený (predpoklad realizácie po 2023), bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023. Cena jednej nabíjačky sa pohybuje vrátane inžinieringu do 5000 EUR. V prípade, že MČ vytipuje vhodné parkovacie miesta v blízkosti stĺpov verejného osvetlenia, Siemens / Seak môžu pri týchto stĺpoch časom vybudovať nabíjačky na vlastné náklady.



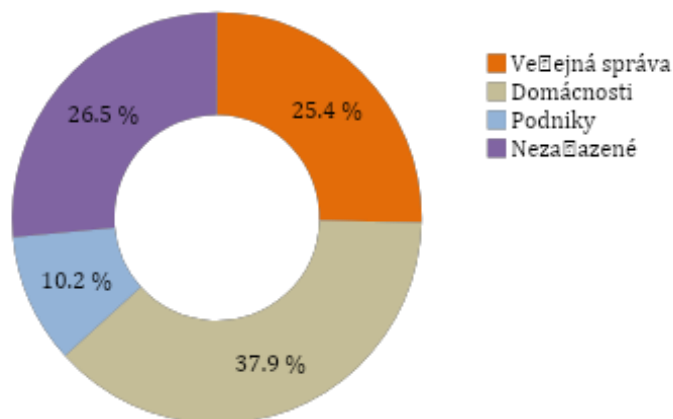
Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Sektorové opatrenia: Budovy

Sektor energetiky tvorí **68% uhlíkovej stopy** (2,813 ton CO₂e na obyvateľa), čo zodpovedá pomeru tohto sektora k iným mestám v ČR a SR a pomeru na národnej úrovni. Opatrenia, ktoré budú smerovať do energetiky, budú mať z hľadiska mitigácie najväčší vplyv.

Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 – energia
2,813 ton CO₂e na obyvateľa



Graf 14: Uhlíková stopa - energia

V rámci sektora má najväčší energetický vplyv **výroba tepla (52,1%)**, ďalej spotreba **zemného plynu (23%)** a **spotreba elektriny (18%)**. Na tieto sektory preto smerujú nižšie uvedené opatrenia. Verejná správa, priamo alebo nepriamo, ovplyvňuje ¼ emisií z energie, najväčší podiel majú domácnosti (39%), sektor podnikov a služieb nie je v BKV tak významný ako v iných mestách. Významnú časť emisií sa nepodarilo sektorovo zaradiť (26%).

Všeobecný princíp - postupná náhrada **fosílnych zdrojov energie**, využívaných v MČ Bratislava Karlova Ves (t.j. palív a elektriny), **obnoviteľnými zdrojmi**. Toto je kľúčový a zrozumiteľný princíp, je nutné podporiť na všetkých úrovniach - od CZT po jednotlivé bytové domy, domácnosti a podniky.

V roku 2030 by mal podiel fosílnych zdrojov klesnúť na 50% úrovne roku 2018, ďalej do roku 2050 klesnúť na 0% (uhlíkovo neutrálna energetika).

Výroba a distribúcia energie



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Opatrenie k centrálnej výrobe tepla

Výhradným dodávateľom tepla pre domácnosti, verejnú správu a podniky (i sektor služieb) v v MČ Bratislava Karlova Ves, je Bratislavská teplárenská (BTS), a. s., využívaným palivom je zemný plyn, kogenerácia je využívaná.

Všeobecné navrhované aktivity v danej oblasti (budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) :

- Podporovať kombinovanú výrobu elektriny a tepla, využitie biomasy a/alebo bioplynu ako paliva v CZT, Podporovať využitie odpadového tepla pre zásobovanie domácností teplom (napr. aj zo spaľovne odpadov),
- Podporovať využitie foto termických panelov pre centrálny ohrev teplej úžitkovej vody, zmapovanie možností ukladania tepla
- Spracovať **štúdie využiteľnosti** a potenciálu územia MČ pre využitie solárnej výroby elektriny a tepla
- Realizovať **úsporné opatrenia** pri výrobe a distribúcii tepla (tento segment môže mať podiel až 20% na emisiách skleníkových plynov súvisiacich so spotrebou tepla; existuje v ňom veľký priestor pre úspory.
- Podporovať **individuálnu výrobu tepla** - využitie biomasy, energie prostredia (tepelné čerpadlá) a slnečnej energie (foto termické panely).
- Podporovať **výrobu teplej vody** - inštalácia foto termických panelov na verejných budovách a bytových domoch.
- Podporovať výrobu elektriny z OZE - inštalácia FV panelov na strechách verejných budov a na strechách bytových a rodinných domov, podporiť akumuláciu tejto energie (batérie), podporiť vznik energetickej komunity (komunit) - vid' vyššie.
- Zmapovať možnosti inštalácie **veterných elektrární** v rámci územného obvodu BKV.

Spotreba energie

Všeobecné navrhované aktivity v danej oblasti (budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov):

- Podporiť úsporné opatrenia **domácností** (spotreba tepla, elektriny a vody) - napr. prostredníctvom osvedy a motivácie (tipy, vzdelávanie, dobrovoľné záväzky a oceňovanie úspešných domácností) s cieľom znížiť spotrebu elektriny v BKV o 10% do roku 2030 (oproti r. 2018). Osveta v oblasti smart meteringu - aktívne sledovanie spotreby v reálnom čase a režimové opatrenia v domácnostiach.
- Podporiť **projekty typu PPP** (Public Private Partnership) a **EPC** (Energy Performance Contracting - ich podstatou je poskytnutie všetkých služieb vedúcich k zníženiu nákladov na prevádzku konkrétneho objektu zo strany dodávateľa a použitie usparených prostriedkov na splácanie investície. Projekty by mali primárne smerovať na rekonštrukcie a zariaďovanie bytových domov technológiami, ktoré ušetria emisie skleníkových plynov.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- Podporiť nové **iniciatívy "zdola"** v rámci energetických úspor, napr. inovatívne formy merania spotreby energie a výroby z OZE. Pokúsiť sa riešiť "paradox nájomník a nájomca", keď ani jedna strana nemá ekonomický dôvod investovať do úspor energie.
- Zabezpečiť nákup "**zelenej elektriny**" - elektriny vyrobenej z OZE alebo s nízkym podielom "hnedej elektriny" pre budovy verejnej správy.
- Informovať občanov o možnosti **zmeniť dodávateľa** elektriny a nakupovať zelenú elektrinu bez nárastu nákladov za elektrinu, využiť možnosti organizovania podujatí a predpredaja elektriny občanom za výhodnejšiu cenu (pozri vyššie).
- Informovať občanov a zástupcov spoločenstiev vlastníkov bytov o **negatívnom dopade** chladív používaných v "**splitových**" klimatizačných jednotkách, podporiť realizáciu "šikovného" (napr. pasívneho) chladenia a tienenia na budovách.
- Spracovať analýzu možnosti **dial'kového prenosu chladu** (a jeho nízkoenergetickej výroby) v rámci bytových domov. Inštalácia rekuperačných jednotiek umožňujúcich spätné získavanie chladu. Architektonické riešenia verejných budov zamerané na pasívne chladenie (nočné predchladenie, akumulácia chladu).
- Zabezpečiť inštaláciu energeticky účinných a chytrých systémov **verejného osvetlenia** a automatického riadenia týchto systémov. Výmena osvetlenia vo verejných budovách, osvetlenia pamiatok a vonkajšieho osvetlenia verejných budov. Inštalácia regulačných prvkov zohľadňujúcich hygienické a bio dynamické požiadavky.
- Podpora **nízko-energetickej** a pasívnej výstavby nových budov v rámci BKV, certifikácia budov podľa zavedených štandardov.
- Spolupráca s **miestnymi podnikmi** a firmami na podpore využívania OZE a úsporách energie.

Krátkodobý cieľ v oblasti energetiky a budov – rok 2023

Opatrenie 1: Komplexná hĺbková (adaptačno-mitigačná) obnova verejných budov vrátane uplatnenia tzv. zelených opatrení Mestskej časti Karlova Ves.

Úspora: 169,38 ton CO₂ekv/rok

Aktivita: hĺbková obnova dvoch verejných budov: ZŠ A.Dubčeka a MŠ Kolískova 14

V rámci prípravy projektovej dokumentácie boli **vypracované energetické audity** (ANNEX 6a a 6b k žiadosti projektu MITADAPT), v ktorých je stanovená aktuálna výška produkcie emisií CO₂e t/rok ako aj plánovaný výška po realizácii opatrení spojenými s hĺbkovou obnovou oboch budov. Na základe uvedených energetických auditov sme stanovili minimálnu cieľovú hodnotu 169,38 ton CO₂ ekv/rok. Zároveň sa plánuje realizácia zelených stien, využívanie zrážkovej vody na polievanie a splachovanie ako aj iné modelové adaptačné opatrenia

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Rozpočet: zahrnuté v projekte DELIVER, v predložennom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom, predpoklad ďalšieho financovania cez Envirofond

Opatrenie 2: Komplexná obnova obytných budov v Mestskej časti Karlova Ves

Úspora: 227,29 ton CO₂ ekv/rok na teplo

Aktivita : Pokračujúca obnova bytových domov

Na základe vlastného prieskumu je v súčasnosti ešte neobnovených 65 000 m² podlahovej plochy BD v Karlovej Vsi. Vhodným poradenstvom pri budúcej obnove, ktoré sa bude realizovať v rámci Komunitného vzdelávacieho centra pre klímu a biodiverzitu sa plánuje znížiť emisie CO₂ ekv/rok o 225t do konca roku 2023

Termín: do 2023

Zodpovední: realizácia poradenstva - oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves

oblasť	2019	Celková úspora - Odhad		úspory - prepočet na t CO ₂ e	do 2023 10%
	neobnovené v m ²	MWh/m ²	BATAS emisny faktor kg CO ₂ e / MWh		
Obytné budovy	65 500	6 550	347	2272,85	227,285

Rozpočet: poradenstvo pri obnove zahrnuté v projekte DELIVER a predložennom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

Dlhodobý cieľ v oblasti energetiky a budov – rok 2030

Opatrenie 3: Pokračovanie v hĺbkovej obnove ďalších verejných budov v vlastníctve a správe MČ Karlova Ves

Úspora: 170 ton CO₂ ekv/rok

Príprava projektovej dokumentácie obnovy ďalších budov a ich následná hĺbková obnova

Termín: do 2030

Zodpovední: bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023

Rozpočet: nie je v súčasnosti vyčíslený (predpoklad realizácie po 2023), bude upresnené pri vyhodnotení a aktualizácii Klimatického Akčného Plánu v roku 2023



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

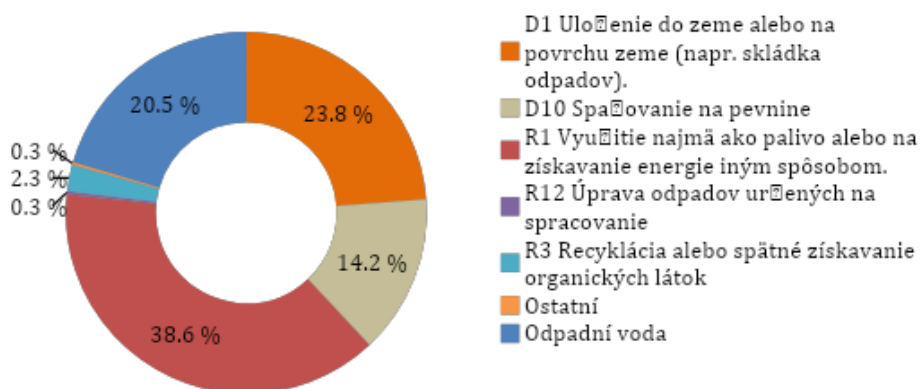
Aktivita : Pokračujúca obnova bytových domov**Úspora: 2045,56 CO₂ ekv/rok**

Na základe vlastného prieskumu je v súčasnosti ešte neobnovených 65 000 m² podlahovej plochy BD v Karlovej Vsi. Je predpoklad pokračujúcej obnovy bytového fondu (10% obnovených do roku 2023, zvyšných bude obnovených do roku 2030) čo bude znamenať znížiť emisie CO₂ ekv/rok o 2045,56 t CO₂ ekv do konca roku 2030

oblasť	2019	Celková úspora - Odhad		úspory - prepočet na t CO ₂ e	do roku 2030 zostávajúci h 90%
	neobnovené v m ²	MWh/m ²	BATAS emisny faktor kg CO ₂ e / MWh		
Budovy obytné	65 500	6 550	347	2272,85	2045,56

Sektorové opatrenia - Odpady

Uhlíková stopa MČ Bratislava Karlova Ves, 2018 - odpady 0,289 ton CO₂e na obyvateľa



Graf 15: Uhlíková stopa - odpady

• Sektor odpadov tvorí **7,0% uhlíkovej stopy BKV** (0,289 tony CO₂e na obyvateľa), relatívne najmenej zo všetkých zahrnutých sektorov. Ešte menší vplyv má zmena využitia územia LULUCF, vplyv sekvestrácie uhlíka nebol do iniciálnej bilancie skleníkových plynov zahrnutý.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

• Klasifikácia a štatistika v oblasti nakladania s odpadmi je dlhodobo **neprehľadná a nepresná**. Vyššie uvedený graf vychádza zo súčasnej klasifikácie a vyplýva z neho, že najväčšiu časť netriedených odpadov sa spaľuje (39%), štvrtina končí na skládke. Do grafu je premietnutá aj produkcia odpadovej vody, ktorá zodpovedá za 20% emisií skleníkových plynov súvisiacich s odpadmi (pevnými i kvapalnými).

Všeobecné navrhované aktivity v danej oblasti (budú sa realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov):

- Zabezpečiť **predchádzaniu vzniku odpadov** v rámci verejnej správy, minimalizácia vzniku odpadov a dôsledné triedenie odpadov.
- Podporiť **kampaň pre občanov** BKV zameranú na dôslednú separáciu jednotlivých druhov komunálneho odpadu vrátane bioodpadu a na zníženie celkovej produkcie zmesového komunálneho odpadu.
- Podporiť princípy **cirkulovanej ekonomiky** - znovu využitie vzniknutého odpadu, najmä s ohľadom na plasty, sklo, papier, kovy, nebezpečné odpady, elektronický odpad, textil a tetrapak, prepojenie strany produkcie odpadov a výrobcov.
- Zabezpečiť **spaľovanie** zmiešaného komunálneho odpadu (zvyšného po vytriedení využiteľných zložiek odpadov) a využitie plynu/tepla vzniknutého pri spaľovaní.
- Podporiť využitie **bioodpadu** prostredníctvom bioplynovej stanice s kombinovanou výrobou tepla a elektriny.

Krátkodobý cieľ v oblasti odpadov – rok 2023

Cieľ: znížiť komunálny nevytriedený odpad o minimálne 1,25 %

Úspora: 73,87 CO₂ ekv/rok

Opatrenie 1: Zníženie množstva nevytriedeného komunálneho odpadu

Aktivity:

Informačno-osvetové aktivity smerujúce k podpore v oblasti separovaného zberu, prevencii vzniku odpadov a podpore bezodpadových aktivít, ako aj podpore udržateľného riešenia biologického odpadu (v domácnostiach, na úrovni samosprávy a pod.)

Aktivity k opatreniu v oblasti odpadov sa budú aj prostredníctvom **informačných a osvetových aktivít** s cieľom zvýšiť množstvo vyseparovaného odpadu, zároveň znížiť množstvo nevytriedeného odpadu. Okrem toho, aj podľa novely zákona z 27. novembra 2019, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, samotné obce musia pripraviť a zverejniť na svojom webovom sídle aj opatrenia na podporu predchádzania vzniku odpadu na ich území. S týmto cieľom sa budú realizovať (aj v spolupráci s nórskym partnerom) workshopy vrátane praktických tréningov na tému „odpady“ a „udržateľná mobilita“ pre obyvateľov v plánovanom **Komunitnom vzdelávacom centre pre klímu a biodiverzitu**. Na Miestnom úrade MČ Bratislava-Karlova Ves sa tiež modelovo pristúpi k tzv. „bezodpadovému úradovaniu“ („zero waste office“) a bude aktívne podporovať udržateľnú mobilitu.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

V súlade s Klimatickým akčným plánom sa realizáciou uvedených aktivít zníži komunálny nevytriedený odpad o minimálne 1,25 %, čo bude predstavovať zníženie minimálne o 97,27 ton/rok, čo pri prepočte na základe emisného faktora predstavuje 73,87 CO₂ ekv .

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predloženom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

Komunálny odpad (K) : kód nakladania s odpadom	Množstvo (t)	Emisný faktor (t CO ₂ e/t)	Emisie (t CO ₂ e)	Cieľ zníženia odpadu t/rok	CO ₂ t/rok
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).	1 591,24	1,47	2 332,12	19,89	29,15
D10 Spaľovanie na pevnine	2 411,18	0,58	1 393,42	30,14	17,42
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.	6 540,03	0,58	3 779,48	47,24	27,30
SPOLU	10 542,45		7 505,03	97,27	73,87

Aktivity:

Vytvorenie miest na kontajnery na zber elektroodpadu

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: bez nároku na rozpočet (v spolupráci so súkromným sektorom)



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Dlhodobý cieľ v oblasti odpadov – rok 2030**Cieľ: znížiť komunálny nevytriedený odpad o ďalších minimálne 15%****Úspora: 1125,75 CO2 ekv/rok**

Objem organického odpadu tvorí cca 25% zmesového komunálneho odpadu, ktorý sa bude triediť a druhotne využívať na výrobu kompostu.

Komunálny odpad (K) : kód nakladania s odpadom	Množstvo (t)	Cieľ zníženia odpadu t/rok	Emisný faktor (t CO2e/t)	CO2t/year
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).	1 591,24	238,686	1,47	349,82
D10 Spaľovanie na pevnine	2 411,18	361,677	0,58	209,01
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.	6 540,03	981,0045	0,58	566,92
SPOLU	10 542,45	316,2735		1125,75

Aktivity: Vybudovanie kompostárne

Návrh na novú kompostáreň pre produkcia kompostu s kapacitou 5760 t/rok a množstvom zhodnotených nie nebezpečných odpadov 9600 t/rok v spolupráci s MČ Dúbravka

Termín: do 2030

Zodpovední: oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava- Karlova Ves

Rozpočet: štrukturálne fondy v spolupráci s MČ Dúbravka



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Pohlcovanie atmosférického CO₂ za pomoci novovytvorenej zelenej infraštruktúry a zavedenie prírode blízkej údržby zelene

Ciel: Zvýšiť schopnosť pohlčovania CO₂ (sekvestrácie) realizáciou a skvalitnením nových prvkov zelenej infraštruktúry, ako aj zavádzaním postupov prírode blízkej údržby zelene

Krátkodobý cieľ v – rok 2023

Pohltenie CO₂ za pomoci nových prvkov zelenej infraštruktúry, ako aj zavádzaním postupov prírode blízkej údržby zelene : 3,73 t CO₂ ekv/rok

Krátkodobý cieľ v – rok 2030

Pohltenie CO₂ za pomoci nových prvkov zelenej infraštruktúry, ako aj zavádzaním postupov prírode blízkej údržby zelene : 15,7 t CO₂ ekv/rok

Aj keď vegetácia nepochybne prispieva k viazaniu atmosférického CO₂²⁵, jej úloha nemôže v tejto oblasti preceňovaná. Odhaduje sa, že počas životného cyklu (teda od výsadby po výrub) ihličnatého hospodárskeho lesa sa naviaže za 1 rok 2,5 tony uhlíka za 1 hektár porastu.²⁶ Prírode blízka údržba zelene rovnako vo viacerých aspektoch prispieva k zníženiu emisií CO₂. Napríklad, zmeneným, resp. rozumne zníženým režimom kosenia sa rovnako znížia emisie CO₂. Motorové kosačky totiž výrazne prispievajú k emisiám CO₂, majú totiž veľmi slabý výkon motora, len pre porovnanie - v prepočte na rovnaký výkon kosačka emituje 35 x viac CO₂ ako osobný automobil²⁷. Pri rozumne zníženom režime kosenia sa zároveň umožní lepší záchyt a vsiaknutie zrážkovej vody, ktorá inak len z väčšej časti stečie po vysušenom a nízko skosenom trávniku. Takisto sa na plochách a v ich bezprostrednom susedstve môže znížiť teplota a napomôže sa tak zmierneniu dopadu letných horúčav, ako aj podporí biodiverzita.

Vegetačné strechy ochladzujú vnútorné prostredie budovy, znižujú energetické požiadavky na prípadné chladenie, čím sa znižujú emisie CO₂, ako aj do veľkej miery zachytávajú zrážkovú vodu. Pri ich správnom navrhnutí môžu aj výrazne podporiť biodiverzitu.

Prvky vytvorené na zachytávanie a infiltráciu zrážkovej vody napomôžu nielen so zmiernením lokálnych povodní, ale zároveň môžu poskytnúť útočisko rozličným druhom. Zároveň, nakoľko proces čistenia vody v čističkách odpadových vôd je veľmi náročný sa takto šetrí energia (a tým aj emisie CO₂).

Aktivity: Vybudovanie prvkov zelenej infraštruktúry (výsadba drevín, zelené strechy a zelené steny)

Aktivita: Projekt „Realizácia projektu revitalizácie verejného priestranstva „Kaskády“ s novou výsadbou stromov , tvorbou vodozadržných opatrení

Termín: do 2023

²⁵ <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=944&print=yes>

²⁶ Building natural value for sustainable economic development : The green infrastructure valuation toolkit user guide: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf, str. 23

²⁷ NATURPARIF, 2016



Zodpovednosť: oddelenie projektov a oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predloženom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

Aktivita: Projekt vybudovania vegetačnej strechy a prístavbe k MsÚ, zelených stien a vodozádržných opatrení na Veternicovej

Termín: do 2021

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves a oddelenie ŽP a dopravy

Rozpočet: OP KŽP

Aktivita: Prírode blízka údržba zelene v Karlovej Vsi

V súčasnosti je v režime zníženej intenzity, resp. mozaikového kosenia kosenia (1 -2 x ročne) cca 2,5 ha trávnatých plôch.

6.2.3 Ciele zníženia emisií CO₂ ekv pre rok 2023 a 2030

	rok 2023 (v t CO ₂ ekv)	2030 (v t CO ₂ ekv)
Budovy v správe MČ	169,38	170
Doprava	208	833,74
Ostatne budovy	227,29	2045,565
Odpady	73,87	1125,75
Sekvestrácia za pomoci novovytvorenej zelenej infraštruktúry	3,23	15
Prírode blízka údržba zelene	0,5	0,7
	678,54	4190,055
Spolu		4868,60

6.2.4 Ciele zníženia emisií CO₂ ekv vzťahované k roku 2005

Cieľová úroveň emisií v zmysle cieľov Dohovoru primátorov a starostov pre rok 2030 je 122 656 ton CO₂ ekv., teda zníženie o 10% (13747 ton) oproti roku 2018, čo zodpovedá zníženiu o 40% oproti roku 2005. Snahou je docieľiť zníženie do roku 2030 až o 40%, či však bude tento cieľ reálny sa ukáže až po prvom vyhodnotení plnenia Akčného plánu v roku 2023

Ďalšie návrhy na zníženie emisií, sledujúc cieľ zníženia (oproti roku 2005) sú nasledovné (ich zaradenie bude prehodnotené po prvom vyhodnotení plnenia Akčného plánu v 2023):



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

- **Inštalácia fotovoltaických elektrární**

V súčasnosti sú na území MČ Karlova Ves nainštalované fotovoltaické elektrárne s celkovým inštalovaným výkonom cca. 1 MW. Ak sa do roku 2030 podarí dosiahnuť dvadsaťnásobok tohto čísla, znamenalo by to zníženie emisií o 5040 ton. Išlo by o investície v celkovej výške približne 20 miliónov EUR, ale tie nemusí investovať iba mestská časť. Stačí pre to vytvoriť legislatívne podmienky. Fotovoltaika má tú výhodu, že ide o najlacnejšie znižovanie emisií na úrovni 252 EUR/ tCO₂.

Samozrejme uvedené množstvo je príliš ambiciózne, ale realizácia aj malej časti z toho v priebehu nasledujúcich 10 rokov je potrebná.

- **Inštalácia solárneho ohrevu vody**

Inštalácia solárnych ohrievačov vody na strechy budov znižuje spotrebu plynu potrebného na výrobu teplej vody a tým aj emisie CO₂. Ohrev vody v objeme energie 14286 MWh ročne by znamenal celkové zníženie emisií CO₂ o cca. 4943 ton. Znamenalo by to investície vo výške 20 miliónov EUR. Ale aj tu platí to isté, čo pri fotovoltaike, nemusí investovať iba mestská časť a nemusí to byť naraz. Je na to 10 rokov.

- **Ďalšie navýšenie objemu elektromobility**

Elektromobil je energeticky asi 4-krát efektívnejší ako spaľovací motor. Emisie spaľovacieho motora sú dokonca päťnásobne vyššie ako elektromotora. Hovoríme o emisiách daných výrobou elektriny, priame emisie počas jazdy sú pri elektromobile nulové.

Uvedme niekoľko príkladov možností znižovania emisií zavedením elektromobility.

Bolo zistené, že osobné autá v mestskej časti vyprodukuje ročne 16675 ton CO₂. Keby sa vymenili všetky osobné autá za elektromobily, znamenalo by to zníženie o 80%, teda o 13340 ton. Toto by vysoko prekročilo stanovené ciele. Žiaľ, nie je to reálne. Za realistický môžeme považovať odhad, že v roku 2030 bude 20% áut elektrických, čo by znamenalo zníženie o 2630 ton. S nástupom zdieľanej ekonomiky však možno poklesne celkový počet osobných áut, čo bude znamenať ďalšie znižovanie emisií.

Realistickejšie je očakávanie stopercentného preklopenia cestnej nákladnej dopravy v meste na elektrickú. Ide o kuriérske a špedičné firmy, ktorých vozidlá sa pohybujú po mestskej časti a produkujú emisie na úrovni 3715 ton CO₂ ročne. Ich výmenou za elektromobily by emisie klesli o 3100 ton.

6.2.5 Adaptačné a synergické opatrenia - všeobecný prehľad

Sektorové opatrenia k špecifickému cieľu 4 a k špecifickému cieľu 3 zamerané na zníženie ohrozenia letnými horúčavami

Oblasť „Zdravie obyvateľstva“

Opatrenie 1: Zvyšovať podiel, kvalitu a množstvo vegetácie prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad (bude sa realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov)



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Aktivita: Projekt „Realizácia projektu revitalizácie verejného priestranstva „Kaskády“ s novou výsadbou stromov a trvaliek

Termín: do 2023

Zodpovednosť: oddelenie projektov a oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava- Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predložennom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

Aktivita: Realizácia pilotnej čiastočnej obnovy Jurigovho námestia

Zodpovednosť: Hl. mesto SR Bratislava v spolupráci s oddelením projektov a oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Termín: do 2023

Rozpočet: v závislosti od dostupných finančných zdrojov Hl.mesta SR Bratislava

Opatrenie 2: Podporovať využívať a budovať vertikálnej zelene a vegetačných striech (napr. aj formou regulatívov, metodických usmernení a pod.)

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Aktivita: Projekt vybudovania vegetačnej strechy na prístavbe k MsÚ

Termín: do 2021

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves a oddelenie ŽP a dopravy

Rozpočet: OP KŽP

Aktivita: Projekt ozelenenia múrikov za pomoci vertikálnej zelene na Veternicovej

Termín: do 2021

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves a oddelenie ŽP a dopravy

Rozpočet: OP KŽP

Aktivita: Vertikálna zeleň (ozelenenie fasád) v rámci projektu hĺbkovej obnovy MŠ Kolískova a ZŠ A. Dubčeka

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte DELIVER, v predložennom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Opatrenie 3: Zabezpečiť kvalitnú údržbu už existujúcich plôch verejnej zelene²⁸ s ohľadom na princípy prírody blízkej údržby (napr. redukcia kosenia, vytváranie kvitnúcich lúk, zavádzanie pasenia na vhodných lokalitách a pod.

Termín: priebežne

Opatrenie 4: : Zabezpečiť revitalizáciu vybraných plôch zelene

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Termín: priebežne

Opatrenie 5 : Zvýšiť dostupnosť plôch verejnej zelene a rekreačných lesov pre obyvateľov mesta (v plochách zelene bez funkčného využitia doplniť prvky malej architektúry a zvýšiť atraktivnosť)

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Termín: priebežne

Opatrenie 6: Zachovať a obnovovať vnútroblokovú zeleň zabezpečujúcu príjemnú mikroklimu pre miestnych obyvateľov.

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Termín: priebežne

Opatrenie 7: Obnovovať a vytvárať nové vodné plochy a prvky, fontány vrátane fontán na „pitie“

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Aktivita: Renaturácia Karloveského potoka (suchej Vydrice)

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

Opatrenie 8. Zabezpečiť dostatočné tienenie verejných priestranstiev a priestorov zdržiavania sa obyvateľov Karlovej Vsi (napr. zástaviek MHD) za pomoci trvalého zatienenia napr. korunami stromov, resp. dočasného ako napr. špecifické textílie, sieťoviny, mäkké plasty.

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

²⁸ § 4 ods. 3 písm. f) zákona SNR č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov



Termín: priebežne

Opatrenie 9: Podporovať a využívať svetlé a odrazivé povrchy na verejných priestranstvách, ako aj na budovách a v dopravnej infraštruktúre vrátane zelenej infraštruktúry (súvis s opatrením č.7),²⁹.

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Oblasť „Zeľaň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“

Opatrenie 10: Aplikovať koncept „zelenej infraštruktúry“ formou prepojenia (konektivity) jednotlivých plôch zelene navzájom do jedného systému, ako aj o prepojenie mestskej zelene na prírodné zázemie mesta

Aktivita: Výsadba živých plotov podporujúcich prepojenie jednotlivých plôch zelene (vrátane umožnenia migrácie drobných živočíchov)

Aktivita: Zavádzanie a podpora prírode blízkej údržby zelene vrátane zníženie frekvencie kosenia

Termín: priebežne

Opatrenie 11: 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.

Termín: priebežne

Aktivita: návrh aplikovať pri všetkej náhradnej výsadbe v rámci výrubových konaní.

Opatrenie 12: Vyvarovať sa pri vysádzaní niektorých potenciálne invázne sa chovajúcich drevín a realizovať včasnú likvidáciu invázných drevín (*Ailanthus altissima*, *Negundo aceroides*) a zároveň nastaviť efektívny mechanizmus zamedzenia ich ďalšieho šírenia.

Termín: priebežne

Opatrenie 13: Zabezpečiť ošetrovanie, udržiavanie a ochranu stromov v súlade s STN 83 7010, osobitne treba dbať na ochranu stromov na staveniskách

Termín: priebežne

Oblasť „Doprava a dopravná infraštruktúra“

²⁹ <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>



Opatrenie 13: 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), podpora zelených koľajísk a pod.

Termín: priebežne

Opatrenia k špecifickému cieľu 4 zamerané ohrozenie intenzívnymi zrážkami a k špecifickému cieľu 3

„Energetika a energetická infraštruktúra“

Opatrenie 14: Chrániť energetické objekty priamo ohrozené záplavami z intenzívnej zrážkovej činnosti

Aktivity: riešenie aplikovať v oblastiach ohrozenými záplavami z privalových zrážok v súlade s vyhodnotením zraniteľnosti a zrážkovo odtokovým modelom (DHI, 2019)

Termín: priebežne

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

Opatrenie 15: Zavádzať postupy udržateľného hospodárenia so zrážkovými vodami, zamedziť vysušovanie mestskej krajiny a znížiť odtok zrážkových vôd do kanalizácie³⁰

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad, osobitne s cieľom znížiť ohrozenie záplavami z privalových zrážok v súlade s vyhodnotením zraniteľnosti a zrážkovo odtokovým modelom (DHI, 2019)

Zachytávať dažďové vody formou zaústenia strešných a terasových zvodov do povrchového odtokového systému na zber dažďovej vody a odvádzať zachytenú vodu do vsaku a/alebo retenčných nádrží s ďalším využitím zrážkovej vody.

Vhodne výškovo modelovať terén (napríklad , budovať dažďové záhrady, jazierka, umelo vytvorené mokrade pod.

Zriaďovanie vegetačných striech a pod.(súvis s opatrením č.2).

Aktivita: Projekt revitalizácie verejného priestranstva Kaskády s udržateľným riešením zrážkových vôd

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte predloženom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom

³⁰ <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>



Opatrenie 16: Zavádzať postupy udržateľného hospodárenia s zrážkovými vodami formou znižovania podielu nepriepustných povrchov³¹

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Na verejných priestranstvách v meste ako aj na parkoviskách v maximálnej miere ponechávať priepustné povrchy (zatravnovacie 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 mikroklimu, zmiernia zrýchlený objem odtečenej vody a prispievajú k redukcii prípadnej povodňovej vlny na malých tokoch.

Aktivita: Realizácia pilotnej čiastočnej obnovy Jurigovho námestia

Zodpovednosť: HI. mesto SR Bratislava v spolupráci s oddelením projektov a oddelenie ŽP a dopravy Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Termín: do 2023

Rozpočet: v závislosti od dostupných finančných zdrojov HI.mesta SR Bratislava

Aktivita: 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)

Termín: priebežne

Opatrenia k špecifickému cieľu 4 a k špecifickému cieľu 3 zamerané na extrémne poveternostné situácie a ohrozenie suchom*Oblasť „Zeleň, biodiverzita, lesné hospodárstvo“*

Opatrenie 17: Podporovať 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

Aktivita: Pri plánovaní konkrétnych hospodárskych opatrení pre jednotlivé časti lesov zohľadniť záujmy mesta s ohľadom na potreby jeho obyvateľstva a zmeny klímy (napr. ochrana lesov pri vodnom zdroji Sihot³¹)

Termín: priebežne

³¹ <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>



Opatrenie 18: Pri správe a údržbe zelene využívať technológie, vyvinuté za účelom úspory vody osobitne s cieľom prírody blízkej údržbe zelene (súvis s opatrením č.5)

Termín: priebežne

Opatrenie 19: Realizovať opatrenia vedúce k zvýšeniu vitality a zabezpečeniu prevádzkovej bezpečnosti stromov

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Termín: priebežne

*Sektor „Voda a vodné hospodárstvo, zásobovanie pitnou vodou“***Opatrenie 20: Zvyšovať vodnú sebestačnosť podporou využívania recyklovanej vody (sivej vody) a zachytávania zrážkovej vody**

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov) prioritne v najohrozenejších lokalitách súlade s hodnotením zraniteľnosti a mapami expozície na daný dopad

Aktivita: hĺbková obnova dvoch verejných budov: ZŠ A.Dubčeka a MŠ Kolískova 14

V rámci obnovy sa plánuje realizácia využívania zrážkovej vody na polievanie a splachovanie ako aj iné modelové adaptačné opatrenia, ako aj modelová výmena nepriepustného povrchu

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte DELIVER, v predložennom projekte MITADAPT v spolupráci s nórsnym partnerom, predpoklad ďalšieho financovania cez Envirofond

Aktivita: 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

Termín: priebežne

Opatrenie 21: 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 Miestneho zastupiteľstva

Termín: priebežne



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Opatrenie 22: Racionalizovať spotrebu vody ako prírodného zdroja a znižovať tlak na jej odoberanie z prírodného prostredia formou osvetových kampaní v rámci plánovaného Komunitného vzdelávacieho centra pre klímu a biodiverzitu

Termín: priebežne

Opatrenie 23: Sledovať a v rámci možností zamedziť potenciálnemu ohrozeniu vodných zdrojov investičnou výstavbou, alebo inými činnosťami, ktoré by mohla negatívne ovplyvniť stav a kvalitu vody pre obyvateľov Karlovej Vsi (napr. výrubu v VZ Sihot')

Termín: priebežne

Opatrenie 24: Minimalizovať a ak je možné úplne vylúčiť používanie pesticídov pri správe Mestskej časti

Termín: priebežne

Opatrenia k špecifickému cieľu 4 vyplývajúce z ohrozenia veterných smrští a pod.

Opatrenie 25: Zabezpečiť a podporovať implementáciu opatrení proti veternej erózii, napríklad aj výsadbu živých plotov

Opatrenie sa bude realizovať v závislosti od dostupných finančných zdrojov)

Termín: priebežne

Opatrenie 26: Obmedziť riziká vzniku škôd z titulu intenzívnych vetrov a veterných smrští, dbať na ochranu solárnych systémov spevnenou konštrukciou projekčne navrhnutou na odolanie veterným smrštiam s rýchlosťami nad 150 km/h

Termín: priebežne

Opatrenia k špecifickému cieľu 6 podporujúce zvýšenie povedomia odbornej aj laickej verejnosti

Opatrenie 27: Zlepšenie informovanosti, zvyšovanie povedomia a vzdelávania odbornej a laickej verejnosti o problematike zmeny klímy a jej dopadu na zdravie obyvateľov v rámci plánovaného Komunitného vzdelávacieho centra pre klímu a biodiverzitu

Aktivita: Vybudovanie Komunitného vzdelávacieho centra pre klímu a biodiverzitu. Centrum poskytne priestor a vzdelávacie materiály vysvetľujúce potrebu a možnosti na dosiahnutie mestskej klimatickej odolnosti. Vzdelávanie bude orientované na vysvetlenie praktických opatrení na zmiernenie dopadov resp. prispôbenie sa klimatickej zmene (adaptáciu) a zmiernenie resp. elimináciu klimatickej zmeny (mitigáciu), so zameraním na ochranu biodiverzity.

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte DELIVER



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ

Aktivita: Pravidelne zverejňovať všetky dôležité informácie o stave a úrovni kvality životného prostredia na webe, sociálnych stránkach a mesačníku mestskej časti

Termín: priebežne

Aktivita: Zriadiť poradenstvo pre obyvateľov Karlovej Vsi pri obnove bytových domov

Termín: do 2023

Zodpovední: oddelenie projektov Miestneho úradu MČ Bratislava-Karlova Ves

Rozpočet: zahrnuté v projekte DELIVER

Aktivita: Pokračovať v osвете pre verejnosť ako si chrániť svoje zdravie a majetok počas extrémnych situácií (víchrice, letné horúčavy) prostredníctvom sociálnych sietí a aplikácie

Termín: priebežne

Opatrenia k špecifickému cieľu 5 zapracovanie hľadiska zmeny klímy do rozvojových dokumentov, do rozhodovacích konaní, miestnych politík a regulatívov a k špecifickému cieľu 3

Opatrenie 28: Integrovať poznatky vyplývajúce z Klimatického Akčného plánu do politík , rozvojových dokumentov, stratégií , usmernení, projektov a pod. na úrovni samosprávy

Termín: priebežne

Opatrenie 29: Koncipovať urbanistickú štruktúru mesta tak, aby umožňovala lepšiu cirkuláciu vzduchu³²

Aktivita: 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 mikroklimy mesta

Termín: priebežne

Opatrenie 30: V rámci sadovníckych projektov výsadiet 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.)

Termín: priebežne

³² <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf> , str.62



Opatrenia k špecifickému cieľu 2 a k špecifickému cieľu 3

*Návrh opatrení pre zvýšenie sebestačnosti***Opatrenie 33: Podporovať pestovanie zeleniny a ovocia priamo v meste formou komunitných záhrad**

Systematicky podporovať formou mapovaním vhodných priestorov, zdieľaním know-how, finančnou a personálnou podporou

Termín: priebežne

Opatrenie 34: Zavádzať na vhodných lokalitách sadenie a pestovanie jedlých plodín (napr. ovocných stromov vo verejnej zeleni)³³

Termín: priebežne

³³ Návrh zásad a pravidiel územného plánovania (2013), str. 218



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

7. Monitorovanie a vyhodnocovanie Klimatického akčného plánu

Implementácia, monitoring a vyhodnotenie Klimatického akčného plánu bude prebiehať v nasledovných termínoch:

1. priebežné stručnú monitorovanie a vyhodnotenie implementácie Klimatického akčného plánu v súlade s opatreniami a aktivitami - apríl 2021
2. priebežné stručnú monitorovanie a vyhodnotenie implementácie Klimatického akčného plánu v súlade s opatreniami a aktivitami - apríl 2022
3. vyhodnotenie - máj 2023 so spracovaním aktualizácie Klimatického akčného plánu do roku 2030

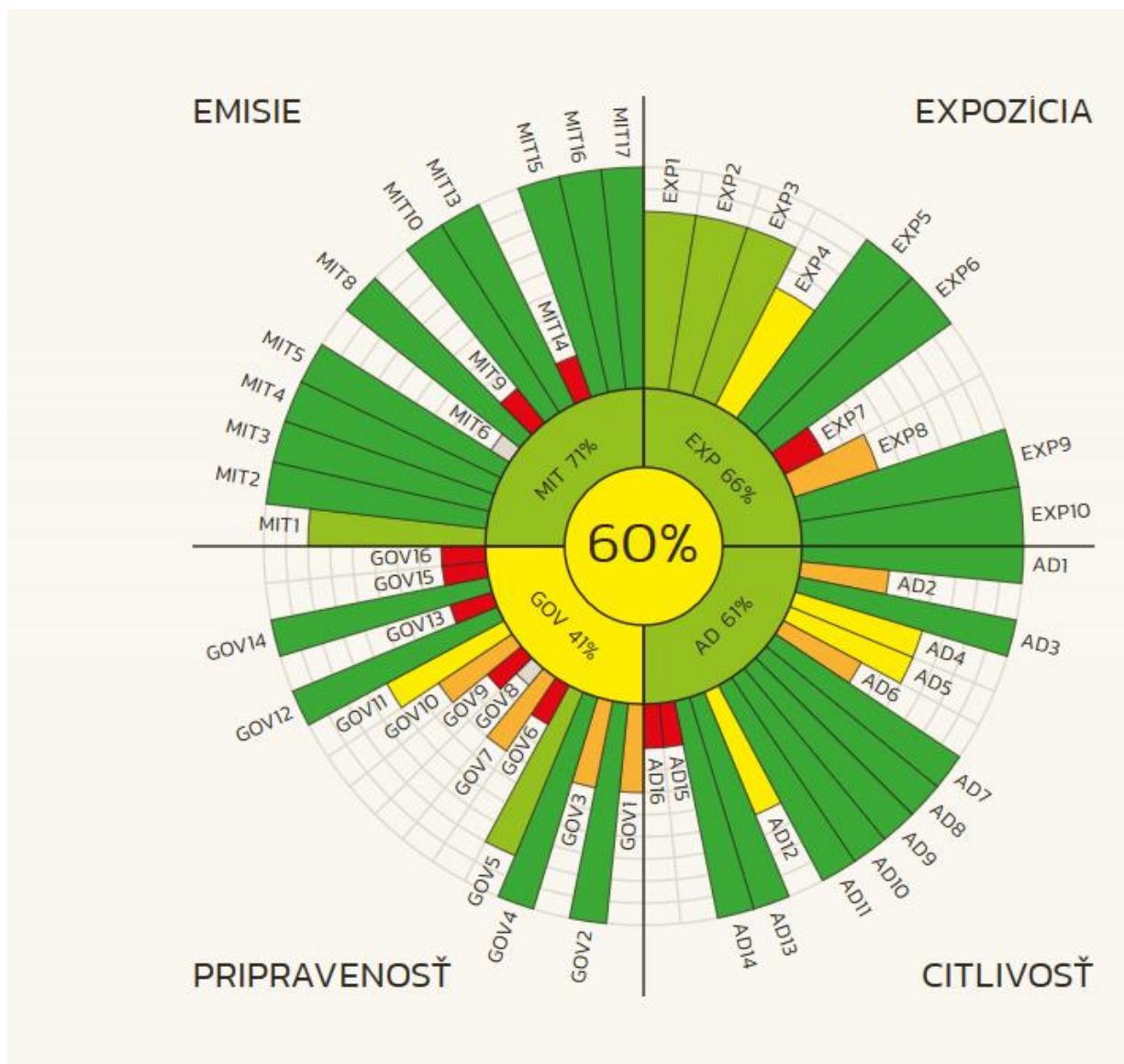
Zároveň na vyhodnotenie celkového smerovania MČ Bratislava-Karlova Ves ako klimaticky odolného sídla slúži aj hodnotiaci nástroj Klimasken (<https://www.klimasken.sk/>). Úvodné hodnotenie, ktoré bude slúžiť ako báza na porovnanie pokroku prebehlo začiatkom roku 2020. MČ Bratislava-Karlova Ves tu získala 60% (z možných 100%).

Vyhodnotenie za pomoci nástroja Klimasken sa bude realizovať aj v roku 2023, ako súčasť monitoringu Klimatického akčného plánu. Následne sa predkladá monitorovanie pokroku v pravidelných 1-2 ročných intervaloch.



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Použitá zdroje:

<http://mayors-adapt.eu/>

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

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

http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_137_en.pdf

http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris/index_en.htm

<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/1-2016-110-EN-F1-1.PDF>

https://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Publications/TerritorialObservations/TO7_June2013/20130704_ESPON_TERRITORAL_07_CS6_CM_Final.pdf

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/what/territorial-cohesion/territorial_agenda_2020.pdf

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-change-in-annual-mean>

<http://www.eea.europa.eu/soer/europe/adapting-to-climate-change>

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/>



Vypracovanie materiálu je financované zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: Program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“, v rámci projektu LIFE17 CCA/SK/000126 – LIFE DELIVER.

ODOLNÉ
SÍDLISKÁ