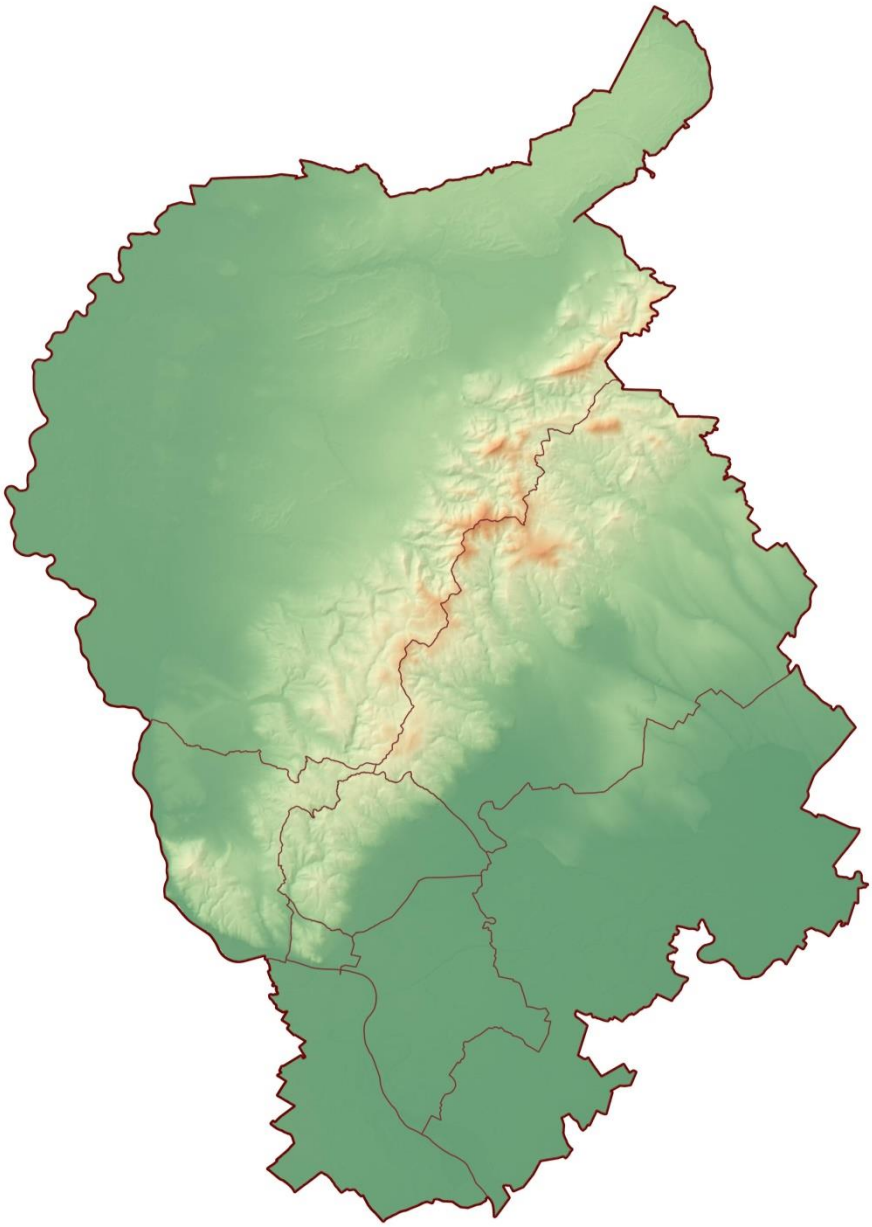
Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatickej zmeny v Bratislavskom samosprávnom kraji



2021

Spracovateľ:

Prírodovedecká fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Ilkovičova 6
842 15 Bratislava

Hlavná riešiteľka: doc. RNDr. Eva Pauditšová, PhD.

Kolektív riešiteľov:
prof. RNDr. Martin Bednarik, PhD.
prof. RNDr. Pavel Dlapa, PhD.
Mgr. Andrej Hrabovský, PhD.
doc. RNDr. Zita Izakovičová, PhD. – Ústav krajinnej ekológie SAV
doc. RNDr. Eva Pauditšová, PhD.
RNDr. Norbert Polčák, PhD. – Slovenský hydrometeorologický ústav
RNDr. Martin Saksa, PhD. – Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôd
RNDr. Martin Šalkovič
Mgr. Rudolf Tornyai, PhD.

OBSAH

Úvod

1 VYMEDZENIE ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA 2

2 METODICKÝ POSTUP 3

3 CHARAKTERISTIKA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA 10

3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY 10

3.2 GEOLOGICKÉ POMERY 11

3.2.1 Malé Karpaty 13

3.2.2 Viedenská panva 14

3.2.3 Dunajská panva 14

3.3 INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY 14

3.4 SVAHOVÉ DEFORMÁCIE 17

3.5 SEIZMICITA 18

3.6 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY 19

3.7 HYDROLOGICKÉ POMERY 19

3.8 KLIMATICKÉ POMERY 20

3.8.1 Meteorologické a klimatologické špecifiká BSK 23

3.9 PÔDNE POMERY 28

3.9.1 Kategórie priepustnosti pôd 29

3.9.2 Kategórie vodoretenčných schopností pôd 34

3.10 KRAJINNÁ ŠTRUKTÚRA 37

4 VYHODNOTENIE RIZÍK ÚZEMIA Z HĽADISKA DOPADOV MENIACEJ SA KLÍMY A FRAGMENTÁCIE KRAJINY 41

5 NÁVRH REGULATÍVOV 48

6 ZÁVER 50

Prílohy

Úvod

Dokument "**Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatických zmien v Bratislavskom samosprávnom kraji**" je spracovaný na objednávku Bratislavského samosprávneho kraja. Spracovanie dokumentu vychádzalo zo zadania, ktorým bolo vypracovať pre územie Bratislavského samosprávneho kraja na základe analýzy prírodných podmienok potenciálne hrozby a citlivé oblasti vyplývajúce z meniacej sa klímy. Prírodné podmienky boli analyzované na plochách mimo zastavaného územia, pre ktoré boli po syntézovom spracovaní údajov vypracované návrhy opatrení a zoznam návrhu potenciálnych regulatívov na podporu zníženia fragmentácie krajiny, revitalizácie krajiny, na posilnenie odolnosti ekosystémov voči dopadom meniacej sa klímy a na tvorbu podmienok pre zvýšenie miery prispôsobenia sa krajiny očakávaným dopadom zmeny klímy. Návrh opatrení vychádza ideovo z Katalógu adaptačných opatrení na zmenu klímy na území BSK (2016) ako aj z Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (SAŽP, 2018) a zo skúseností riešiteľov úlohy.

Dokument je vhodný pre tvorbu strategických rozvojových dokumentov a politík Bratislavského samosprávneho kraja a je podporným materiálom pre územné plánovanie. Identifikácia územných zón citlivosti na dopady meniacej sa klímy predstavuje územnoplánovací podklad v procese aktualizácie územnoplánovacej dokumentácie regiónu ako aj dotknutých obcí, ktorej cieľom by o. i. malo byť zvyšovanie adaptability územia na aktuálne ako aj predpokladané dôsledky zmeny klímy.

1 VYMEDZENIE ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Záujmovým územím štúdie je plocha celého Bratislavského samosprávneho kraja (Mapa 1 v prílohe), ktorý je rozdelený do 8 okresov. Zoznam katastrálnych území patriacich do jednotlivých okresov Bratislavského samosprávneho kraja (BSK) je uvedený v tabuľke č. 1.

Tab. č. 1: Zoznam katastrálnych území patriacich do Bratislavského samosprávneho kraja

Okres	Kód k. ú.	Názov k. ú.
Bratislava I	804096	Staré Mesto
Bratislava II	804274	Nivy
	847755	Podunajské Biskupice
	805556	Ružinov
	805343	Trnávka
	870293	Vrakuňa
Bratislava III	804690	Nové Mesto
	805866	Rača
	805700	Vajnory
	804380	Vinohrady
Bratislava IV	805301	Devín
	810649	Devínska Nová Ves
	806099	Dúbravka
	805211	Karlova Ves
	806005	Lamač
	871796	Záhorská Bystrica
Bratislava V	809985	Čunovo
	822256	Jarovce
	804959	Petržalka
	853771	Rusovce
Pezinok	800481	Báhoň
	807265	Budmerice
	808814	Častá
	811483	Doľany
	813303	Dubová
	839019	Grinava
	821560	Jablonec
	832189	Limbach
	860760	Malé Šenkvice
	869571	Malé Tŕnie
	838039	Modra
	822892	Neštich
	846163	Pezinok
	846554	Píla
	856657	Slovenský Grob
	822884	Svätý Jur
	861111	Štefanová
	860778	Veľké Šenkvice
	869554	Veľké Tŕnie
	869481	Viničné
Pezinok	869686	Vištuk
Senec	802735	Bernolákovo
	803065	Blatné
	803570	Boldog
	820865	Chorvátsky Grob
	808881	Čataj
	841731	Dedinka pri Dunaji
	821438	Farná
	815594	Hamuliakovo
	819824	Hrubá Borša
	819867	Hrubý Šúr
	820407	Hurbanova Ves
	821128	Igram
	821446	Ivanka pri Dunaji
	822094	Jánošíková
	823023	Kalinkovo
	823554	Kaplna
	826634	Kostolná pri Dunaji
	828203	Kráľová pri Senci
	828211	Krmeš
	835803	Malinovo
	868850	Malý Biel
	863475	Malý Madaras
	826642	Malý Šúr
	837628	Miloslavov
	838527	Most pri Bratislave
	841838	Nová Lipnica
	841749	Nová Ves pri Dunaji
	842036	Nové Košariská
	851922	Nový Svet
	835811	Patov
	851931	Reca
	852813	Rovinka
	854964	Senec
	838519	Studené
	863491	Tomášov
	865958	Tureň
	868868	Veľký Biel
	869945	Vlky
	872270	Zálesie

Okres	Kód k. ú.	Názov k. ú.
Senec	865966	Zonc
Malacky	803693	Borinka
	991988	Červený Kríž
	871818	Bystrická hora
	846821	Feld
	814482	Gajary
	871800	Hrubé lúky
	821756	Jablonové
	821888	Jakubov
	826626	Kostolište
	829773	Kuchyňa
	830399	Láb
	833231	Lozorno
	835196	Malacky
	835625	Malé Leváre
	836079	Marianka
	859320	Mást
	859346	Mástske grefty

Okres	Kód k. ú.	Názov k. ú.
Malacky	845931	Pernek
	846775	Plavecké Podhradie
	846791	Plavecký Mikuláš
	846813	Plavecký Štvrtok
	852716	Rohožník
	857335	Sološnica
	859354	Stará Graba
	859303	Studienka
	859338	Stupava
	859524	Suchohrad
	803707	Vačková
	991961	Šranek
	868191	Veľké Leváre
	871133	Vysoká pri Morave
	871826	Záhorská Ves
	872679	Závod
	873586	Zohor

2 METODICKÝ POSTUP

Zadanie diela a splnenia cieľa práce vyžadovalo spracovanie dát vo forme geografických informačných systémov (GIS). Základným územnými jednotkami, ku ktorým sú v diele vztiahnuté údaje a informácie, sú prvky aktuálnej krajinnej štruktúry záujmového územia, ktoré boli mapovými kalkuláciami v prostredí GIS rozdelené na menšie územné jednotky, z hľadiska vstupných charakteristík na kvázi homogénne polygóny.

Základom priestorového rozčlenenia záujmového územia, ktorým je Bratislavský samosprávny kraj (BSK), sú prvky súčasnej krajinnej štruktúry (obr. č. 17, str. 39). Táto základná mapová vrstva je spracovaná s presnosťou mierky 1 : 10 000, sekundárne je spracovaná ešte s vyššou podrobnosťou, a to z dôvodu priority zaznamenania relevantných krajinných prvkov. Na prípravu mapovej vrstvy súčasnej krajinnej štruktúry boli použité mapové podklady využitia územia poskytnutých Ústavom krajinnej ekológie SAV a Prírodovedeckou fakultou UK, ktoré boli aktualizované a editované podľa aktuálnych zmien v krajine.

Ďalšími vektorovými mapovými vstupmi, ktoré boli pri analýze územia zohľadnené sú:

- komplexný prieskum pôd (KPP)
- bonitované pôdno-ekologické jednotky (BPEJ)
- klimatické regióny
- povodňové mapy
- veterná erózia
- interpretované vlastnosti pôd na základe KPP, resp. kódu BPEJ – priepustnosť a retenčná schopnosť pôd.

Pri identifikácií hrozieb vyplývajúcich z meniacej sa klímy boli v analýzach zohľadnené informácie z rastrových mapových podkladov, a to najmä z rastra poskytujúceho informáciu o teplote povrchov v BSK. Tieto informácie boli doplnené o interpretáciu dát získaných z SHMÚ.

Mapový podklad súvisiaci s teplotou povrchov v rámci BSK bol vyhotovený na základe použitia dátového produktu satelitu Landsat 8, konkrétne satelitného snímača OLI/TIRS. Použité termálne pásmo predstavuje rozlíšenie rastra s veľkosťou pixla 30 x 30 metrov. Pre výpočet teploty povrchov bola realizovaná postupná sekvencia konverzií pre žiarenie, pre odrazivosť, započítaný bol index NDVI, následne bol realizovaný výpočet emisivity povrchov, emisivita bola započítaná a následne bola realizovaná konverzia výsledku kalkulácie do výsledného rastrového obrazu zobrazujúceho teplotu povrchov (obr. č. 1). V práci bola na daný účel použitá len jedna satelitná snímka, čo nepredstavuje reprezentatívne podmienky. Snahou riešiteľov však bolo poukázať na opodstatnenosť akceptácie faktora teploty povrchov pri identifikácii zón citlivosti územia na meniacu sa klímu. Zložitosť výberu satelitných snímok použiteľných na daný účel je ovplyvnená niekoľkými faktormi. Sú to najmä:

- dráha letu satelitu – potreba výberu satelitného preletu, ktorý svojou dráhou letu snímkuje celé územie záujmového územia
- bezoblačnosť – selekcia satelitných snímok s podmienkou bezoblačnosti na ploche celého záujmového územia
- teplotné obdobie – pre výber je potrebné sledovať rád nameraných teplôt a výber obdobia s hodnotami teplôt nad 25°C čo predstavuje letný deň

Vybranou snímkou bol zvolený prelet zo dňa 17. jún 2021 s časom preletu približne 11:39 SELČ. Teploty v daný deň boli do 35°C, pre Bratislavský kraj bola Slovenským hydrometeorologickým ústavom v tejto súvislosti vydaná výstraha prvého stupňa od 14.00 do 17.00 hod. Spracovaná snímka povrchovej teploty v rámci BSK predstavuje interval teplôt s minimálnou teplotu 15,5°C a maximálnou teplotou 48,4°C. Absolútne maximum je lokalizované v areáli Volkswagenu Slovakia, a.s. v Bratislavskej mestskej časti Devínska Nová Ves. Naopak, najnižšie hodnoty teploty boli lokalizované na vodnej hladine v lokalite Hrušovskej zdrže a vodného diela Gabčíkovo. Pohorie Malých Karpát predstavuje spolu s lesnými plochami najmä v okrese Pezinok chladné oblasti. Ďalšie významné chladné lokality predstavujú vodné plochy v podobe jazier. Medzi najviac vyhriate lokality patria sídelné plochy najmä v oblasti Bratislavy, areály logistických skladov pri Senci. Ako ďalšie výrazne vyhriate lokality sú plochy bez vegetácie. V okrese Malacky ide najmä o piesčité lokality najmä v areáloch vojenských lesov. V rámci okresov Bratislava, Pezinok, Senec ide o lokality s poľnohospodárskou pôdou, najmä tie plochy, na ktorých aktuálne v čase snímkovania nebola vegetačná pokrývka.

Kategórie priepustnosti pôd boli stanovené na základe expertného posúdenia a analýzy územia z hľadiska pôd, horninového podložia, hydrogeologických a klimatických charakteristík prostredia a boli klasifikované do 5 stupňov:

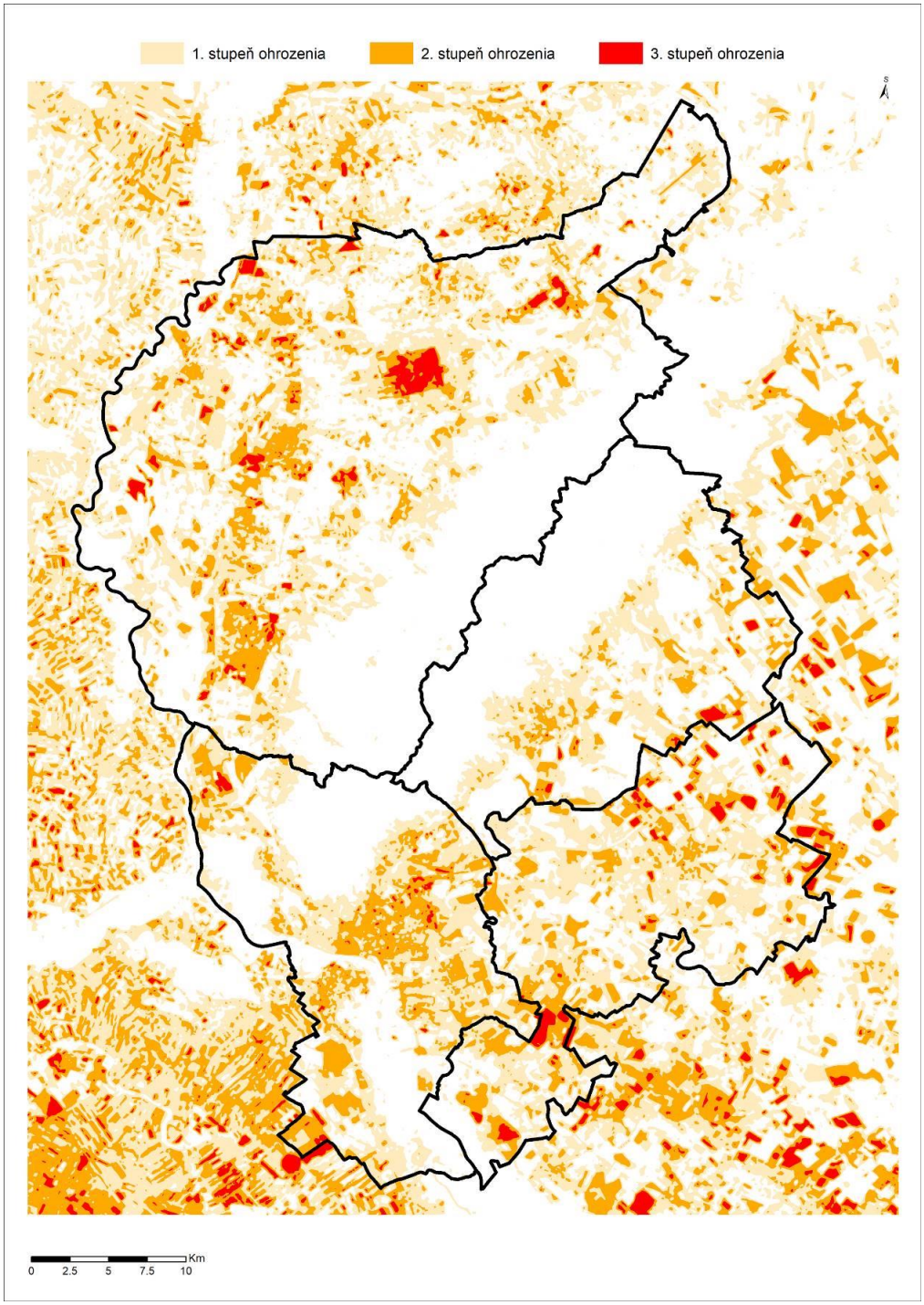
- veľmi nízka priepustnosť
- nízka priepustnosť
- stredná priepustnosť
- vysoká priepustnosť
- veľmi vysoká priepustnosť.

Priepustnosť nebola hodnotená pre zastavané územia. V databáze je pre dané polygóny reprezentujúce zastavané územie použitý v záznamoch kód 99 (nehodnotené územie).

Kategórie vodoretenčných schopností pôd boli tiež na základe analýzy záujmového územia a na základe charakteristík uvedených v kóde BPEJ rozdelené do 5 kategórií intenzity vodoretenčnej schopnosti. Stanovené boli nasledovné stupne:

- pôdy s veľmi nízkou vodoretenčnou schopnosťou
- pôdy s nízkou vodoretenčnou schopnosťou
- pôdy so strednou vodoretenčnou schopnosťou
- pôdy s vysokou vodoretenčnou schopnosťou
- pôdy s veľmi vysokou vodoretenčnou schopnosťou.

Vodoretenčná schopnosť pôd nebola hodnotená v zastavaných územiach. V databáze je pre dané polygóny reprezentujúce zastavané územie použitý v záznamoch kód 99 (nehodnotené územie).



Obr. č. 1: Stupne ohrozenia územia BSK dopadmi zmeny klímy stanovené na základe interpretácie teplôt povrchov zaznamenanými satelitnou snímkou Landsat zo dňa 17. 6. 2021 s časom preletu cca o 11:39 hod.

Vznik mapovej vrstvy, ktorá znázorňuje citlivosť krajiny na dopady meniacej sa klímy vznikla kalkuláciou a kódovaním vstupných mapových vrstiev a následnou reklasifikáciou kódov. Jednotlivé vstupné parametre, resp. hodnoty kódov polygónov vo vstupných mapových vrstvách boli stanovené v nasledovných škálach:

- teplota povrchov vztiahnutá k prvkom súčasnej krajinnej štruktúry (kód 0-3)
- priepustnosť pôd (kód 1-5, resp. 99 – nehodnotené)
- retencia pôd (kód 1-5, resp. 99 – nehodnotené)
- veterná erózia (kód 1-4, resp. 99 – nehodnotené)
- riziko záplavy pri Q_{100} (1 – územie je ohrozené; 99 – územie bez ohrozenia).

Mapovými kalkuláciami vzniklo 80 552 polygónov. Editáciou, generalizáciou a korekciami obsahuje výsledná mapová vrstva 62 820 polygónov, ku ktorým sú pripojené tematické atribúty. Spojením kódov v rámci kvázi homogénnych celkov vznikol multikód, ktorý bol reklasifikovaný do 5 stupňovej škály reprezentujúcej citlivosť územia na dopady zmeny klímy (Mapa 2). Od tejto škály boli odvodené stupne intenzity potreby realizácie opatrení v území – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy a opatrení na ochranu krajiny. Výstupná mapa (Mapa 3) vychádza zo zón citlivosti a reklasifikáciou týchto zón do troch stupňov sme získali tri úrovne potreby intenzity aplikovať v území rôzne typy opatrení. Pre každé katastrálne územie v rámci jednotlivých okresov BSK je v závere štúdie vyčíslený podiel (m^2, %) územia, pre ktoré je potrebné v akej dôležitosti aplikovať rôzne opatrenia prispievajúce jednak k adaptácii územia na meniacu sa klímu, ale zároveň prispievajúce k zmierňovaniu dopadov fragmentovanej krajiny BSK a tiež prispievajúce k revitalizácii a ochrane krajiny a jej zložiek. Databáza obsahuje tiež základné regulatívy/zásady, ktoré sú na základe analýzy územia vhodné pre príslušnú časť územia.

Výsledná mapová vrstva s identifikovanými zónami citlivosti krajiny na dopady zmeny klímy obsahuje nasledovné databázové polia:

- id – identifikátor grafickej entity – polygónu
- Kod_sks – kódy prvkov súčasnej krajinnej štruktúry (SKŠ) (pozri. tab. č. 2); číselné kódovanie vychádza z metodiky SAŽP pre zostavovanie máp súčasnej krajinnej štruktúry na účely regionálnych územných systémov ekologickej stability, tento zoznam bol modifikovaný, preto sa niektoré číselné kódy prvkov SKŠ v zozname nenachádzajú (kód č. 10, č. 14)
- Termo – kód vyjadrujúci stupeň ohrozenia územia podľa predpokladanej priemernej teploty povrchu v letných mesiacoch (0-3)
- Priepust – kód vyjadrujúci priepustnosť pôdy vychádza z informácií o pôdach uvedených v kódoch bonitovaných pôdnoekologických jednotiek (BPEJ) (1-5, od veľmi nízkej až po veľmi vysokú, 99 – nehodnotené); keďže daná informácia vychádza z kódu BPEJ, niektoré polygóny daný údaj neobsahujú
- Retenc – kód vyjadrujúci retenčnú schopnosť pôdy vychádza z informácií o pôdach uvedených v kódoch bonitovaných pôdnoekologických jednotiek (BPEJ) (1-5, od veľmi nízkej až po veľmi vysokú, 99 – nehodnotené)
- Veter_eroz – kód vyjadrujúci stupeň veternej erózie (1-4, od žiadnej až po extrémnu eróziu, 99 – nehodnotené)
- Q100 – kód vyjadrujúci, či je alebo nie je územie ohrozené záplavami v prípade prietoku 100 ročnej vody v územne blízkych tokoch (1 – územie je ohrozené; 99 – územie bez ohrozenia), informácia je aplikovaná z povodňových máp

- Kod1 – kód vyjadrujúci citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (1-5, od veľmi nízkej citlivosti po veľmi vysokú citlivosť)
- Kod2 – kód vyjadrujúci intenzitu potreby aplikácie opatrení v krajine – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy, na ochranu krajiny (1-3, od nízkej potreby po vysokú potrebu)
- regulativ_adaptacia_zmena – textový zápis obsahujúci regulatív/zásadu odporúčaný/ú pre daný polygón z hľadiska prezentovanej témy
- regulativ_ochrana_krajiny – textový zápis obsahujúci regulatív/zásadu odporúčaný/ú pre daný polygón z hľadiska prezentovanej témy
- regulativ_ekologicky – textový zápis obsahujúci regulatív/zásadu odporúčaný/ú pre daný polygón z hľadiska prezentovanej témy
- regulativ_krajinotvorny – textový zápis obsahujúci regulatív/zásadu odporúčaný/ú pre daný polygón z hľadiska prezentovanej témy
- Plocha_m2 – údaj o plošnom rozsahu grafickej entity – polygónu v m^2.

Súhrnne sú hodnoty parametrov a atribútov vysvetlené v tabuľke č. 2.

Tab. č. 2: Vysvetlivky k údajom v databáze výslednej mapovej vrstvy

Parameter	**Označenie databázového poľa**	**Kód v databáze**	**Verbálne vysvetlenie kódov v databáze**
Identifikátor	id	celočíselný údaj	identifikátor polygónu
Katastrálne územia	Katastralne_uzemie	názov k. ú.	názov katastrálneho územia, do ktorého polygón patrí
Prvok súčasnej krajinnej štruktúry	Kod_sks	1	veľkobloková orná pôda
		2	malobloková orná pôda
		3	lúka, pasienok
		4	trávový porast s podielom nelesnej drevinovej vegetácie <= 50 %
		5	trávový porast s podielom nelesnej drevinovej vegetácie > 50 %
		6	nelesná drevinová vegetácia
		7	ovocný sad
		8	vinica
		9	záhrada
		11	ihličnatý les
		12	listnatý les
		13	zmiešaný les
		15	brehový porast
		16	vodná plocha, vodný tok
		17	sídelná zástavba
		18	priemyselný areál, priemyselný park
		19	poľnohospodársky areál
		20	ťažobný areál
		21	areál dopravy
		22	transformovňa

Parameter	Označenie databázového poľa	Kód v databáze	Verbálne vysvetlenie kódov v databáze
		23	cintorín
		24	park, sadovnícky upravený areál
		25	rekreačný, športový areál
		26	záhradkárska osada
		27	chatová osada
		28	fotovoltaická elektráreň
		29	spaľovňa, bioplynová stanica, kompostárneň
		30	čistiareň odpadových vôd
		31	skládka odpadu
		32	areál viateho piesku
Stupeň ohrozenia územia podľa teploty povrchu (tepelný hazard podľa typov povrchov)	Termo	0	bez ohrozenia prehriatia povrchu
		1	1. stupeň ohrozenia (najnižšie ohrozenie prehriatia povrchu)
		2	2. stupeň ohrozenia (stredné ohrozenie prehriatia povrchu)
		3	3. stupeň ohrozenia (najvyššie ohrozenie prehriatia povrchu)
Priepustnosť pôdy	Priepust	1	veľmi nízka priepustnosť
		2	nízka priepustnosť
		3	stredná priepustnosť
		4	vysoká priepustnosť
		5	veľmi vysoká priepustnosť.
		99	priepustnosť nie je hodnotená, ide buď o vodnú plochu, les alebo zastavané územie
Vodoretenčná schopnosť pôdy	Retenc	1	veľmi nízka vodoretenčná schopnosť
		2	nízka vodoretenčná schopnosť
		3	stredná vodoretenčná schopnosť
		4	vysoká vodoretenčná schopnosť
		5	veľmi vysoká vodoretenčná schopnosť
		99	vodoretenčná vlastnosť pôdy nie je hodnotená, ide buď o vodnú plochu, les alebo zastavané územie
Veterná erózia	Veter_eroz	1	žiadna až slabá veterná erózia
		2	stredná veterná erózia
		3	silná veterná erózia
		4	extrémna veterná erózia
		99	veterná erózia nie je hodnotená
Kód vyjadrujúci, či je alebo nie je územie ohrozené záplavami v prípade	Q100	1	územie je ohrozené pri prietokoch 100 ročnej vody podľa povodňových máp
		99	územie nie je ohrozené pri prietokoch 100 ročnej vody podľa povodňových máp

Parameter	Označenie databázového poľa	Kód v databáze	Verbálne vysvetlenie kódov v databáze
prietoku 100 ročnej vody v územne blízkych tokoch			
Kód vyjadrujúci citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy	Kod1	1	veľmi nízka citlivosť
		2	nízka citlivosť
		3	stredná citlivosť
		4	vysoká citlivosť
		5	veľmi vysoká citlivosť
Kód vyjadrujúci intenzitu potreby aplikácie opatrení v krajine	Kod2	1	nízka intenzita potreby aplikácie opatrení v krajine – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy, na ochranu krajiny
		2	stredná intenzita potreby aplikácie opatrení v krajine – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy, na ochranu krajiny
		3	vysoká intenzita potreby aplikácie opatrení v krajine – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy, na ochranu krajiny
Regulatívy týkajúce sa adaptácie územia na dopady zmeny klímy (regulatívy skupiny "A")	regulativ_adaptacia_zmena	textový reťazec	A1: podiel drevinovej vegetácie tolerujúcej zmeny klímy (min. 5-10 % z plochy)
		textový reťazec	A2: dobudovanie zariadenia/opatrenia na zadržiavanie zrážkovej vody
Regulatívy ochrany krajiny (regulatívy skupiny "O")	regulativ_ochrana_krajiny	textový reťazec	O1: regulácia a manažment zrážkovej vody
		textový reťazec	O2: protierózne zariadenie/opatrenie (ekologického alebo technického charakteru)
		textový reťazec	O3: zmena mikroreliéfu (budovanie terás, prielohov)
		textový reťazec	O4: vrstevnicová agrotechnika
Regulatívy ekologické (regulatívy skupiny "E")	regulativ_ekologicky	textový reťazec	E1: dobudovanie zariadení/opatrení na podporu rozvoja biodiverzity
		textový reťazec	E2: podpora rozvoja biodiverzity udržiavaním porastu v dobrej kvalite a vitalite
Regulatívy krajinotvorné (regulatívy skupiny "K")	regulativ_krajinotvorny	textový reťazec	K1: podiel prvkov zelenej infraštruktúry (drevinová vegetácia) minimálne 5-10 % na plochu
		textový reťazec	K2: postupná rekultivácia a revitalizácia územia
Rozloha polygónu	Plocha_m2	celočíselný údaj	údaj o plošnom rozsahu polygónu v m^2

Výstup zdôrazňujúci potrebu aplikácie opatrení na zvýšenie kvality krajiny je orientovaný predovšetkým na extravilán, na otvorenú krajinu mimo zastavaného územia. Detailným riešením na úrovni zón v zastavanom území sídiel sa daný dokument nezaoberá.

Pridanou (nadstavbovou) hodnotou štúdie je návrh regulatívov/zásad vzťahujúci sa k územiam s rôznym stupňom potreby aplikácie opatrení na revitalizáciu a ochranu krajiny. Tento výstup je spracovaný v podobe atribútov databázovej časti výslednej mapovej vrstvy, ako to uvádza tabuľka č. 2. V atribútovej časti sú zahrnuté návrhy regulatívov/zásad týkajúcich sa:

- adaptácie územia na dopady zmeny klímy (regulatívy/zásady skupiny „A“)
- ochrany krajiny (regulatívy/zásady skupiny „O“)
- ekologických záujmov v krajine (regulatívy/zásady skupiny „E“)
- krajinotvorných záujmov (regulatívy/zásady skupiny „K“).

Návrh regulatívov/zásad je vypracovaný v súlade s ideami uvedenými v Katalógu adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (KRI, 2016) ako aj s ideami uvedenými Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (SAŽP, 2018).

Realizácia adekvátnych adaptačných opatrení v krajine a regulácia územia z pohľadu priority záujmov ochrany krajiny s cieľom podporiť revitalizáciu krajiny v BSK a zmierniť negatívne dôsledky fragmentácie krajiny je žiaducim trendom územného rozvoja.

Priestorové dáta boli spracované súradnicovom systéme ETRS89-TM34N (EPSG:3046), teda v súradnicovom systéme používanom v európskom priestore, v systéme preferovanom Európskou vesmírnou agentúrou (ESA – European Space Agency). Výstupná vektorová mapová vrstva je transformovaná do súradnicového systému S-JTSK, aby bola kompatibilná s priestorovými dátami používanými a publikovanými Bratislavským samosprávnym krajom.

3 CHARAKTERISTIKA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

3.1 Geomorfologické pomery

Podľa geomorfologického členenia (Mazúr, Lukniš, 1986 in Atlas krajiny SR, 2002) patrí Bratislavský kraj do subprovincie Vnútorných Západných Karpát, provincie Západné Karpaty, podsústavy Karpát v rámci Alpsko-himalájskej sústavy. Subprovinciu Vnútorných Západných Karpát reprezentuje Fatransko-taranská oblasť, ktorá sa tiahne centrálnou časťou Bratislavského kraja. V severozápadnej a juhovýchodnej časti zasahuje výraznou mierou do územia Bratislavského kraja podsústava Panónska panva, provincia Západopanónska panva, subprovincia Viedenská kotlina a Malá Dunajská kotlina. Viedenskú kotlinu reprezentuje oblasť Záhorská nížina a Malú Dunajskú kotlinu reprezentuje oblasť Podunajská nížina.

Fatransko-tatranská oblasť tvorí pás tiahnuci sa juhovýchodným smerom centrálnej časti Bratislavského kraja a zastupuje ju celok Malé Karpaty s podcelkami: Devínske Karpaty, Pezinské Karpaty. Súčasťou Devínskych Karpát sú časti: Devínska Kobyla, Bratislavské predhorie, Lamačská brána a Devínska brána. Pezinské Karpaty pozostávajú z častí: Homoľské Karpaty, Kuchynská hornatina, Stupavské predhorie, Biele hory, Plavecké predhorie a Bukovská brázda.

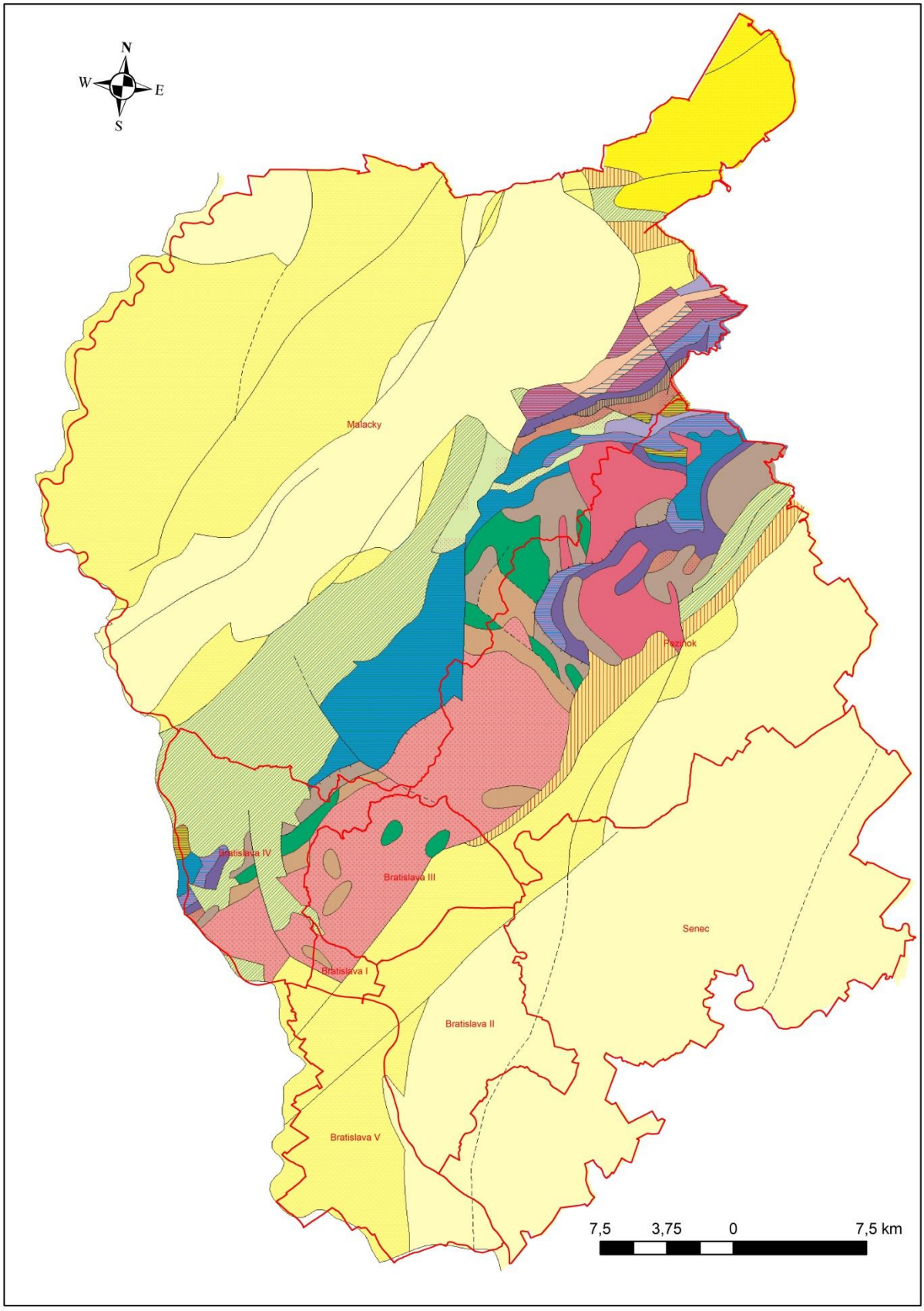
Na území Bratislavského kraja nad Malými Karpatmi sa rozprestiera Záhorská nížina a v nej prevažná časť celku Borská nížina, s podcelkami: Bor, Podmalokarpatská zníženina, Novoveská plošina, Záhorské pláňavy, Dolnomoravská niva a Myjavská niva, ktorá zaberá na severnej hranici

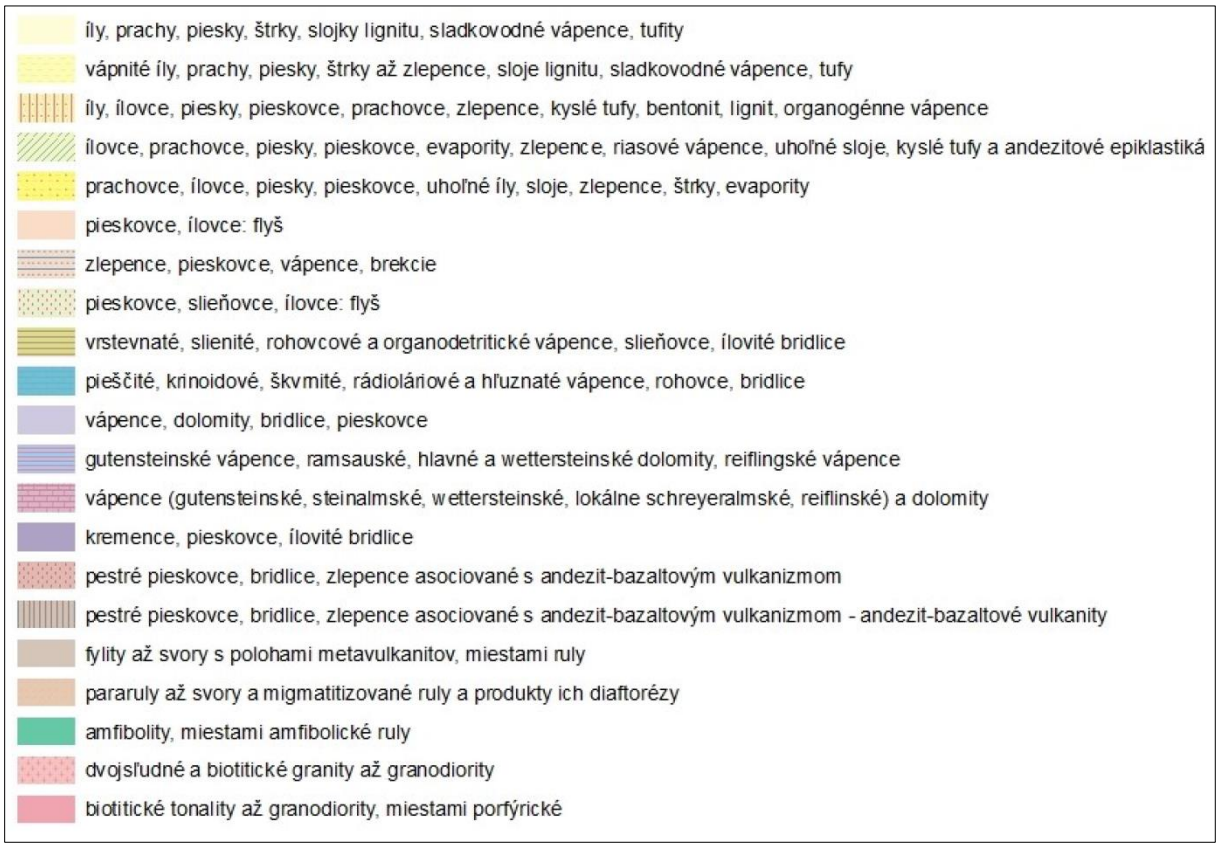
Bratislavského kraja iba veľmi malé územie. V podcelku Bor sa nachádza časť Lakšárska pahorkatina. Pod Malými Karpatmi smerom k Dunaju sa rozprestiera oblasť Podunajská nížina, do ktorej spadá časť podcelku Podunajská pahorkatina s časťami Podmalokarpatská pahorkatina a Trnavská tabuľa a časť podcelku Podunajská rovina, do ktorej spadajú časti Úľanská mokraď a Šúr.

Hierarchia geomorfologických jednotiek v Bratislavskom samosprávnom kraji je nasledovná:
Sústava: Alpínsko-himalájska
Podsústava: Karpaty
Provincia: Západné Karpaty
Subprovincia: Vnútorné Západné Karpaty
Oblasť: Fatransko-tatranská oblasť, **Celok:** Malé Karpaty
Podcelok: Devínske Karpaty
Časť: Devínska brána, Devínska Kobyla
Časť: Lamačská brána
Podcelok: Pezinské Karpaty
Časť: Homoľské Karpaty, Stupavské predhorie, Kuchynská hornatina, Biele hory, Bukovská brázda, Smolenická vrchovina
Časť: Plavecké predhorie
Podsústava: Panónska panva
Provincia: Západopanónska panva
Subprovincia: Malá Dunajská kotlina
Oblasť: Podunajská nížina
Celok: Podunajská pahorkatina
Podcelok: Trnavská pahorkatina
Časť: Podmalokarpatská pahorkatina
Časť: Trnavská tabuľa
Celok: Podunajská rovina
Časť: Šúr
Časť: Úľanská mokraď
Subprovincia: Viedenská kotlina
Oblasť: Záhorská nížina
Celok: Borská nížina
Podcelok: Dolnomoravská niva, Myjavská niva
Podcelok: Novoveská plošina
Podcelok: Podmalokarpatská zníženina
Podcelok: Záhorské pláňavy
Podcelok: Bor
Časť: Lakšárska pahorkatina.

3.2 Geologické pomery

Územie BSK sa rozprestiera na styku dvoch nížin – Záhorskej a Podunajskej spolu s pohorím Malých Karpát. Geologická stavba územia je veľmi pestrá a je tvorená útvarmi paleozoika, mezozoika, terciéru aj kvartéru (obr. č. 2). Najstaršie paleozoické horniny budujú kryštalinikum Malých Karpát.


N
W
E
S
Malacky
Pezinok
Bratislava IV
Bratislava III
Senec
Bratislava I
Bratislava II
Bratislava V
7,5
3,75
0
7,5 km



Obr. č. 2: Geologická stavba územia BSK (www.geology.sk)

3.2.1 Malé Karpaty

Malé Karpaty sú najzápadnejším jadrovým pohorím tatransko-fatranského pásma centrálnych Západných Karpát. Vystupujú v rámci dlhej, ale relatívne úzkej (10-15 km) hráste JZ-SV smeru, ktorá oddeľuje Viedenskú a Dunajskú panvu. Malé Karpaty sa členia na podcelky: Devínske Karpaty a Pezinské Karpaty. Na geologickej stavbe Pezinských Malých Karpát sa podieľa tatrikum a príkrovové systémy fatrika a hronika. Tatrikum Pezinských Malých Karpát je členené na celú sústavu čiastkových príkrovových jednotiek zahŕňajúcich ako predalpínsky fundament, tak aj viacero mezozoických sukcesií. Podľa vystupovania sa čiastkové tatrické jednotky Pezinských Malých Karpát členia na dve skupiny – subautochtónne jednotky vystupujúce v najnižšej štruktúrnej pozícii odokrytej tektonickej stavby. Takými sú borinská a orešianska jednotka a veľká alochtónna jednotka nazývaná bratislavský príkrov.

V Malých Karpatoch vytvárajú granitoidné horniny základ kryštalinika. Kryštalinikum Malých Karpát je budované komplexom staropaleozoických metabazitov a metasedimentov, ako aj karbónskych magmatitov tvoriacich bratislavský a modranský granitoidný masív. Metamorfný komplex pozostáva z amfibolitov, aktinolitických bridlíc, fylitov, rúl, kontaktných rohovcov, ako aj metakarbonátov. V spodnokarbónskom období bol komplex intrudovaný granitoidmi bratislavského a modranského masívu.

V rámci fatrika boli vyčlenené formácie obsahujúce hlbokovodné sedimenty v strednej a vrchnej jure, čiastočne v spodnej kriede – zliechovská faciálna oblasť krížňanského príkrovu. V oblasti Malých Karpát je vyčlená v rámci krížňanského príkrovu vysocká séria, ktorú charakterizujeme ako

formáciu kordilierového typu na základe prítomnosti plytkovodných sedimentov predovšetkým strednej jury a čiastočne odlišným vývojom spodnej kriedy. Vysocká séria sa dá definovať ako samostatný čiastkový vysocký príkrov ležiaci v podloží krížňanského (zliechovského) príkrovu. Podstatná časť fatrika Malých Karpát je budovaná sedimentami vysockého príkrovu. Krížňanský príkrov vystupuje len v obmedzenom rozsahu v SV časti pohoria vo forme niekoľkých tektonických zvyškov – trosiek a je zastúpený len jurskými a spodnokriedovými litostratigrafickými jednotkami.

V Malých Karpatoch je hronikum zastúpené veterlínskym príkrovom a havranickou a jablonickou kryhou považského príkrovu. V Malých Karpatoch je stratigraficky staršia časť hronika tvorená sedimentárnymi a vulkanickými horninami stratigrafického rozpätia vrchný karbón – trias. Jeho spodná časť je budovaná detritickou formáciou nižnobocianskeho súvrstvia, vulkanicko-sedimentárnou formáciou malužinského súvrstvia, klastickou formáciou benkovského súvrstvia a klasticko-karbonátovou formáciou šuňavského súvrstvia. Menované formácie patria tzv. veterlínskemu príkrovu. Časť spodnotriasových sedimentov patrí spodnej časti považského príkrovu.

3.2.2 Viedenská panva

Viedenská panva patrí k predoblúkovým panvám Západných Karpát. Z tektonického hľadiska možno jej neogénnu sedimentárnu výplň rozdeliť na dve štruktúrne etáže. Staršia výplň panvy leží v severnej časti na príkrovoch flyšových Karpát. Počas svojho vývoja bola transportovaná spolu so svojím podložím. Pritom sa vrásnila a postihla ju epigenetická zlomová tektonika. Mladá výplň panvy vznikla ako naložená štruktúra s relatívne plytkým zásahom generujúcich zlomov. Viedenská panva, sa skladá zo sústavy hrástí a čiastkových grábenov. Vyzdvihnuté bloky pozdĺž západného a východného okraja panvy sú oddelené od depresií zlomami so značnou amplitúdou pohybov, pričom maximálna hrúbka sedimentov dosahuje až 5 500 m. Neogénne sedimenty sú vo výplni Viedenskej panvy reprezentované morskými a brakickými spodno- a strednomiocénnymi sedimentami a brakickými až sladkovodnými vrchnomiocénnymi a pliocénnymi usadeninami. Sedimenty egenburského a otnanského veku reprezentuje vo Viedenskej panve lužické súvrstvie. Marginálne sedimenty uvedeného súvrstvia egenburského veku tvoria chropovské zlepence a winterberské pieskovce.

3.2.3 Dunajská panva

Na území BSK sa nachádza západná časť Dunajskej panvy – blatnianska priehlbina a časť gabčíkovskej panvy. Sedimentácia v neogéne začala v tomto priestore v strednom bádene. Pri západnom okraji blatnianskej priehlbiny sa v tom čase usadili hruboklastické dolianske vrstvy a v centrálnej časti priehlbiny pelitické sedimenty špačinského súvrstvia. V severnej časti blatnianskej priehlbiny sa usadili deltové ílovito-piesčité sedimentami madunických vrstiev. Sedimentácia v Dunajskej panve pokračovala až do pliocénu. Počas kvartéru sa na uvedenom území usadzovali fluviolimnické, fluviáne, proluviálne a eolické sedimenty (ENVIGEO a. s., 2020).

3.3 Inžinierskogeologické pomery

Z hľadiska inžinierskogeologickej rajonizácie sa územie Bratislavského kraja člení na región jadrových pohorí (oblasť jadrových stredohorí) a región neogénnych tektonických vkleslín (oblasť vnútrokarpatských nížin).

Región jadrových pohorí je budovaný najmä predštvťohornými hlbinnými horninami (granity, granodiority, diority, amfibolity), v okrajových polohách bridlicami, vápencami dolomitmi, slieňovcami.

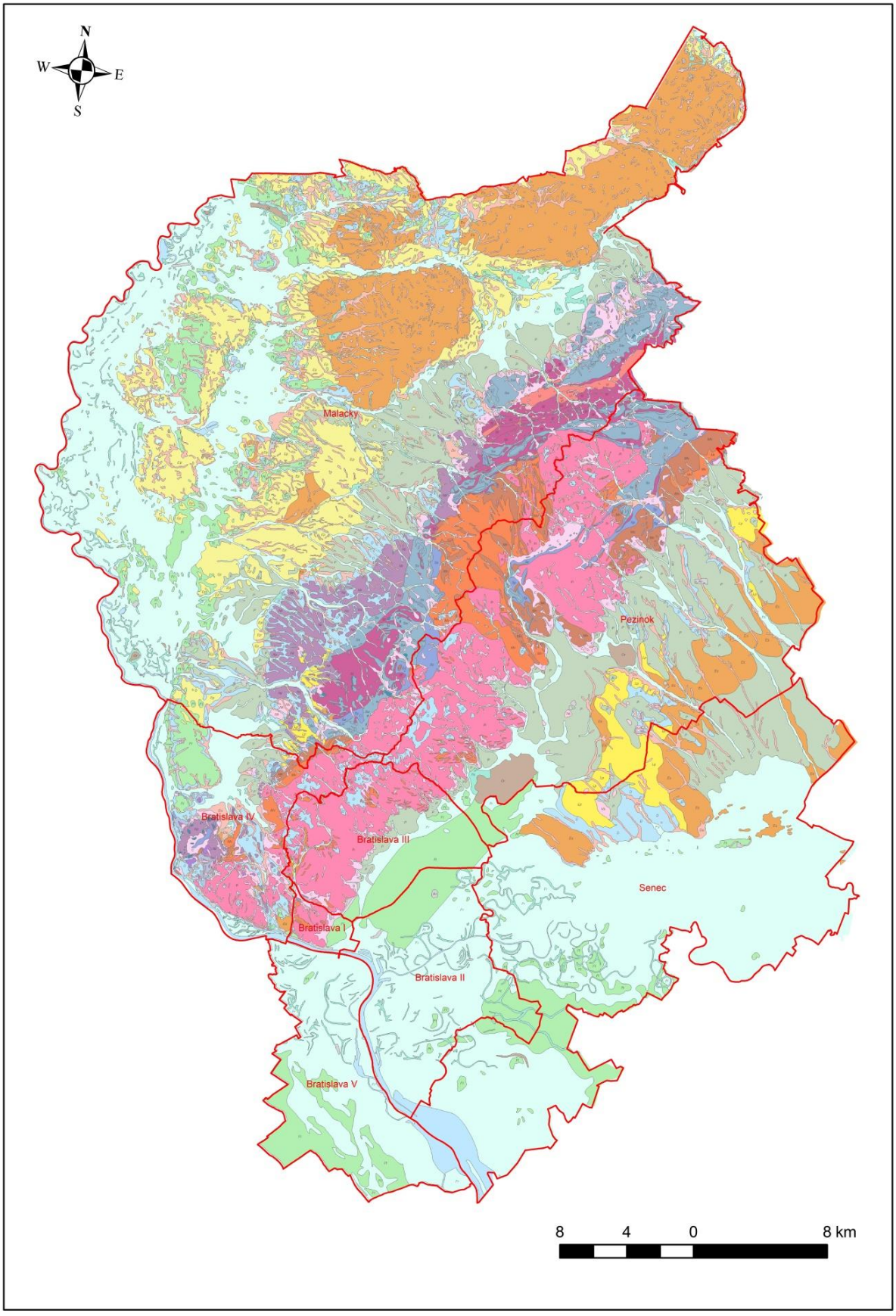
Región neogénnych tektonických vkleslín (Podunajská rovina) je budovaný štrkovitými zeminami (riečnymi štvrťohornými sedimentmi) – najmä piesčitými štrkmi zväčša s hlinitým pokryvom, na úpätí Malých Karpát štvrtohornými riečnymi a terasovými sedimentmi (hlinité piesky a štrky, hliny).

Región neogénnych tektonických vkleslín (Záhorská nížina) je budovaná neogénnymi zväčša štrkovo – piesčitými sedimentmi (štrky, piesky, íly, zlepence, pieskovce), štvrtohornými riečnymi sedimentmi (piesčité štrky) a viatymi pieskami.

V tabuľke č. 3 uvádzame jednotlivé inžinierskogeologické rajóny zastúpene v BSK (obr. č. 3).

Tab. č. 3: Inžinierskogeologické rajóny v rámci BSK

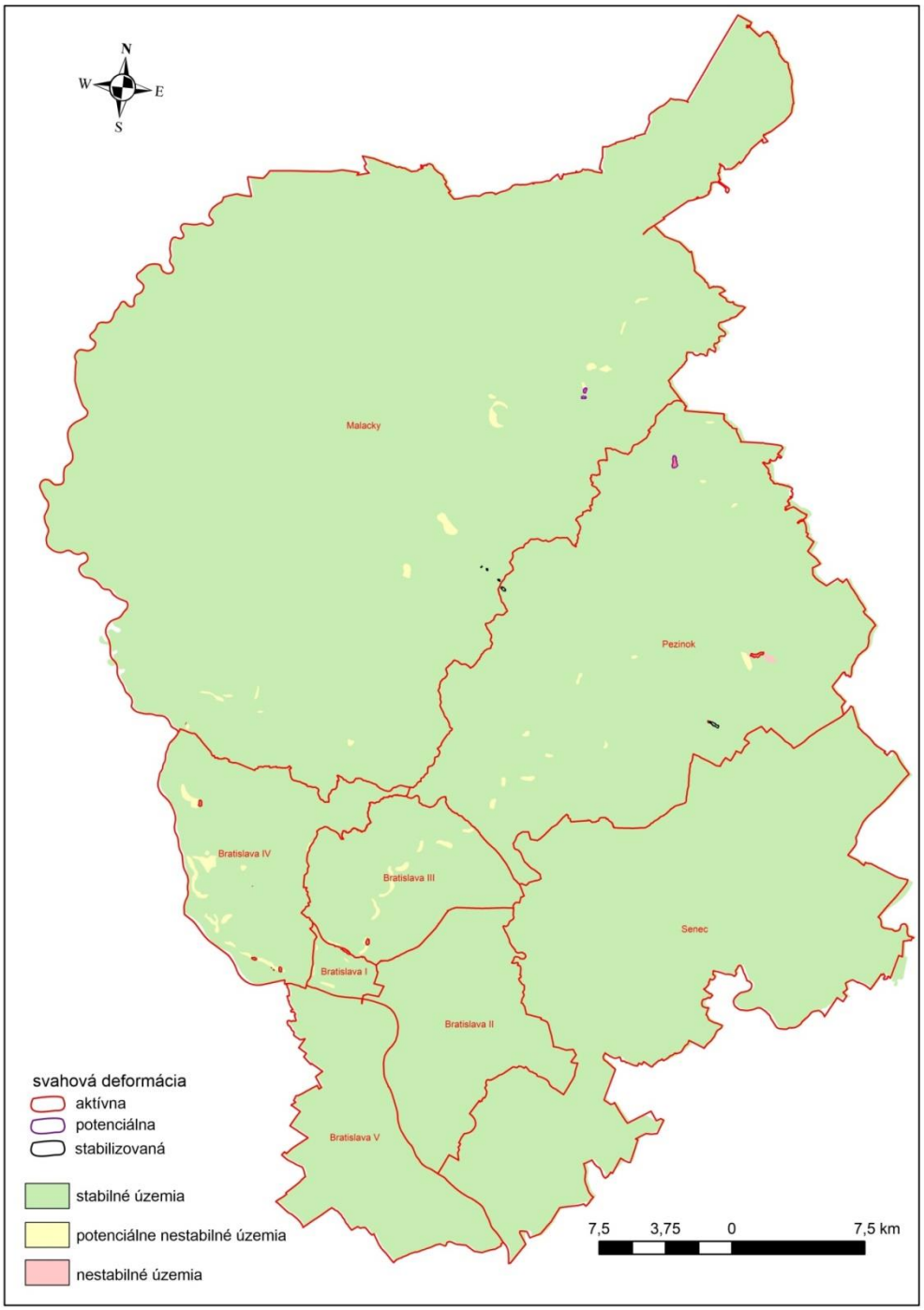
Skupina IG rajónov	Inžinierskogeologický rajón	Kód rajónu
Rajóny predkvartérnych hornín	rajón vysokometamorfovaných hornín	Mv
	rajón nízkometamorfovaných hornín	Mn
	rajón metamorfovaných hornín vcelku	Mk
	rajón magmatických intruzívnych hornín	Ih
	rajón pieskovcovo-zlepencových hornín	Sz
	rajón flyšoidných hornín	Sf
	rajón vápencovo-dolomitických hornín	Sv
	rajón spevnených sedimentov vcelku	Sk
	rajón piesčito-štrkovitých sedimentov	Ng
	rajón jemnozrnných sedimentov	Ni
	rajón striedajúcich sa súdržných a nesúdržných sedimentov	Nk
	rajón neogénnych zlepencových sedimentov	Nz
Rajóny kvartérnych sedimentov	rajón navážiek odpadu	Ao
	rajón organických sedimentov	Or
	rajón deluviálnych sedimentov	D
	rajón sedimentov úvalín	Du
	rajón koluviálnych sedimentov	C
	rajón proluviálnych sedimentov	P
	rajón údolných riečnych náplavov	F
	rajón plesitocénnych riečnych terás	Ft
	rajón náplavov nížinných tokov	Fn
	rajón mŕtvych ramien	Fs
	rajón sprašových sedimentov	L
	rajón eolických pieskov	Ep
	rajón eolických spraší	Es



Obr. č. 3: Inžinierskogeologické rajóny BSK (podľa www.geology.sk)

3.4 Svahové deformácie

Podľa mapy náchylnosti územia na svahové pohyby na území BSK prevažuje rajón stabilných území označený zelenou farbou (obr. č. 4). V území je zaznamenaných niekoľko bodových svahových zosuvov: v Devínskej Novej Vsi, v Karlovej Vsi, vo Vinohradoch, v Šenkviciach, vo Vištuku, v Častej, v Sološnici. Najvyššiu porušenosť svahovými deformáciami má okres Pezinok, v rámci ktorého je v „Programe prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 – 2020) aktualizácia“ jedna lokalita havarijného zosuvu odporúčaná na sanáciu geologického prostredia (v obci Šenkvice).



Obr. č. 4: Náchylnosť územia na svahové pohyby s vyznačenými svahovými deformáciami (podľa www.geology.sk)

V tabuľke č. 4 je uvedená porušenosť územia v okresoch BSK svahovými deformáciami, vrátane rozlohy a typu porušeného územia.

Tab. č. 4: Porušenosť územia BSK svahovými deformáciami (Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík 2021-2029)

Okres	Počet deformácií	Rozloha okresu [ha]	Rozloha porušeného územia [ha]				Porušenosť [ha]
			celková rozloha	poľnoh. pôda	lesná pôda	Iná plocha	
BA I - V	18	36 800	11,10	1,00	0,40	9,80	0,03
Malacky	7	87 200	7,79	4,55	3,20	0,01	0,009
Pezinok	9	37 500	29,90	14,50	15,00	0,40	0,08
Senec	-	36 100	-	-	-	-	-
BSK	**34**	**197 600**	**48,79**	**20,05**	**18,60**	**10,21**	**0,02**

3.5 Seizmicita

Z hľadiska ohrozenia BSK seizmicitou je územie zaradené do 6-8° stupnice makroseizmickej intenzity MSK-64. Hodnotené územie BSK nepovažujeme z hľadiska seizmicity za ohrozené. Najvýznamnejšia seizmická zdrojová zóna v BSK je Dobrá Voda, ohniskové zóny sú tiež na Záhorí, v Pernek – Modra. Posledné silné zemetrasenie s magnitúdou nad 5 s epicentrom v Dobrej Vode a okolie bolo v roku 1906 (Réthly, 1907) a v roku 1930 (Zátopek, 1940). Územie Západných Karpát však stále vykazuje znaky neotektonickej a recentnej aktivity. Náhle uvoľnenie akumulovaného napätia v zemskej kôre v podobe silnejšieho zemetrasenia môže prísť prakticky kedykoľvek a kdekoľvek (Madarás a kol., 2012).

V tabuľke č. 5 sú uvedené hodnoty referenčného špičkového seizmického zrýchlenia a_{gR} pre obce nad 5000 obyvateľov podľa tabuľky NB.6.1 normy STN EN 1998-1/NA/Z2.

Tab. č. 5: Hodnoty referenčného špičkového seizmického zrýchlenia a_{gR} pre obce nad 5 000 obyvateľov v rámci BSK

Obec	a_{gR} [m.s^{-2}]
Bratislava	0,63
Ivanka pri Dunaji	0,63
Malacky	0,86
Modra	0,86
Pezinok	0,86
Senec	0,63
Stupava	0,86
Svätý Jur	0,63

3.6 Hydrogeologické pomery

Z hydrogeologického hľadiska patrí územie medzi najvýznamnejšie oblasti, a to ako z hľadiska množstva, tak i kvality podzemných vôd, hlavne územie nížinnej časti pozdĺž toku Dunaja. Hydrogeologické pomery sú viazané na geologickú a geomorfologickú stavbu územia. V Záhorskej nížine sú zásoby podzemnej vody menej výdatné, viazané na artézske vody a vody kvartérnych štrkov a piesčitých hornín.

V rajóne Malých Karpát sú zásoby bezvýznamné, len s malými prameňmi a kolísavou výdatnosťou. V Podunajskej nížine sa nachádza veľký zdroj podzemných vôd – Žitný ostrov, ktorý je významnou zásobárňou vody v nielen v riešenom území. Ide o najväčší riečny ostrov v Európe a zároveň predstavuje aj najväčšiu zásobáreň pitnej vody v strednej Európe.

V riešenom území je možné vyčleniť podľa určujúceho typu priepustnosti nasledovné hlavné hydrogeologické regióny:

Medzizrnová priepustnosť

1. kvartér Moravy od Brodského po Vysokú pri Morave
2. neogén centrálnej časti Borskej nížiny
3. kvartér a neogén severovýchodnej časti Borskej nížiny
4. kvartér a neogén južnej a juhovýchodnej časti Borskej nížiny
5. neogén Trnavskej pahorkatiny
6. kvartér západného okraja Podunajskej roviny
7. kvartér Trnavskej pahorkatiny
8. kvartér Juhozápadnej časti Podunajskej roviny

Puklinová priepustnosť

9. kryštalinikum a mezozoikum juhozápadnej časti Malých Karpát
10. kryštalinikum a mezozoikum juhovýchodnej časti Pezinských Karpát

Krasová a krasovo puklinová priepustnosť

11. mezozoikum severnej časti Pezinských Karpát a Brezovských Karpát
12. mezozoikum Krížňanského príkrovu Malých Karpát.

3.7 Hydrologické pomery

Riešené územie patrí do troch povodí, a to Moravy, Dunaja a Váhu. Za najvýznamnejšie rieky v riešenom území možno považovať Dunaj a Moravu. Medzi najdlhšie vodné toky riešeného územia môžeme zaradiť Moravu, Malinu, Rudavu, Čiernu vodu, Dunaj a Malý Dunaj.

V povodí rieky Morava boli maximálne priemerné mesačné prietoky zaznamenané na väčšine povodia v marci. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytli v auguste. Maximálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytli na Dunaji v septembri, kedy dosiahli maximálne hodnoty a na Vydrici v marci. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa na hlavnom toku vyskytli v apríli a auguste a na Vydrici tiež v auguste. Prítoky Váhu, ktoré pretekajú riešeným územím majú maximálne priemerné mesačné prietoky v marci a minimálne priemerné mesačné prietoky v mesiacoch apríl, máj, jún.

Z hľadiska režimu odtoku (Atlas krajiny SR, 2002) je možné riešené územie začleniť do oblasti vrchovinno-nížinnej s dažďovo-snehovým režimom odtoku. Prirodzený odtok povodia Malého Dunaja

tvorí hydrologický režim tokov s relatívne malou vodnosťou, stekajúcich z východných svahov Malých Karpát. Maximálne priemerné mesačné prietoky sa na tokoch danej oblasti vyskytli v decembri a marci. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytli v povodí Malého Dunaja v auguste.

Najväčším tokom v záujmovom území je rieka Dunaj. Kvalitu vody v Dunaji ovplyvňujú bodové zdroje znečistenia - odpadové vody komunálne, z priemyslu, poľnohospodárskej činnosti ako aj znečistenie privádzané prítokmi. Kvalita vody v Dunaji na našom území závisí od kvality vody pritekajúcej na územie Slovenska z vyšších častí povodia a je negatívne ovplyvnená riekou Moravou najmä v čase poľnohospodárskej sezóny. Morava, najvýznamnejší prítok Dunaja na území kraja, je charakteristická zvýšeným obsahom ľahko rozložiteľných organických látok, zlúčenín dusíka a fosforu. Kvalita vody v Malom Dunaji zodpovedá na začiatku kvalite dunajskej vody, ktorá je ďalej ovplyvnená zaústenými zdrojmi znečisťovania.

Kvalita podzemných vôd súvisí s hydrogeologickou rôznorodosťou kraja. V kvartérnej nive Moravy po obec Vysoká pri Morave sa vytvorili veľké nánosy eolických pieskov.

Vodné dielo Gabčíkovo znamená umelý zásah do hydrologického režimu Dunaja, čo nesie so sebou určité riziko zmien kvality vody. Pri zadržiavaní vody sa obyčajne vytvárajú podmienky pre zvýšenú sedimentáciu suspendovaných látok a zvýšený rozsah primárnej produkcie fytoplanktónu. V prípade vodného diela Gabčíkovo treba uviesť, že tu proti procesom eutrofizácie pôsobí krátka doba zdržania vody, nízka priehľadnosť vody a rýchlosť prúdenia. Podľa doterajších meraní sa vplyv vodného diela na kvalitu dunajskej vody a podzemnej vody výraznejšie neprejavuje. V priesakových kanáloch vodného diela Gabčíkovo vykazuje voda veľmi dobrú kvalitu.

3.8 Klimatické pomery

Územie Bratislavského kraja sa nachádza v miernom klimatickom pásme na rozhraní oceánskeho a kontinentálneho podnebia. Podľa Lapina a kol. (2002) sa Bratislavský kraj nachádza z veľkej časti v teplej klimatickej oblasti, vyššie polohy Malých Karpát v rámci kraja v mierne teplej klimatickej oblasti.

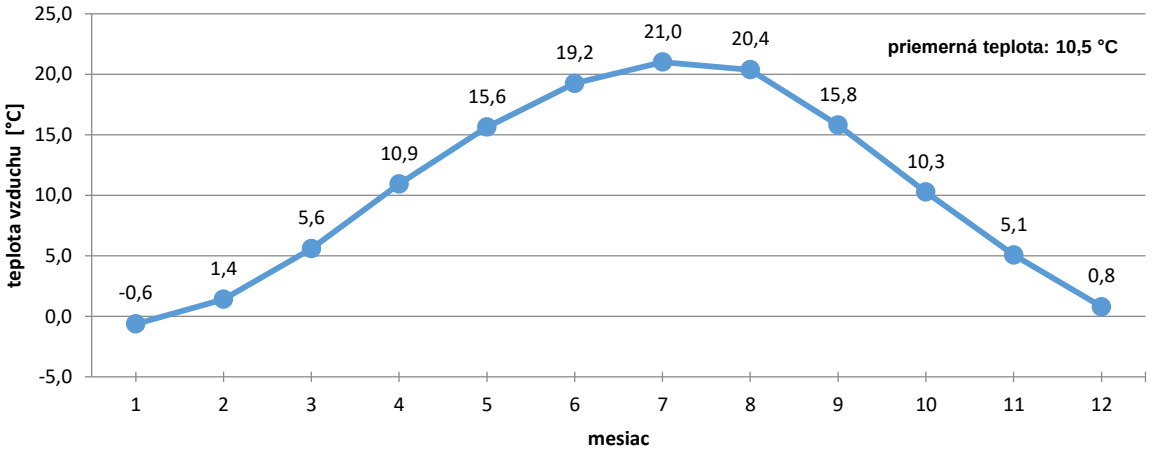
Z klimatickogeografického hľadiska môžeme územie rozdeliť na tri oblasti: Záhorskú nížinu, Podunajskú nížinu a Malé Karpaty. Záhorská nížina leží v teplej klimatickej oblasti v teplom, mierne suchom a mierne vlhkom okrsku s miernou zimou. Podunajská nížina leží v teplej klimatickej oblasti. Väčšina Podunajskej nížiny v rámci kraja leží v teplom suchom okrsku s miernou zimou. Okrajové časti nížiny na styku s Malými Karpatmi patria do teplého, mierne suchého a mierne vlhkého okrsku s miernou zimou. Malé Karpaty sa nachádzajú v mierne teplej klimatickej oblasti. Zastúpené sú mierne teplým, mierne vlhkým okrskom s miernou zimou, v najvyšších polohách mierne teplým, vlhkým vrchovinovým okrskom.

Podnebie Bratislavského kraja je formované geografickou polohou a reliéfom. Územie kraja sa nachádza na juhozápade Slovenska, preto má územie z pohľadu Slovenska oceánskejší charakter, než napr. Banskobystrický alebo Košický kraj. Amplitúdy najteplejšieho a najchladnejšieho mesiaca sú o niečo nižšie v záhorskej časti regiónu vplyvom oceánskejšie podnebia, v Kuchyni pri Malackách 20,9 °C (-0,8 °C a 20,1 °C) (Mikulová, Šťastný, 2016). V Podunajskej časti regiónu je už badať vyššiu kontinentalitu v porovnaní so záhorskou časťou. V Bratislave na letisku je ročná amplitúda 21,6 °C (január -0,6 °C, júl 21,0 °C), v Kráľovej pri Senci 21,9 °C (január -0,7 °C, júl 21,2 °C). Ešte nižšia amplitúda je v Malých Karpatoch, Malý Javorník má ročnú amplitúdu 20,7 °C (január -2,4 °C, júl 18,3 °C) (SHMÚ, obdobie 1961-2020).

Vplyv reliéfu, vzhľadom na menšiu výškovú členitosť, je menší. Najvyšší bod v kraji je Vysoká v Malých Karpatoch (754 m n. m.), najnižší bod je pri Dunaj pri obci Hamuliakovo na hranici s Trnavským krajom (126 m n. m.).

Priemerná ročná teplota vzduchu v Podunajskej nížine je okolo 10,5 °C, napr. Bratislava – letisko 10,5 °C (SHMÚ, obdobie 1961-2020, obr. č. 5), Kráľová pri Senci 10,4 °C, Slovenský Grob 10,3 °C. V Záhorskej časti je o niečo chladnejšie, napr. v Kuchyni pri Malackách je to 9,8 °C. Ešte chladnejšie je v Malých Karpatoch, priemerná ročná teplota vzduchu na Malom Javorníku je 8,1 °C. (Mikulová, Šťastný, 2016)

Priemerné teploty vzduchu (°C) v období rokov 2013-2019 vo vybraných meteorologických staniciach v BSK podľa údajov z Klimatického atlasu SR (2015) a z údajov SHMÚ sú uvedené v tabuľke č. 6.



Obr. č. 5: Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu na stanici Bratislava – letisko v období 1961-2020 (SHMÚ)

Tab. č. 6: Priemerné teploty vzduchu (°C) v období rokov 2013-2019 vo vybraných meteorologických staniciach v BSK (Klimatický atlas SR, 2015; SHMÚ)

Stanica	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Bratislava – letisko	12,5	12,4	11,8	11,5	12	12,1	11,1
Bratislava – Koliba	12	12	11,2	11	11,6	11,6	10,5
Bratislava – Mlynská dolina	12,2	12,2	11,4	11,1	11,9	11,9	10,8
Kuchyňa – Nový Dvor	11,6	11,6	-	10,7	11,5	11,4	10,3
Modra – Piesok	9,9	10	-	9,1	9,9	9,8	8,6
Slovenský Grob	12,2	12,2	11,4	11,3	11,9	11,9	10,9
Malý Javorník	10,1	9,9	9,1	9,1	9,8	9,6	8,5
Kráľová pri Senci	12,3	12,4	11,4	11,4	11,9	12,1	11

Úhrn zrážok je daný polohou a charakterom reliéfu. V Záhorskej nížine spadne všeobecne viac zrážok, než v Podunajskej nížine, napr. v Kuchyni pri Malackách je priemerný ročný úhrn zrážok 651 mm (Mikulová, Šťastný, 2016), v Bratislave na letisku 575 mm (SHMÚ), v Kráľovej pri Senci 524 mm. V Malých Karpatoch spadne viac než 700 mm (Malý Javorník 767 mm) (Mikulová, Šťastný, 2016).

Vzhľadom na reliéf a polohu patrí Bratislavský kraj k veterným oblastiam Slovenska. Najveternejšia je oblasť Bratislavy a hrebeň Malých Karpát.

Úhrn zrážok je daný polohou a charakterom reliéfu. V Záhorskej nížine spadne vplyvom prevládajúceho západného až severozápadného prúdenia všeobecne viac zrážok, než v Podunajskej nížine, napr. v Kuchyni pri Malackách je priemerný ročný úhrn zrážok 651 mm, v Sološnici 677 mm (Mikulová, Šťastný, 2016), v Bratislave na letisku 575,2 mm (tab. č. 7; SHMÚ), v Kráľovej pri Senci 524 mm. V Malých Karpatoch spadne viac zrážok, napr. v Bratislave na Kolibe 675 mm, Malý Javorník 767 mm (Mikulová, Šťastný, 2016).

Tab. č. 7: Priemerný mesačný a ročný úhrn zrážok na stanici Bratislava – letisko v období 1961-2020 (SHMÚ)

Mesiac	Bratislava – letisko (mm)
január	40,3
február	37,9
marec	37,1
apríl	35,4
máj	57,1
jún	62,5
júl	57,8
august	61,0
september	49,2
október	40,3
november	50,1
december	46,2
Rok	575,2

Množstvo zrážok spadnutých na územie BSK v jednotlivých vybraných lokalitách je uvedené v tabuľke č. 8. Rozdiely v množstve atmosférických zrážok sú značné medzi nížinnou a horskou časťou riešeného územia. Na horskú časť pripadne až o 150 mm zrážok viac ako na nížinnú časť. Časové rozdelenie spadnutých zrážok počas roka je ovplyvnené aj výkyvmi počasia spôsobené meniacou sa klímou.

Tab. č. 8: Množstvo spadnutých zrážok vo vybraných meteorologických staniciach v BSK v období rokov 2013-2019 (Klimatický atlas SR, 2015; SHMÚ)

Stanica	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Bratislava – letisko	525	607	400	552	493	746	693
Bratislava – Koliba	696	738	545	773	669	803	737
Bratislava – Mlynská dolina	650	655	537	773	612	799	664
BA – Rusovce	587	689	407	597	495	724	600
Borinka	-	692	615	822	672	883	883
Kuchyňa – Nový Dvor	694	759	-	650	532	843	679
Stupava, Bezručova	621	688	580	734	567	788	752
Veľké Leváre ZS	613	521	450	604	495	-	661

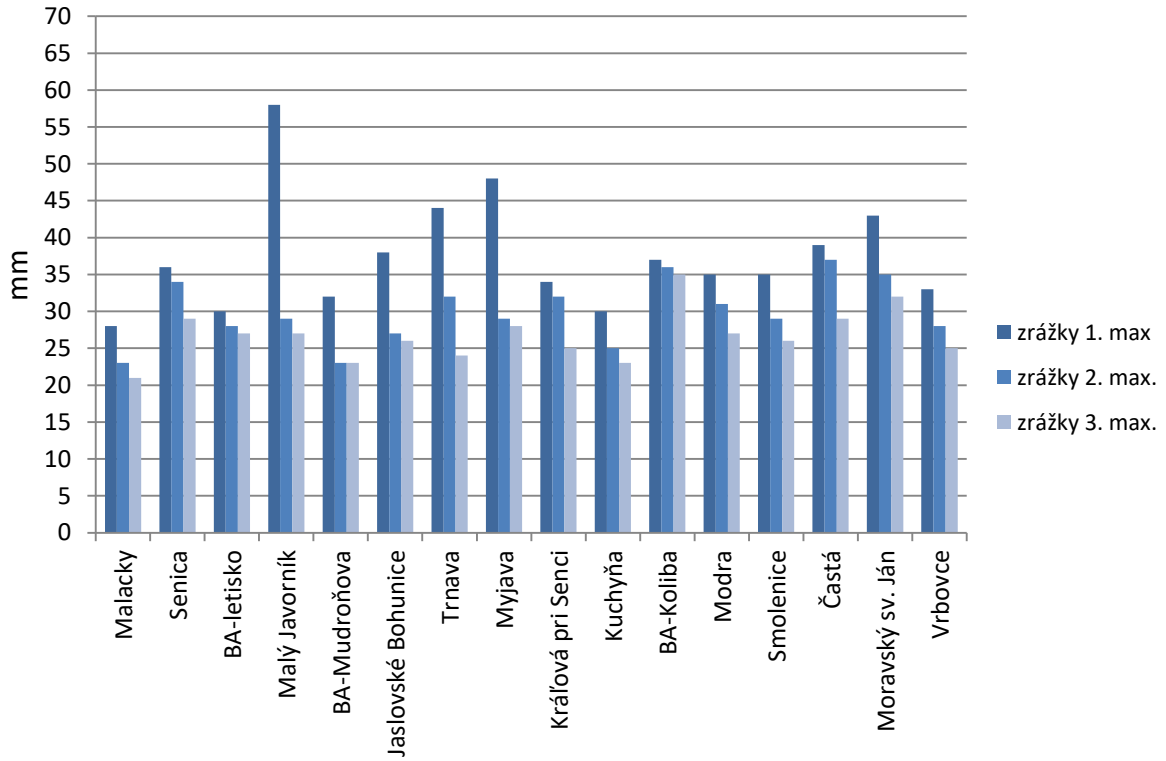
Stanica	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Vysoká pri Morave	562	462	420	577	469	662	559
Modra – Piesok	963	761	716	858	833	974	1002
Slovenský Grob	513	503	419	542	512	691	700
Malý Javorník	827	864	650	712	670	986	899
Kráľová pri Senci	545	500	426	550	506	594	658

Vzhľadom na reliéf a polohu patrí Bratislavský kraj k veterným oblastiam Slovenska. Najveternejšia je oblasť Bratislavy a hrebeň Malých Karpát. Priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje v Bratislave na letisku 3,7 m/s, v Bratislave na Kolibe 4,7 m/s, na hrebeňoch Malých Karpát 5 až 6 m/s (SHMÚ).

3.8.1 Meteorologické a klimatologické špecifiká BSK

Veľká časť BSK patrí do teplej klimatickej oblasti, východ kraja patrí medzi najteplejšie oblasti Slovenska absolútne maximum teploty vzduchu môže presiahnuť 39 °C, napr. v Bratislave na letisku je maximum 39,4 °C (SHMÚ). Územie BSK je náchylné na výskyt extrémne vysokej teploty vzduchu v letných mesiacoch. Severovýchod kraja patrí medzi najsuchšie oblasti Slovenska (okres Senec). Celý kraj, s výnimkou Malých Karpát, je chudobný na výskyt snehovej pokrývky. V oblasti Bratislavy a Malých Karpát je zvýšená veternosť.

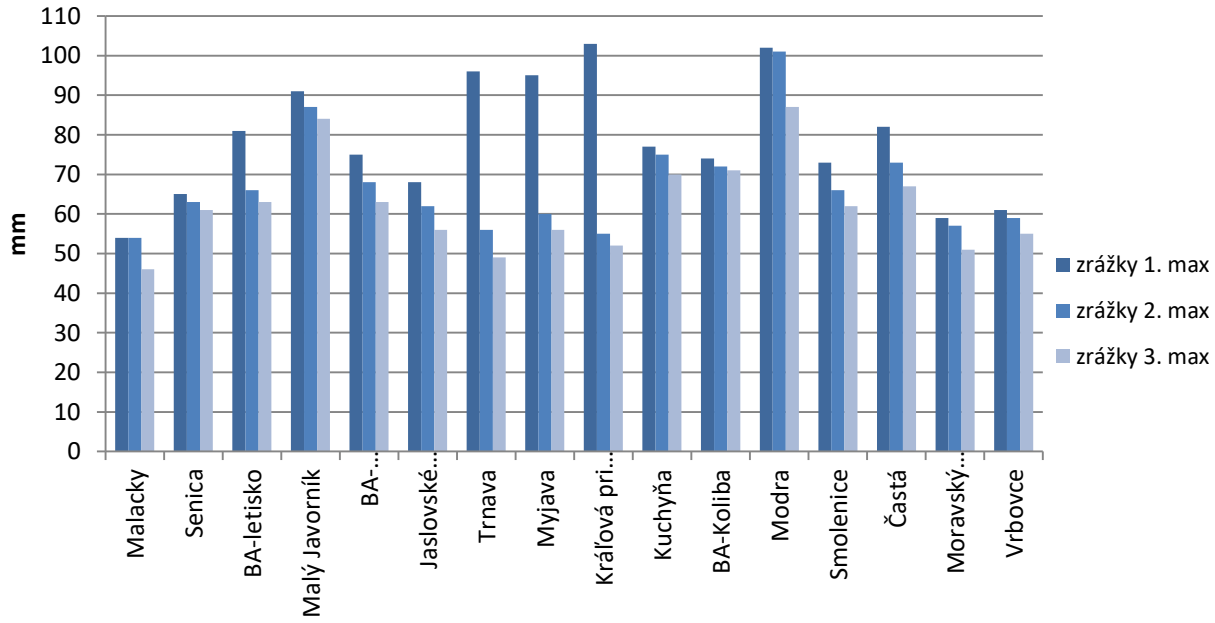
Aktuálnym problémom je intenzívna zrážková činnosť, ktorá spôsobuje vznik prívalových povodní (obr. č. 6, č. 7). Tie predstavujú rizikové situácie, pri ktorých môžu vzniknúť nielen hospodárske škody, ale zároveň sú hrozbou aj pre obyvateľov dotknutých území.



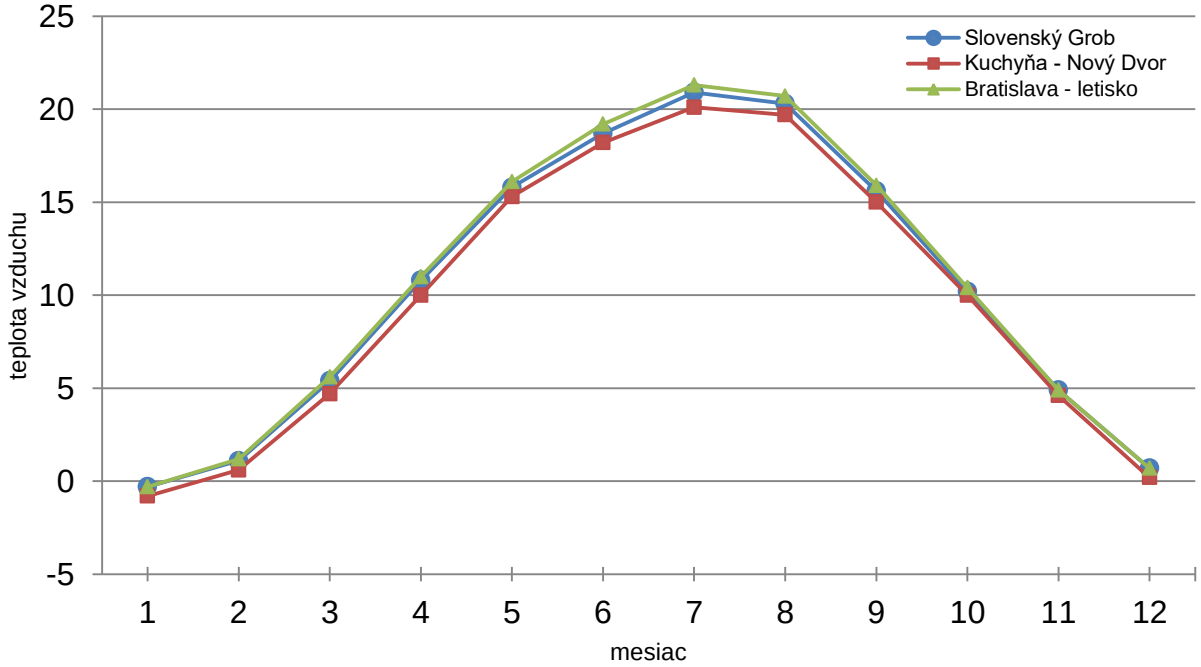
Obr. č. 6: Maximálne úhrny zrážok (v mm) za 30 minút - 3 najvyššie namerané maximá v BSK (SHMÚ)

Na riešenie špecifických krajinnoekologických problémov spojených s intenzívnymi zrážkami Bratislavský samosprávny kraj obstaral Urbanisticko-krajinársku štúdiu na ochranu proti prívalovým dažďom v Malokarpatskej oblasti (Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Falťan a kol., 2014). Súčasťou štúdie je návrh viacerých opatrení na sledovanie, zníženie alebo zabránenie negatívnych účinkov prívalových dažďov na viacerých lokalitách v regióne Malých Karpát (napr. Stupava, Záhorská Bystrica, Kuchyňa, Rača a ďalšie).

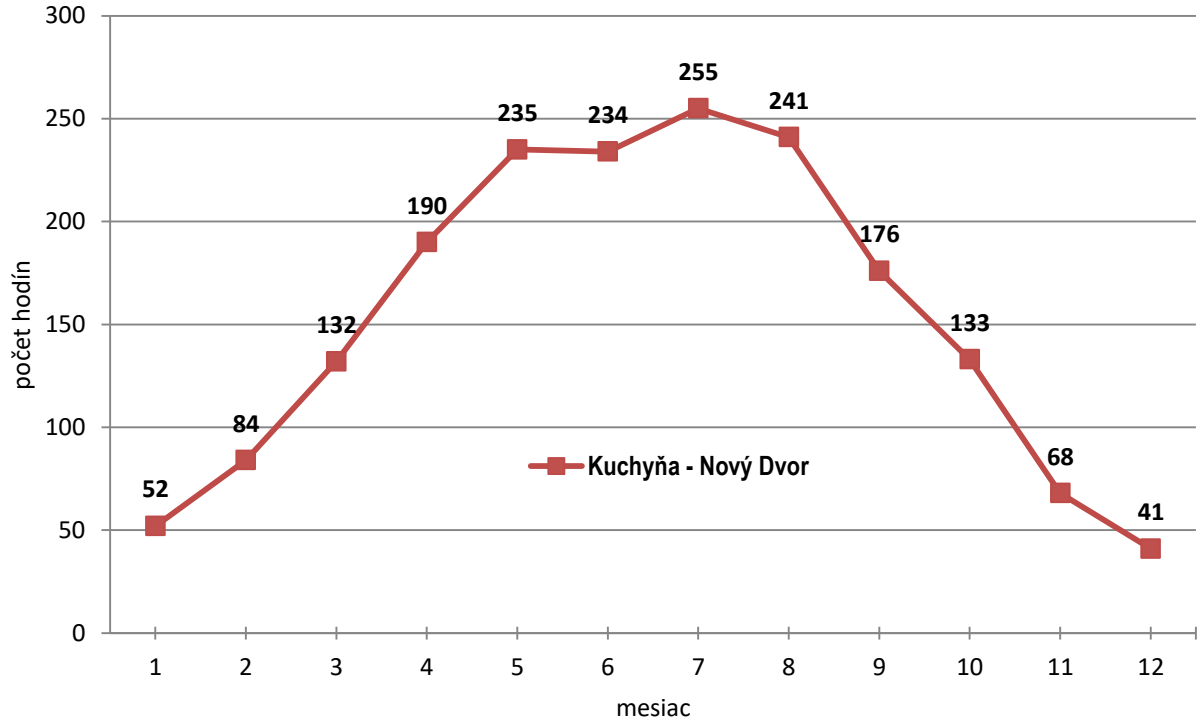
Obrázky č. 8 až č. 12 zobrazujú vybrané základné klimatologické charakteristiky záujmového územia.



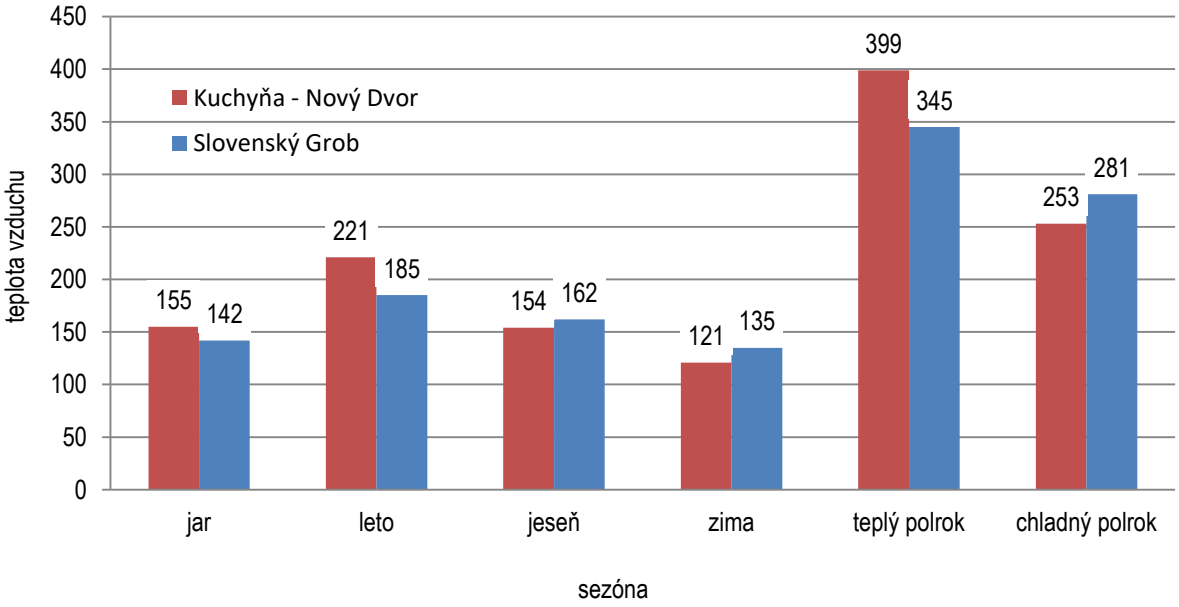
Obr. č. 7: Maximálne úhrny zrážok (v mm) za 24 hodín - 3 najvyššie namerané maximá v BSK (SHMÚ)



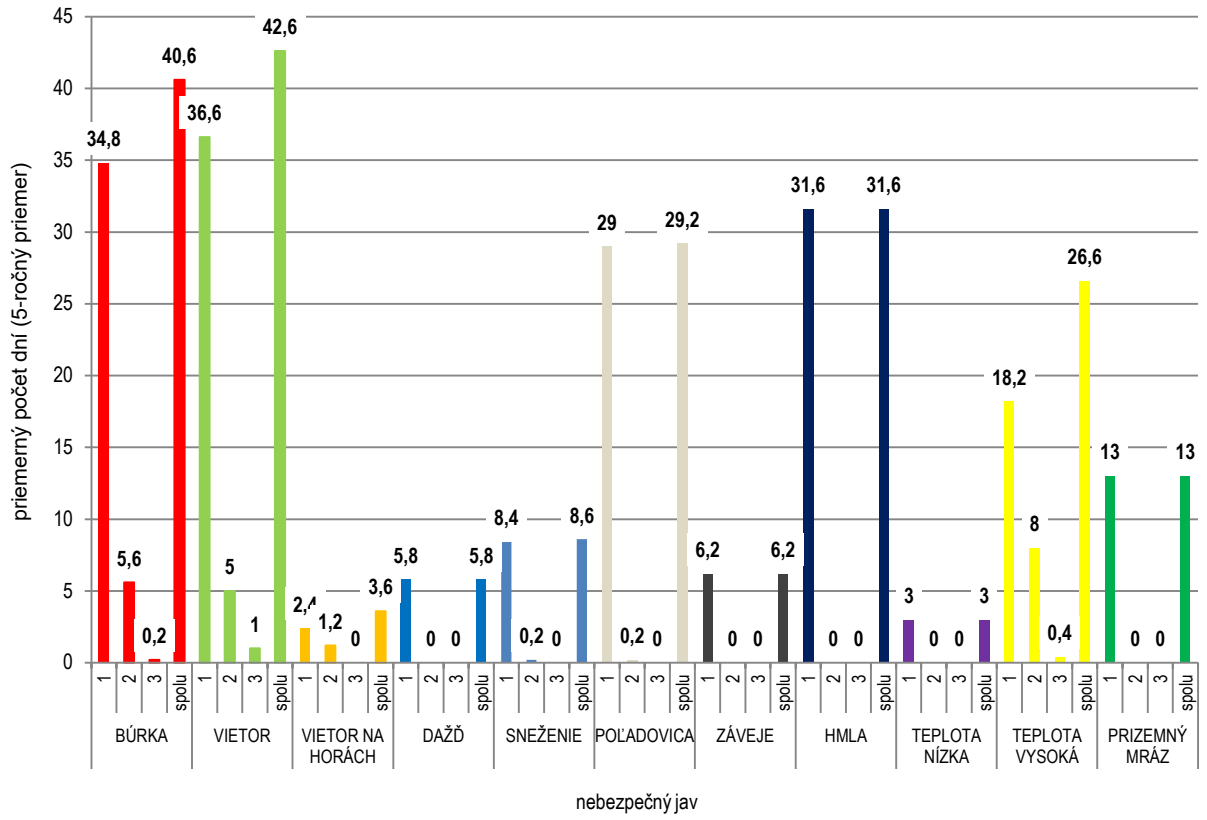
Obr. č. 8: Priemerná mesačná teplota vzduchu [°C] v období 1981 – 2010 (SHMÚ)



Obr. č. 9: Priemerná mesačná dĺžka trvania slnečného (v hod.) svitu v BSK v období 1981 – 2010 (SHMÚ)

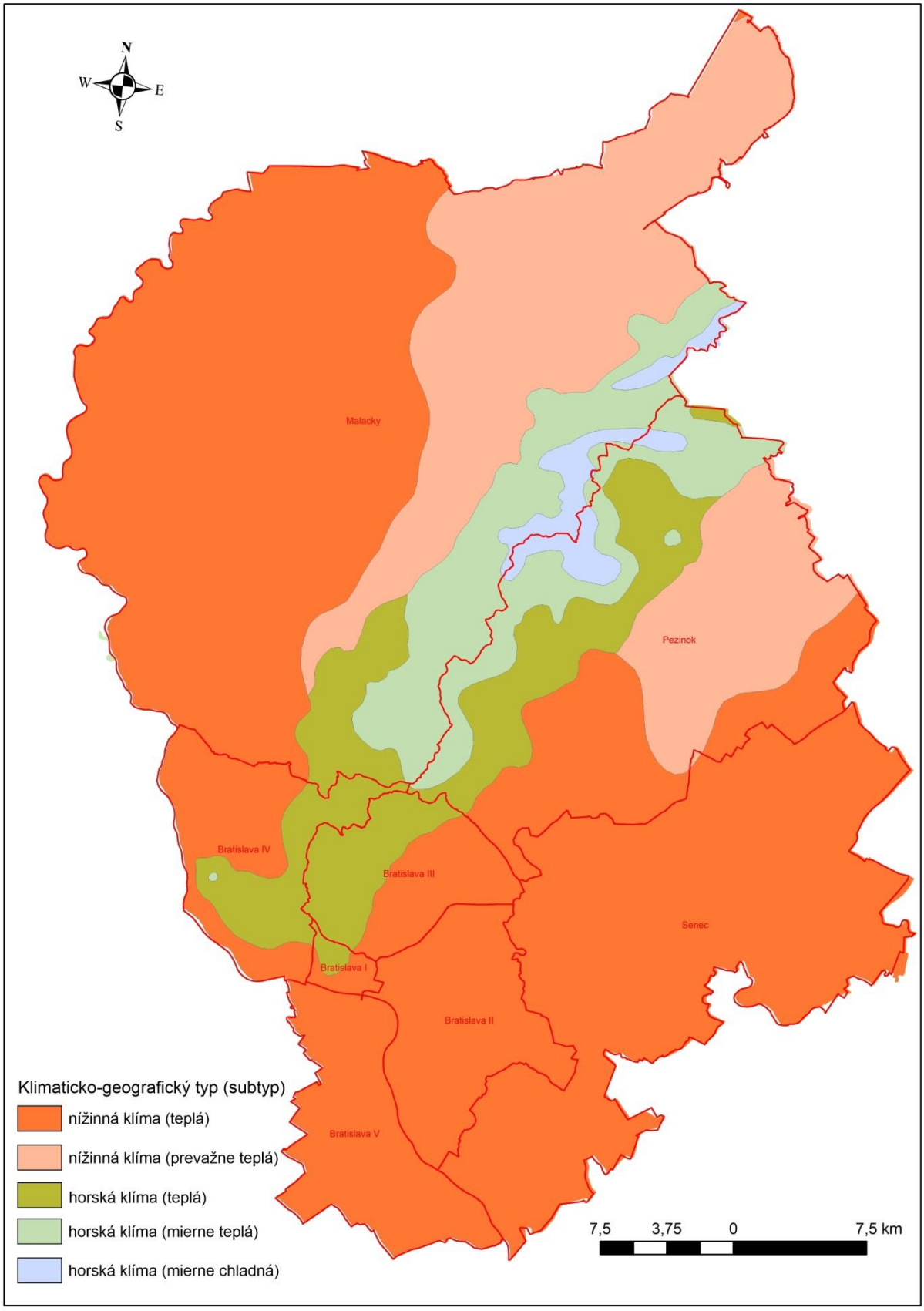


Obr. č. 10: Priemerné sezónne úhrny zrážok v období 1981 – 20102010 (SHMÚ)



Obr. č. 11: Priemerný ročný počet dní (5-ročný priemer) s výstrahou na daný nebezpečný jav v okrese Bratislava (obdobie 2016 – 2020, SHMÚ)

Na základe vydaných výstrah pre okres BA (obr. č. 11) môžeme konštatovať, že región je citlivý na silný vietor, nebezpečné búrky, hmlu, poľadovicu a vysokú teplotu vzduchu. Naopak, menej často sa vyskytujú nebezpečné javy ako sneženie, záveje a nízka teplota vzduchu.



Obr. č. 12: Klimaticko-geografické oblasti v BSK (Atlas krajiny SR, 2002)

3.9 Pôdne pomery

Územie BSK je značne rozsiahle a rôznorodé, či už z hľadiska reliéfu alebo materských substrátov, z ktorých sa vyvinuli pôdy. Táto rôznorodosť sa prejavila aj v diverzite pôdnych typov a ich vlastností, ktoré sa na tomto území vyvinuli. Pri posudzovaní pôd a ich vlastností boli použité údaje z databázy BPEJ, ktorá nezahŕňa pôdy intravilánov obcí a lesné pôdy.

Záhorská nížina

Aluviálne územia riek Morava, Malina, Rudava a ich prítokov sú tvorené holocénnymi fluviálnymi sedimentami, z ktorých sa vyvinuli fluvizeme až fluvizeme glejové. Fluvizeme patria do skupiny iniciálnych pôd, ich ďalšia pedogenéza je brzdená pravidelnými Povodňami. Záplavami prinesené sedimenty prekrývajú pôdu novými vrstvami, prerušujú vývoj pôdy a zabraňujú vzniku diverzifikovanejšieho pôdneho profilu. Pôdne vlastnosti, ako napríklad pôdna reakcia, obsah humusu a živín ako aj zrnitostné zloženie týchto pôd sú odvodené z vlastností prinesených fluviánych sedimentov.

Územie Borskej nížiny pokrývajú kvartérne viate piesky. Z kremitých minerálne chudobných pieskov sa vyvinuli v borovicových lesoch ľahké regozeme až podzoly, vo vlhkých depresiách umbrizeme, prípadne až organozeme. V poľnohospodársky obrábaných častiach Borskej nížiny vznikli regozeme, či ľahké piesčité čiernice, ktorých humusový molický horizont je piesčitý, keďže vznikol z viatych pieskov vplyvom obrábania. V nižšej časti pôdneho profilu molický horizont prechádza do glejového horizontu tvoreného neogénnymi ílmi.

Podunajská nížina

Oblasti alúvií Dunaja a Malého Dunaja pokrývajú fluvizeme z holocénnych riečnych sedimentov. V oblastiach s vyššou hladinou podzemnej zeme sú fluvizeme glejové až gleje. V bývalých ramenách a v oblasti Jurského Šúru sa vyskytujú organozeme. V týchto pôdach plne nasýtených vodou dochádza k rašelineniu odumretých zvyškov rastlín. V širších alúviách sa v riečnych nivách vyvinuli čiernice až čiernice glejové, úrodné lužné pôdy s molickým horizontom ovplyvňované hladinou podzemnej vody. V typických čierniciach sa podzemná voda vyskytuje hlbšie ako 100 cm, v čiernici glejovej v hĺbke od 50 do 100 cm. Čiernice zvyknú byť ílovitejšie a veľkú úlohu v ich profile zohráva vplyv hladiny podzemnej vody a kapilárne vzlínanie podzemnej vody. Medzi obcami Chorvátsky a Slovenský Grob sa v rámci oblasti čiernic vyskytujú aj zasolené pôdy – slance. Vysoký obsah sodíka v pôdnom profile slancov nepriaznivo pôsobí na pestované plodiny. Sorpčný komplex týchto pôd je z viac ako 15 % nasýtený sodíkom, čo spôsobuje rozpad pôdnej štruktúry a posun ílových a humusových látok. V hornej časti Žitného ostrova, ktorá má vyklenutý charakter vďaka štrkovým riečnym nánosom, sa vytvorili černozeme s kvalitným a úrodným molickým horizontom, ktorý v hĺbke okolo 40 cm prechádza do štrkovitého podložia. Hoci sa v štrkovom podloží nachádza podzemná voda do profilu černozeme nezasahuje. Ak sa však látky (hnojivá, pesticídy) aplikované na tieto černozeme dostanú cez molický horizont do štrkového podložia, môže dôjsť ku kontaminácii podzemných vôd.

V pahorkatinnej časti Podunajskej nížiny sa zo spraší vyvinuli černozeme a hnedozeme. Černozeme majú úrodný molický horizont hrubší ako 40 cm, ktorý prechádza do substrátu tvoreného sprašami. Černozeme sú zvyčajne hlinité, majú priaznivé chemické vlastnosti, pôdnu reakciu neutrálnu až stredne alkalickú, môžu obsahovať uhličitany v celom alebo nejakej časti profilu. Hnedozeme vznikli zo spraší procesom ilimerizácie, pri ktorom dochádza k posunu ílových častí do

luvického Bt horizontu, kde sa vytvárajú ílové povlaky na stenách pórov, či na povrchu pôdnych agregátov. Vyšší obsah ílu v Bt horizonte môže viesť k zhoršenej infiltrácii vody do pôdy a môže spôsobovať odplavenie ornice. Černozeme sa vyskytujú v rovinatejšej časti sprašovej pahorkatiny s menšími úhrnmi zrážok, hnedozeme pokrývajú zvlnenejšiu časť pahorkatín bližšie k Malým Karpatom.

Malé Karpaty

Väčšina pôd Malých Karpát je skeletnatých, obsahujú balvany, kamene, alebo štrk. Skelet na jednu stranu zlepšuje infiltráciu vody, no na druhú stranu jeho výskyt v pôde je na úkor celkového obsahu pórov. Čím je pôda skeletnatejšia, tým menej vody bude zadržiavať.

Z hornín kryštalinika sa vyvinuli kambizeme, v ktorých prebieha proces vnútropôdneho zvetrávania. Výsledkom je kambický Bv horizont, obohatený o sekundárne ílové minerály a o povlaky oxidov železa. V strmších polohách sa z hornín kryštalinika vyvinuli rankre, iniciálne pôdy s menej kvalitným kyslým humusom a skeletnatosťou nad 50 %.

Na vápence a dolomity je viazaný výskyt rendzín. Tento pôdny typ má skeletnatosť nad 30 % a vďaka vysokému obsahu vápnika sa v nich tvorí kvalitný humus. Rendziny sú zvyčajne plytšie, ľahko presiakavé a presýchavé, často náchylné na eróziu.

V chrbtových častiach a tam kde hornina vystupuje na povrch sa vyvinuli plytké, do 10 cm hlboké litozeme.

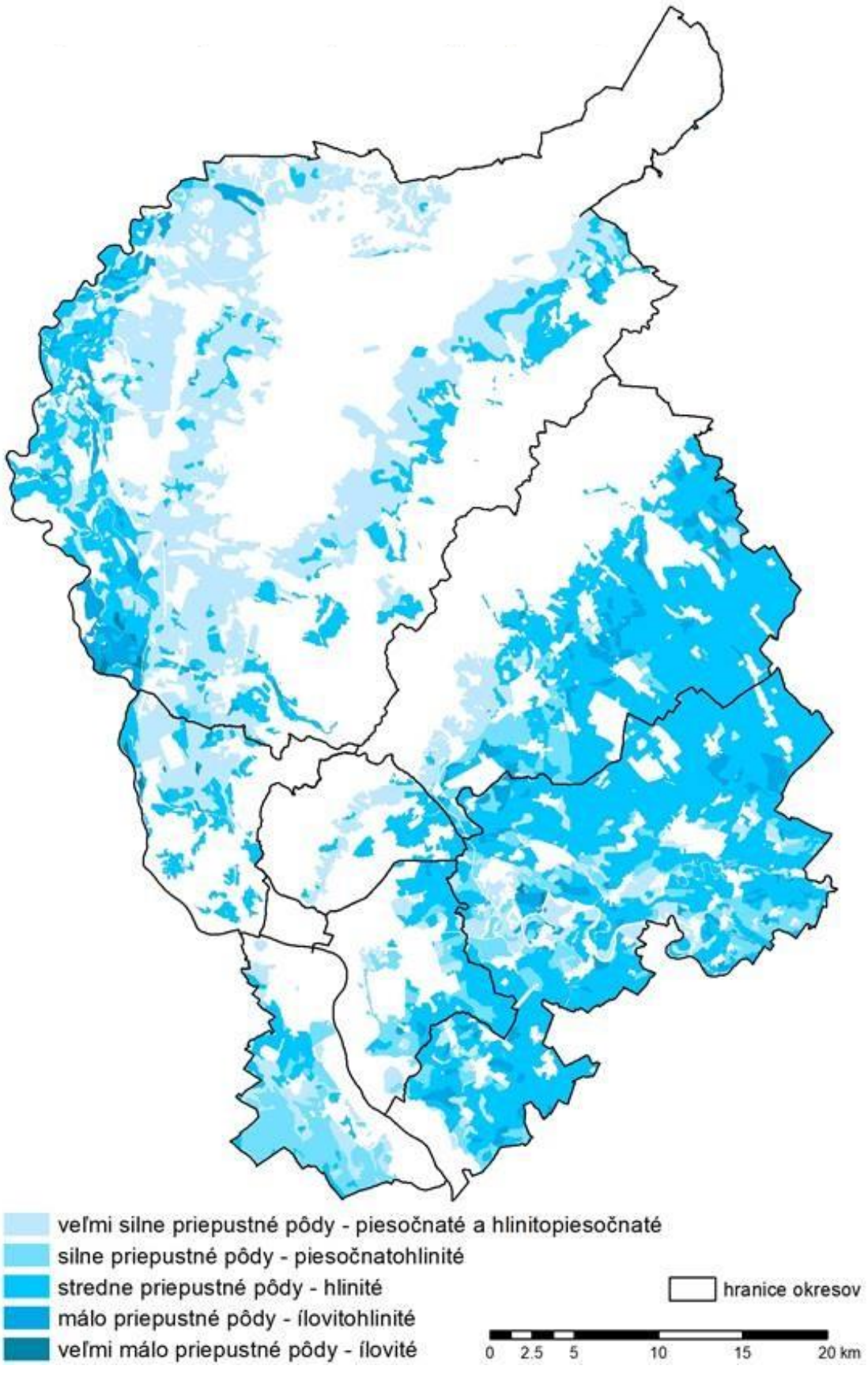
3.9.1 Kategórie priepustnosti pôd

Poľnohospodárske pôdy v extraviláne záujmového územia sú na základe údajov z komplexného prieskumu pôd (VÚPOP) rozčlenené na päť tried priepustnosti (obr. č. 13). Na základe údajov z bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek, ako aj na základe expertného hodnotenia boli pôdy reklasifikované, rovnako bola aplikovaná škála piatich kategórií priepustnosti pôd (obr. č. 14), ktorých charakteristika je nižšie uvedená.

Veľmi nízka priepustnosť

Veľmi nízku priepustnosť majú pôdy ovplyvnené vysokou hladinou podzemnej vody, pôdy na úpätiach Malých Karpát, kde dochádza k pseudoglejovým procesom a extrémne plytké a skeletnaté pôdy. Všeobecne ide o pôdy, ktoré sú buď aspoň v časti profilu už nasýtené vodou, alebo majú menej priepustný zaílený pseudoglejový horizont, alebo sú plytké a vznikli na pevnej hornine. Medzi pôdy s významným vplyvom vysokej hladiny podzemnej vody patria v prvom rade gleje, vodou nasýtené pôdy, kde sa hladina podzemnej vody nachádza do 50 cm od povrchu. Väčšina pôdneho profilu má póry nasýtené vodou, teda nezostáva veľa priestoru v pôdnych póroch kam by mohla infiltrovať ďalšia voda, či už zrážková, alebo povodňová. Gleje sa v rámci BSK vyskytujú najmä v oblasti CHA Devínskeho jazera, v PR Šúr, lokálne v depresiách na úpätí Malých Karpát.

Ďalej do tejto kategórie patria organozeme – rašelinové pôdy, kde v dôsledku zamokrenia dochádza k rašelineniu rozkladajúcich sa rastlinných zvyškov. Tento pôdny typ nie je v BSK veľmi rozšírený, vyskytuje sa v PR Šúr, lokálne sa môže vyskytovať aj v depresiách v borovicových lesoch na viatych pieskoch v Borskej nížine, kde nachádzame mokrade, či zamokrené pôdy ako napríklad PR Abrod.



Obr. č. 13: Priepustnosť poľnohospodárskych pôd na základe údajov z komplexného prieskumu pôd (VUPOP, 2021)

Medzi pôdy s nízkou priepustnosťou patria aj glejové subtypy, teda pôdy, kde sa hladina podzemnej vody vyskytuje v hĺbke od 50 do 100 cm pod povrchom pôdy. Ide o fluvizeme glejové a čiernice glejové. Fluvizeme glejové sa vyskytujú inundačnom území riek, vytvorili sa z holocénnych riečnych sedimentov rôzneho charakteru, vývoj pôd bol prerušovaný periodickými záplavami a prínosom nových sedimentov. Na rozdiel od typických fluvizemí, významnú úlohu v pôdnom profile zohráva podzemná voda. Časť pôdneho profilu pod úrovňou hladiny podzemnej vody je plne nasýtená vodou, teda pôdne póry nemajú kapacitu prijať ďalšiu vodu. Kapilárne póry nad hladinou podzemnej vody môžu byť tiež nasýtené vodou. Mocnosť kapilárnej zóny a jej nasýtenosť je závislá od zrnitostného zloženia pôdy, v ľahkých piesčitých pôdach takmer nie je, no veľkú rolu zohráva v ťažších pôdach s vysokým obsahom ílovej frakcie. Čiernice glejové sa vyvinuli v alúviách väčších riek vo vzdialenejších polohách od toku. Záplavy v týchto oblastiach boli menej časté a silné, nenarúšali pedogenézu, čo umožnilo vývoj úrodného molického horizontu v lužných podmienkach za prispenia vplyvu vyššej hladiny podzemnej vody. V prípade čiernic glejových je vplyv podzemnej vody už v hĺbke 50 až 100 cm. Vplyv je podobný ako bol popísaný pri fluvizemiach glejových, pričom čiernice zvyknú byť zrnitostne ťažšie. Zrnitostne ľahší molický horizont majú čiernice glejové z viatych pieskov na Borskej nížine, pod ním sa však nachádza slabo priepustný glejový horizont z neogénnych ílov.

V oblasti Chorvátskeho Grobu sa vplyvom zasoľovania vyvinuli v oblasti čiernic zasolené pôdy – slance. V dôsledku vysokého obsahu sodíka v sorpčnom komplexe sú tieto pôdy degradované a za mokra majú zliatu štruktúru.

Ďalšou obsiahlou skupinou pôd z kategórie veľmi nízkej priepustnosti sú pôdy s povrchovým zamokrením. Ide o pôdy, ktoré sa vyvinuli na úpätí Malých Karpát zo svahovín, spraševých hlín, či polygenetických hlín. V dôsledku svahových procesov a laterálneho toku sa v týchto lokalitách naakumulovali jemnozrnnejšie ílovité substráty a vznikli menej priepustné pôdne horizonty, do ktorých voda ťažšie infiltruje a vo vlhkejších obdobiach roka tu voda môže stagnovať. Táto skupina pôd zahŕňa pseudogleje, alebo pseudoglejové subtypy hnedozemí, luvizemí, či kambizemí. Hnedozeme a luvizeme sú pôdy, v ktorých dochádza k vertikálnemu posunu ílových častíc v pôdnom profile. Výsledkom tohto procesu vzniká o íl obohatený luvický Bt horizont. V prípade pseudoglejových subtypov sú obsahy ílu natoľko vysoké, že voda veľmi ťažko preniká do tohto horizontu. Kambizeme sú pôdy, v ktorých prebieha vnútropôdne zvetrávanie. Výsledkom tohto procesu je vznik nových ílových minerálov v podpovrchovom horizonte. Na úpätiach svahov a v lokalitách z jemnozrnnejším materským substrátom môže byť tento horizont natoľko ílovitý, že zhoršuje vsakovanie vody. Navyše v polohách na úpätí svahov je potrebné brať do úvahy, že sú dotované vodami pritekajúcimi laterálne zo svahov Malých Karpát.

Do tejto kategórie boli začlenené aj pôdy veľmi plytké a skeletnaté - litozeme a rankre. Oba pôdne typy patria medzi iniciálne pôdy, teda pôdy v počiatočných štádiách pedogenézy. Litozeme sú veľmi plytké pôdy hlboké do 10 cm na pevnej, neporučenej hornine, teda v 10 cm hlbokej pôde nie je veľa priestoru pre vsakujúcu vodu. Ranker je síce o niečo hlbšia pôda, jeho humusový horizont má však obsah skeletu (balvany, kamene, či štrk) nad 50 % a pod ním sa nachádza pevná nepriepustná hornina.

Nízka priepustnosť

Medzi pôdy s nízkou priepustnosťou patria predovšetkým hnedozeme, ktoré sa vyvinuli zo spraší v pahorkatinnej časti Podunajskej nížiny. V týchto pôdach prebieha proces ilimerizácie, pri ktorom dochádza k vertikálnemu posunu jemných ílovitých častíc. Výsledkom ilimerizačného procesu

je vznik luvického Bt horizontu, ktorý je obohatený o íl, ktorý môžeme pozorovať vo forme povlakov na stenách agregátov, či na stenách pórov. Luvický Bt horizont je menej priepustný pre vodu, čo pri prudších zrážkových udalostiach môže podporovať vodnú eróziu, ktorá je umocnená pahorkatinným reliéfom a dlhodobým poľnohospodárskym využívaním týchto pôd. V mnohých oblastiach s výskytom týchto pôd bola pôvodná ornica eróziou úplne odstránená a dnes sa luvický Bt horizont často nachádza priamo na povrchu pôdy, čím sa schopnosť infiltrácie ďalej zhoršuje.

Medzi ďalšie pôdne typy s nízkou priepustnosťou boli zahrnuté ťažké fluvizeme. Vysoký obsah ílovej frakcie u týchto aluviálnych pôd tvorených ťažkými ílovitými riečnymi sedimentami spomaľuje infiltráciu vody do pôdy.

Ďalším pôdnym typom v tejto kategórii sú čiernice, lužné pôdy s úrodným molickým horizontom, s hladinou podzemnej vody hlbšie ako 100 cm. Napriek tomu, že hladina podzemnej vody je nižšie ako v prípade čiernic glejových, stále významne ovplyvňuje pôdny profil a dotuje kapilárnu zónu, ktorá môže siahať značne vysoko, nakoľko tieto pôdy sú zrnitostne ťažké a majú množstvo kapilárnych pórov.

Poslednou skupinou v tejto kategórii sú kambizeme, prípadne kambizeme luvizemné, ktoré sa vyvinuli zo svahových hlín, sú teda zrnitostne ťažšie, čo zhoršuje ich priepustnosť. Ich výskyt je viazaný na úpätia svahov Malých Karpát

Stredná priepustnosť

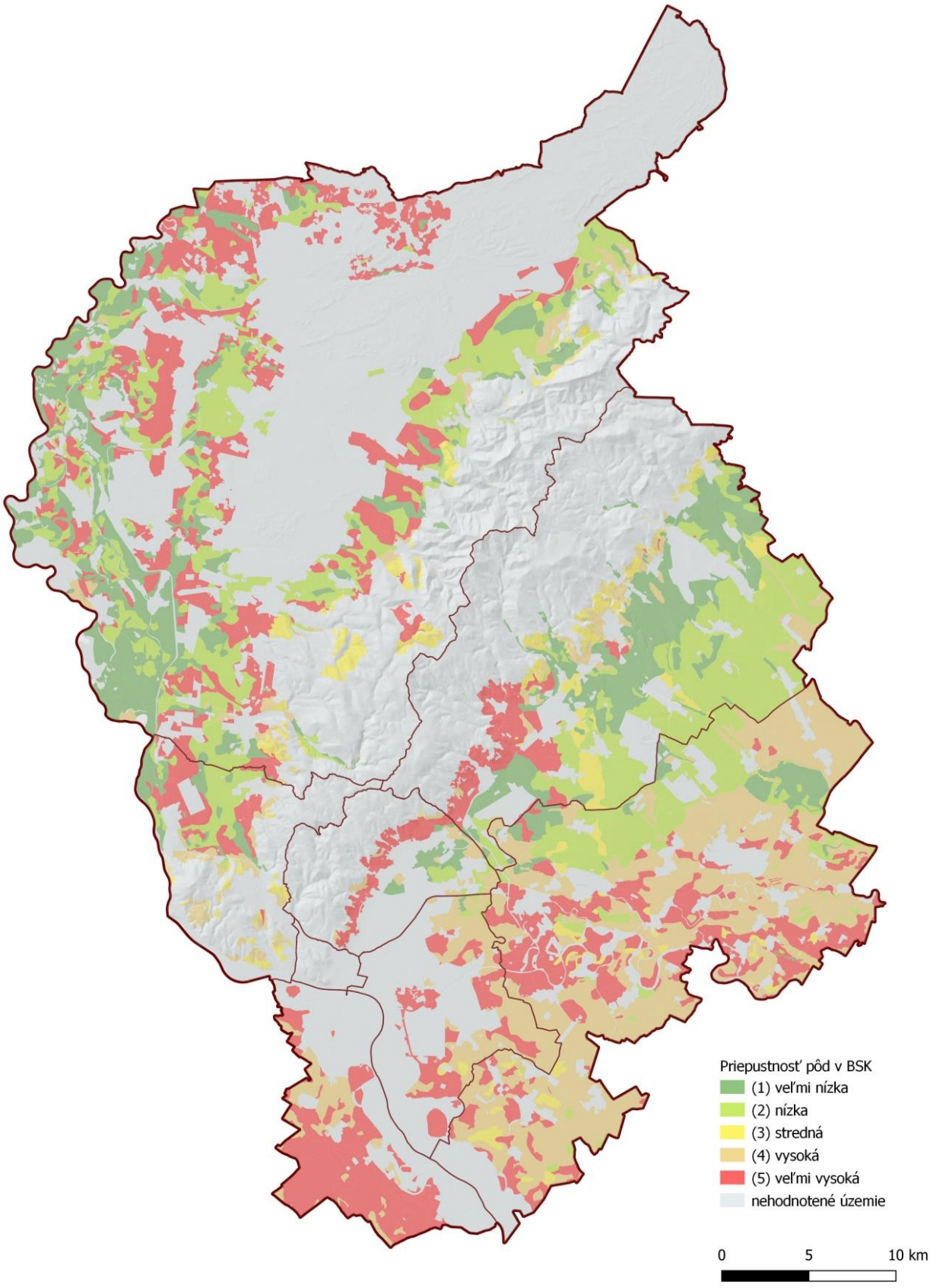
Do kategórie stredne priepustných pôd boli zaradené najmä pôdy na výrazných svahoch Malých Karpát so sklonom 12-25°, ktoré zahŕňajú kambizeme aj rendziny. Kambizeme sú pôvodne lesné pôdy, v ktorých prebieha proces vnútropôdneho zvetrávania. Z hornín kryštalinika vznikajú relatívne priepustné kambizeme, avšak na týchto lokalitách zohráva významnú úlohu výrazná sklonitosť reliéfu, ktorá podporuje vznik povrchového odtoku, či laterálneho toku. Zrážková voda steká po svahoch do nižších polôh, kde môže dochádzať k zamokreniu. Do tejto kategórie boli zaradené tiež rendziny, pôdy s kvalitným humusom, ktoré vznikli z vápencov a dolomitov. Zvyčajne bývajú plytké a rovnako ako v prípade kambizemí, aj v tomto prípade sú tieto pôdy často lokalizované na výrazných svahoch, čo podporuje povrchový odtok.

Kategória pôd so strednou priepustnosťou bola rozšírená o hlinité, zrnitostne stredne ťažké hnedozeme, ktoré sú v porovnaní s hnedozemami v kategórii nízko priepustných pôd, priepustnejšie. Nižší stupeň zaílenia luvického Bt horizontu robí tieto pôdy o stupeň priepustnejšie pre vodu. Ich plošné zastúpenie v pahorkatinách Podunajskej nížiny však nie je rozsiahle.

Skupinu uzatvárajú ílovitohlinité fluvizeme, ktoré zo zrnitostného hľadiska hodnotíme ako pôdy ťažké, avšak ich infiltračná schopnosť je lepšia ako pri vyššie spomínaných fluvizemiach.

Vysoká priepustnosť

Do kategórie vysoko priepustných pôd boli zaradené najmä pôdy so stredne ťažkým zrnitostným zložením, teda pôdy hlinité. Ide hlavne o pôdy černozemného typu. Černozeme majú úrodný molický horizont, ktorý sa vyvinul buď zo spraší v seneckom okrese, alebo z karbonátových aluviálnych sedimentov v hornej vypuklej časti Žitného ostrova. V tomto pôdnom type dominuje prachová frakcia. Pôdny profil týchto pôd neovplyvňuje podzemná voda, preto sú plne závislé na zrážkových a závlahových vodách. Zrnitostné zloženie černozemí je priaznivé pre infiltráciu zrážok, avšak u černozemí vyvinutých zo spraší dochádza k erózii. Odnos molického horizontu môže viesť až k degradácii černozeme na regozem, opäť pozorovateľnú ako svetlé fľaky v zóne černozemí.



Obr. č. 14: Priepustnosť pôd v BSK

Do tejto kategórie boli tiež zahrnuté zrnitostne stredne ťažké fluvizeme ako aj stredne ťažké kultizeme. Kultizeme sa nachádzajú na svahoch Malých Karpát, predstavujú vinohradnícke pôdy, ktoré boli antropogénne pretvorené rigolovaním, či terasovaním.

Poslednou pôdnou jednotkou v tejto kategórii sú kyslé kambizeme, ktoré sa vyvinuli z hornín kryštalinika. Tieto pôdy sú prevažne stredne ťažké s rôznym obsahom skeletu a vyskytujú sa na svahoch Malých Karpát.

Veľmi vysoká priepustnosť

Do kategórie veľmi priepustných pôd boli zahrnuté zrnitostne ľahké pôdne jednotky – pôdy piesočnato hlinité, piesočnaté a hlinitopiesočnaté. V týchto pôdach dominuje piesčitá frakcia, podiel ílu je veľmi nízky, preto z hľadiska pórovitosti dominujú v týchto pôdach gravitačné póry, vďaka ktorým voda pôdnym profilom ľahko pretečie. Kapilárnych pórov je minimum, v pôde sa zadržiava minimum vody, čo môže veľmi ľahko viesť k vlahovým deficitom, je to nepriaznivé z hľadiska zadržiavania vody v krajine, ale z pohľadu priepustnosti sú to najpriepustnejšie pôdy. Táto skupina zahŕňa zrnitostne ľahké varianty fluvizemí, černozemí, kambizemí a kultizemí. Plošne rozsiahlo zastúpené sú regozeme – iniciálne pôdy s chudobným humusovým horizontom na viatych pieskoch v Borskej nížine.

3.9.2 Kategórie vodoretenčných schopností pôd

Pôdy v extraviláne záujmového územia sú na základe údajov z bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek, ako aj na základe expertného hodnotenia klasifikované do piatich kategórií vodoretenčných schopností (obr. č. 14).

Pôdy s veľmi nízkou vodoretenčnou schopnosťou

Kategóriu pôd s veľmi nízkou vodoretenčnou schopnosťou predstavujú pôdy na výrazných svahoch Malých Karpát, kde terén o sklone 12 – 25°zhoršuje infiltračnú a vododržnú schopnosť pôd a podporuje odtok vody z územia. Medzi takéto pôdy patria kambizeme z rôznych materských substrátov, ďalej plytké pôdy ako rankre, litozeme a plytké kambizeme. Litozeme sú veľmi plytké pôdy do 10 cm na pevných horninách, ktoré sú schopné zadržať veľmi malé množstvá vody. Rankre sú v porovnaní s litozemami hrubšie pôdy z hornín kryštalinika, no obsahujú viac ako 50 % skeletu (balvany, kamene, alebo štrk), z toho vyplýva, že menej ako polovica objemu pôdy sa podieľa na zdržiavaní vody v pôde.

Z vápencov a dolomitov Malých Karpát sa vyvinuli rendziny, ktoré sú buď plytké alebo na výrazných svahoch, v dôsledku čoho majú značne zníženú schopnosť zadržiavať vodu, navyše viac ako 30 % týchto pôd tvorí skelet.

Plošne veľkú časť tejto kategórie tvoria záhorské regozeme, ktoré sa vyvinuli na viatych pieskoch. V týchto pôdach dominuje piesok, v dôsledku čoho majú minimum kapilárnych pórov a ich schopnosť zadržiavať vodu je preto veľmi nízka.

Pôdy s nízkou vodoretenčnou schopnosťou

Do kategórie pôd s nízkou vodoretenčnou schopnosťou boli zahrnuté zrnitostne ľahké pôdy – piesočnaté, piesočnato hlinité a hlinito piesočnaté. V tejto skupine sú zahrnuté zrnitostne najľahšie formy pôdnych typov ako fluvizem, černozem, čiernica, rendzina, kambizem a kultizem. Hoci majú tieto pôdy rôznu genézu, spoločným znakom tejto kategórie je veľmi vysoký podiel piesčitej frakcie.

V pôdach dominujú gravitačné póry, podiel kapilárnych pórov je nízky a voda preto ľahko preteká cez pôdu. Prekvapujúce môže byť, že v zozname figuruje čiernica, v tomto prípade ide však o ľahké čiernice, ktoré sa vyvinuli z viatych pieskov Borskej nížiny.

Pôdy so strednou vodoretenčnou schopnosťou

V kategórii pôd so strednou vodoretenčnou schopnosťou sú začlenené stredne ťažké pôdne jednotky, ktoré neboli zahrnuté v iných kategóriách. Skupina zahŕňa široké spektrum pôdnych typov (fluvizem, černozem, čiernica, kultizem, kambizem). Hlavným kritériom určujúcim vodnú retenciu u týchto pôd je ich zrnitostné zloženie. Pôdy sú zrnitostne ťažšie ako v predchádzajúcej kategórii, pričom v pôdnom profile sa nenachádza menej priepustný alebo zaílený horizont, rovnako pôdny profil nie je ovplyvnený podzemnou vodou.

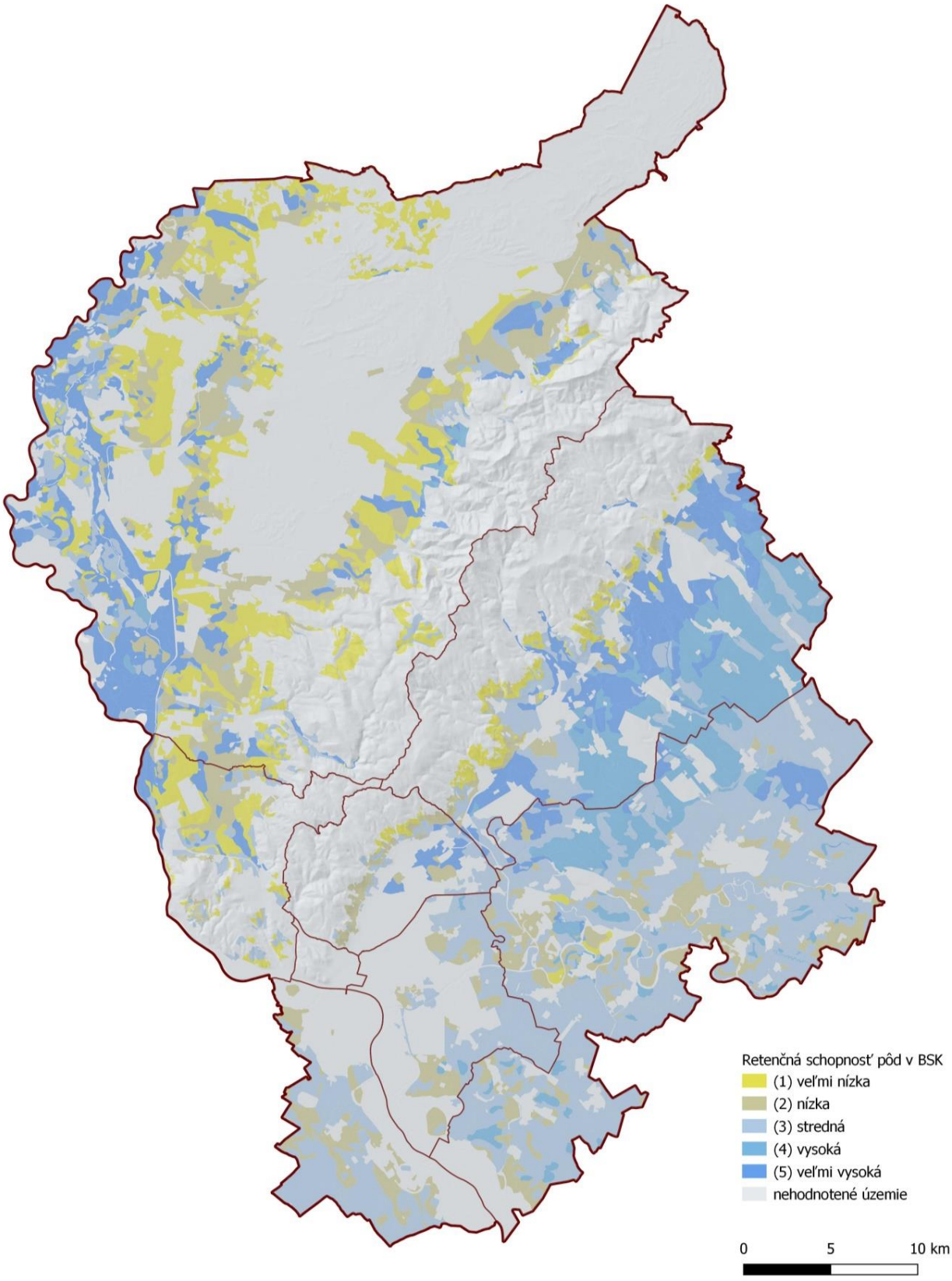
Pôdy s vysokou vodoretenčnou schopnosťou

Do kategórie pôd s vysokou vodoretenčou schopnosťou boli zaradené predovšetkým pôdy luvizemné a hnedozemné doplnené o pôdne typy zrnitostne ťažké až veľmi ťažké. Luvizemné a hnedozemné pôdy zahŕňajú hnedozeme zo spraší, kambizeme luvizemné zo svahových hlín. Hlavným predstaviteľom tejto kategórie sú hnedozeme, pôdy v ktorých prebieha proces ilimerizácie, pri ktorom v dôsledku posunu ílových častíc v pôdnom profile vzniká podpovrchový luvický Bt horizont. Tento horizont má vyšší obsah ílu a vďaka tomu je schopný dlhšie viazať vodu a dotovať koreňovú zónu v suchých obdobiach, kedy pôdy s nižšou retenciou presychajú. Tento pôdny typ sa vyvinul zo spraší a pokrýva zvlnenejšie časti pahorkatín Podunajskej nížiny.

Kambizeme luvizemné zo svahových hlín sú pôdy, ktoré vznikli z jemnozrnnejšieho materiálu na prechode medzi svahmi Malých Karpát a Podunajskou alebo Záhorskou nížinou. V dôsledku takéhoto zrnitostného zloženia sa v nich lepšie zadržiava voda. Ich schopnosť vodnej retencie je podporovaná aj situovaním v teréne, pôdy sa nachádzajú na úpätí svahov, kde sú dotované laterálnym tokom.

Pôdy s veľmi vysokou vodoretenčnou schopnosťou

Kategória s najväčšou schopnosťou zadržiavať vodu zahŕňa pôdy glejového a pseudoglejového typu, organozeme a všetky zrnitostne ťažké pôdy. Gleje a glejové subtypy (fluvizem glejová a čiernica glejová), sú pôdy, kde veľkú úlohu zohráva vysoká hladina podzemnej vody. Glej má hladinu podzemnej vody do 50 cm od povrchu, glejové subtypy do 100 cm od povrchu. Organozeme sú natoľko zamokrené, že pri rozklade rastlinných zvyškov dochádza k rašelineniu a akumulácii pomaly sa rozkladajúcich organických zvyškov. Tieto pôdne typy sa zvyčajne nachádzajú v terénnych depresiách, či v najnižšie položených častiach krajiny, preto sa tu prípadné zrážkové či povodňové vody najdlhšie držia. Na jednej strane nemá voda kam odtekať, na druhú hladina podzemnej vody je blízko pod povrchom, voda nemá kam vsakovať. Je nevhodné na takýchto pôdach realizovať výstavbu, nakoľko možno predpokladať, že počas období bohatších na zrážky, bude práve v týchto lokalitách stagnovať voda. Potenciál týchto pôd nie je v odvodňovaní, ale naopak v opatreniach podporujúcich rozvoj mokradí a vodozádržných krajinných prvkov.



Obr. č. 15: Vodoretenčná schopnosť pôd v BSK

3.10 Krajinná štruktúra

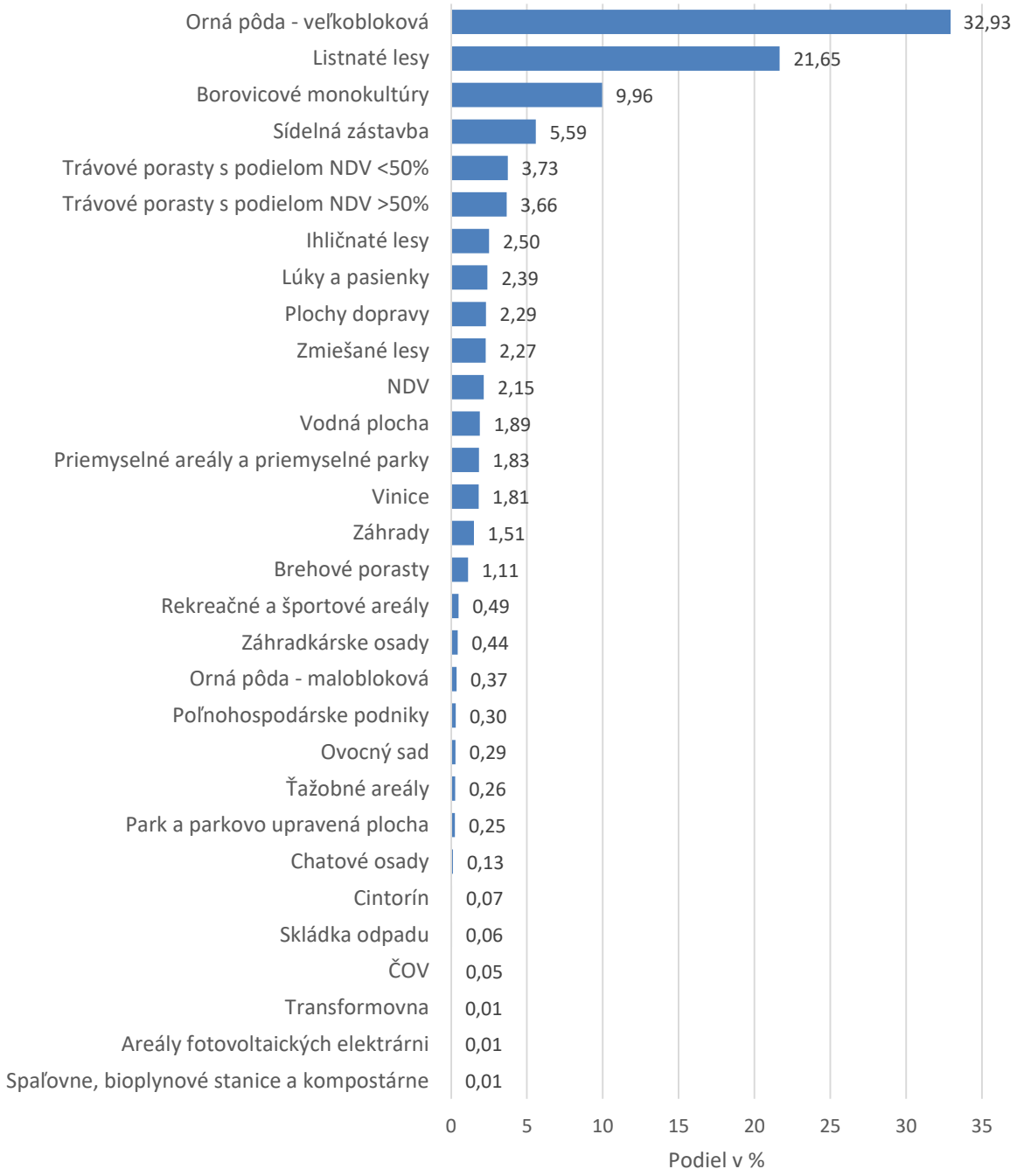
Analýza súčasnej krajinnej štruktúry (SKŠ), teda reálneho stavu prvkov krajinnej štruktúry bola spracovaná v prostredí GIS. Podkladom boli údaje zo ZBGI, ortofotomozaika Slovenska mnohé prvky boli verifikované priamo mapovaním v teréne počas r. 2021. Kategórie prvkov SKŠ vychádzali zo štruktúry, ktorá je uplatňovaná pre zostavovanie máp krajinnej štruktúry pre dokumentáciu ochrany prírody a krajiny (napr. metodiky územných systémov ekologickej stability).

V tabuľke č. 8 je uvedený zoznam mapovaných prvkov SKŠ a obrázok č. 16 znázorňuje podiel jednotlivých prvkov SKŠ v BSK. Plošne je v BSK najviac zastúpená veľkobloková orná pôda (32,93 %) a lesné porasty (36,38 %). Priestorové rozloženie jednotlivých prvkov SKŠ v BSK je znázornené na obrázku č. 17. Obrázok č. 18 prezentuje tepelný hazard BSK vyplývajúci z potenciálnej možnosti prehrievania povrchov na území BSK.

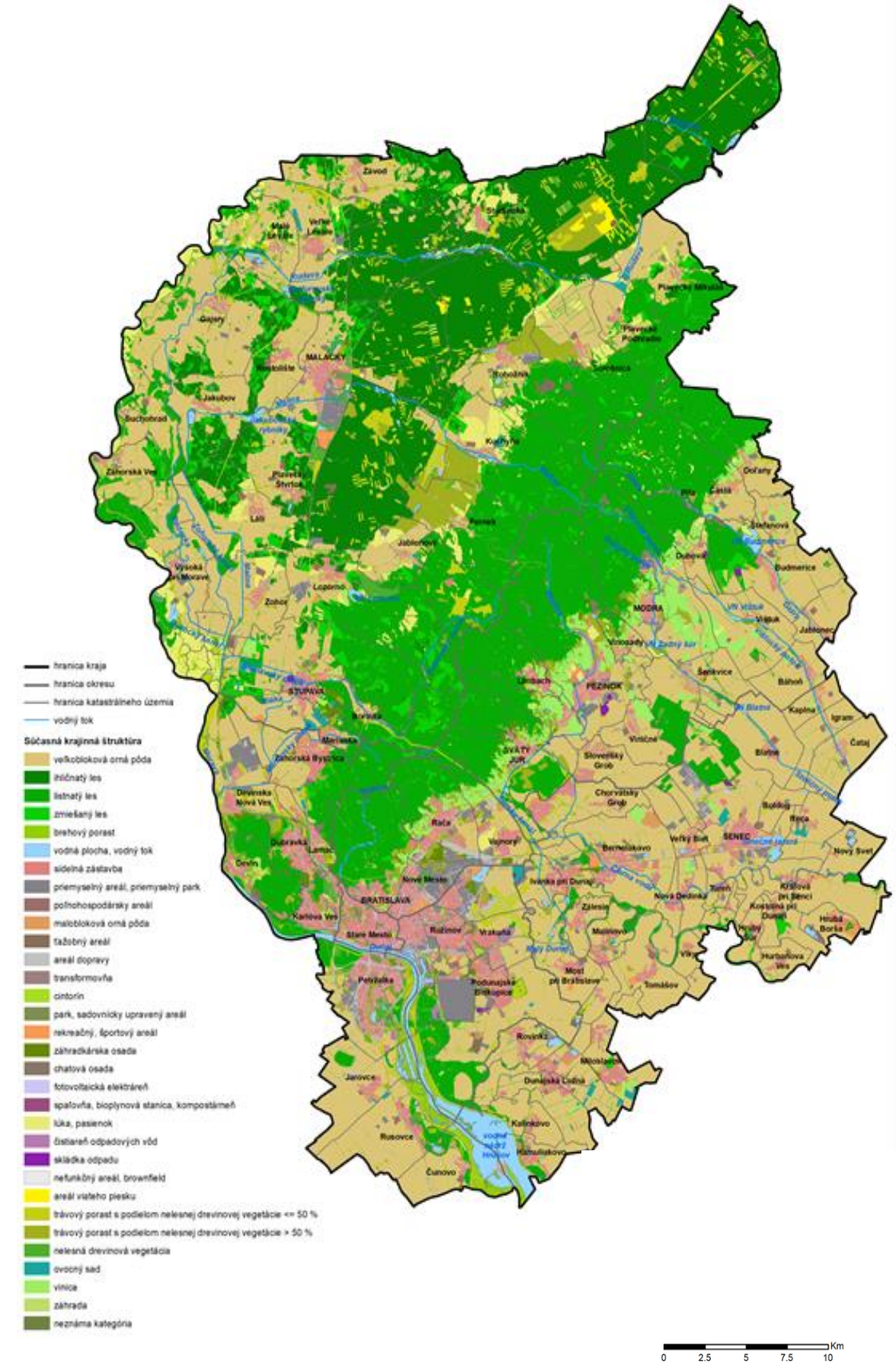
Tab. č. 9: Zoznam mapovaných prvkov súčasnej krajinnej štruktúry (SKŠ) v BSK a ich kódy

Kód prvku SKŠ	Názov prvku SKŠ
1	veľkobloková orná pôda
2	malobloková orná pôda
3	lúka, pasienok
4	trávový porast s podielom nelesnej drevinovej vegetácie <= 50 %
5	trávový porast s podielom nelesnej drevinovej vegetácie > 50 %
6	nelesná drevinová vegetácia
7	ovocný sad
8	vinica
9	záhrada
11	ihličnatý les
12	listnatý les
13	zmiešaný les
15	brehový porast
16	vodná plocha, vodný tok
17	sídelná zástavba
18	priemyselný areál, priemyselný park
19	poľnohospodársky areál
20	ťažobný areál
21	areál dopravy
22	transformovňa
23	cintorín
24	park, sadovnícky upravený areál
25	rekreačný, športový areál
26	záhradkárska osada
27	chatová osada
28	fotovoltaická elektráreň
29	spaľovňa, bioplynová stanica, kompostárneň
30	čistiareň odpadových vôd

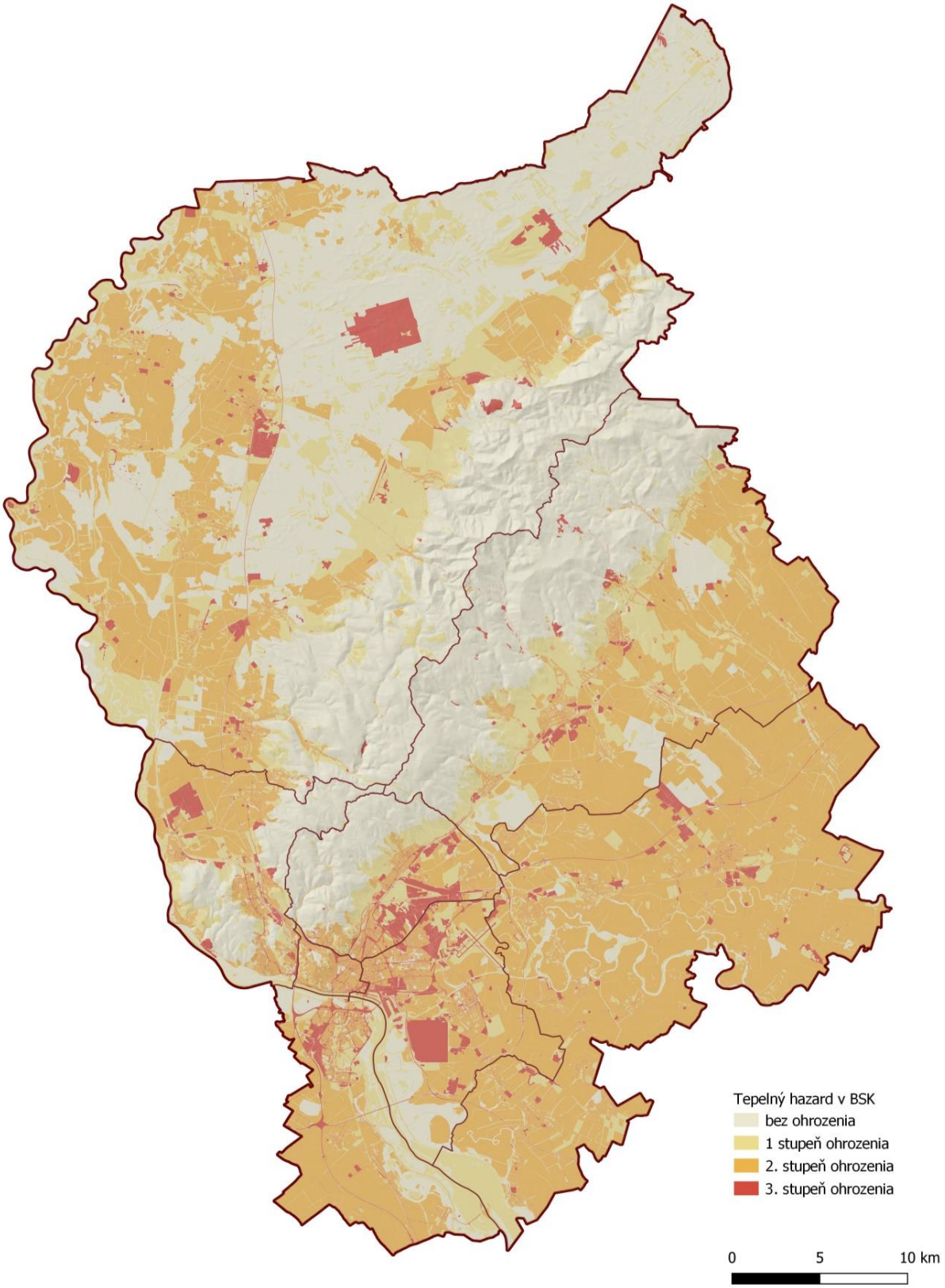
Kód prvku SKŠ	Názov prvku SKŠ
31	skládka odpadu
32	areál viateho piesku



Obr. č. 16: Podiel [%] jednotlivých prvkov súčasnej krajinnej štruktúry v BSK (2021)



Obr. č. 17: Súčasná krajinná štruktúra BSK (2021)



Obr. č. 18: Tepelný hazard podľa typov povrchov v BSK

4 VYHODNOTENIE RIZÍK ÚZEMIA Z HĽADISKA DOPADOV MENIACEJ SA KLÍMY A FRAGMENTÁCIE KRAJINY

Riziká a stanovenie zón citlivosti území na dopady meniacej sa klímy v BSK boli spracované v prostredí GIS s využitím rôznorodých analytických tematických vstupov, detailne opísaných v kapitole Metodický postup. Výsledkom je mapa 2. Táto je zostavená na základe vektorovej mapovej vrstvy, ktorú je možné uplatniť v územnom plánovaní, v rozhodovacích procesoch. Tabuľky č. 10 až č. 13 zobrazujú percentuálne podiely území z hľadiska ich citlivosti na predpokladané dopady meniacej sa klímy v rámci okresov BSK a príslušných území obcí v 5 stupňoch (od veľmi nízkeho až po veľmi vysoký stupeň). Tieto stupne sú v databáze digitálnej mapovej vrstvy vyjadrené kódom 1.

Tab. č. 10: Percentuálny podiel území v **okresoch Bratislavy** podľa citlivosti krajiny na dopady meniacej sa klímy

Okres	Obec/mestská časť	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
		kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Bratislava I	Bratislava - Staré Mesto	0,04	21,46	78,47	0,02	0,00
Bratislava II	Bratislava - Nivy	0,16	23,85	74,60	1,39	0,00
	Bratislava - Podunajské Biskupice	18,83	11,83	55,43	13,91	0,00
	Bratislava - Ružinov	10,37	10,22	70,83	8,58	0,00
	Bratislava - Trnávka	0,00	6,82	86,66	6,52	0,00
	Bratislava - Vrakuňa	1,05	6,51	72,28	20,16	0,00
Bratislava III	Bratislava - Nové Mesto	10,80	6,66	81,99	0,55	0,00
	Bratislava - Rača	1,99	9,37	87,47	1,10	0,07
	Bratislava - Vajnory	1,45	12,75	76,43	9,37	0,00
Bratislava IV	Bratislava - Devín	57,57	14,09	26,04	2,22	0,08
	Bratislava - Devínska Nová Ves	12,79	17,90	37,25	28,14	3,92
	Bratislava - Dúbravka	21,56	13,57	58,44	6,43	0,00
	Bratislava - Karlova Ves	25,16	17,35	51,80	5,69	0,00
	Bratislava - Lamač	1,24	8,93	68,27	21,33	0,21
	Bratislava - Záhorská Bystrica	4,71	2,94	65,77	25,87	0,71
Bratislava V	Bratislava - Čunovo	15,93	30,90	16,32	36,85	0,00
	Bratislava - Jarovce	7,38	11,31	34,34	46,97	0,00
	Bratislava - Petržalka	10,51	21,77	61,45	6,27	0,00
	Bratislava - Rusovce	11,50	8,22	17,12	63,16	0,00

Vysvetlivky

- veľmi nízka citlivosť
- nízka citlivosť
- stredná citlivosť
- vysoká citlivosť
- veľmi vysoká citlivosť

Tab. č. 11: Percentuálny podiel území v **okrese Pezinok** podľa citlivosti krajiny na dopady meniacej sa klímy

Obec	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
	kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Báhoň	0,00	27,23	72,77	0,00	0,00
Budmerice	23,68	11,69	63,81	0,82	0,00
Častá	73,20	5,09	18,00	3,71	0,00
Doľany	69,97	4,35	22,19	3,49	0,00
Dubová	66,19	5,71	25,65	2,44	0,02
Jablonec	0,00	20,07	79,73	0,20	0,00
Limbach	77,64	0,48	19,73	2,05	0,10
Modra	46,59	17,03	30,37	5,99	0,02
Pezinok	54,79	7,17	33,75	4,29	0,00
Píla	14,51	46,80	36,81	1,88	0,00
Slovenský Grob	0,00	4,08	87,96	7,96	0,00
Svätý Jur	52,46	9,82	37,22	0,46	0,05
Šenkvice	21,42	8,04	69,86	0,67	0,00
Štefanová	0,00	17,24	82,74	0,02	0,00
Viničné	0,11	10,35	89,02	0,52	0,00
Vinosady	16,50	18,26	60,39	4,84	0,00

Vysvetlivky

- veľmi nízka citlivosť
- nízka citlivosť
- stredná citlivosť
- vysoká citlivosť
- veľmi vysoká citlivosť

Tab. č. 12: Percentuálny podiel území v **okrese Senec** podľa citlivosti krajiny na dopady meniacej sa klímy

Obec	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
	kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Bernolákovo	3,74	7,37	71,72	17,15	0,01
Blatné	0,28	12,41	84,32	3,00	0,00
Boldog	0,23	3,99	94,16	1,62	0,00
Chorvátsky Grob	0,04	7,16	88,21	4,58	0,00
Čataj	0,19	3,45	96,17	0,19	0,00
Dunajská Lužná	1,25	9,26	78,84	10,64	0,00
Hamuliakovo	11,84	43,55	40,72	3,88	0,00
Hrubá Borša	1,97	4,73	66,73	26,57	0,00
Hrubý Šúr	8,92	5,21	46,28	39,59	0,00
Hurbanova Ves	2,15	11,04	76,97	9,84	0,00
Igram	0,56	2,53	96,43	0,47	0,00
Ivanka pri Dunaji	8,56	5,50	56,76	29,08	0,09

Obec	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
	kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Kalinkovo	4,65	46,02	39,34	9,98	0,00
Kaplna	1,00	4,16	94,15	0,69	0,00
Kostolná pri Dunaji	5,57	8,14	66,57	19,71	0,00
Kráľová pri Senci	2,88	5,08	81,63	10,41	0,00
Malinovo	8,19	11,06	46,26	34,49	0,00
Miloslavov	2,69	3,52	89,87	3,91	0,00
Most pri Bratislave	1,52	4,66	67,51	26,31	0,00
Nová Dedinka	0,82	7,30	71,71	20,17	0,00
Nový Svet	0,00	1,67	76,51	21,82	0,00
Reca	0,00	2,52	85,46	12,02	0,00
Rovinka	1,64	13,55	72,22	12,59	0,00
Senec	12,26	5,43	76,95	5,35	0,00
Tomášov	3,20	4,25	71,86	20,69	0,00
Tureň	4,70	5,88	46,29	43,13	0,00
Veľký Biel	3,91	6,16	87,74	2,20	0,00
Vlky	4,11	4,43	59,96	31,50	0,00
Zálesie	4,58	21,70	33,02	40,65	0,06

Vysvetlivky

- veľmi nízka citlivosť
- nízka citlivosť
- stredná citlivosť
- vysoká citlivosť
- veľmi vysoká citlivosť

Tab. č. 13: Percentuálny podiel území v **okrese Malacky** podľa citlivosti krajiny na dopady meniacej sa klímy

Obec	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
	kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Borinka	64,79	6,96	26,78	1,47	0,00
Červený kríž	85,62	2,58	11,62	0,18	0,00
Feld	0,08	10,37	89,56	0,00	0,00
Gajary	21,87	12,58	32,58	32,36	0,62
Jablonové	13,67	4,76	22,46	58,77	0,34
Jakubov	36,82	6,08	21,04	35,67	0,40
Kostolište	29,11	2,12	18,19	50,38	0,20
Kuchyňa	60,27	4,40	12,04	23,09	0,20
Láb	31,15	5,22	34,11	29,31	0,21
Lozorno	54,56	6,53	13,31	23,98	1,62
Malacky	17,18	5,08	42,60	34,60	0,54
Malé Leváre	14,80	18,58	28,75	37,78	0,10
Marianka	1,59	12,38	66,11	18,76	1,16

Obec	Podiel územia podľa citlivosť krajiny na dopady zmeny klímy (%)				
	kód 1 = 1	kód 1 = 2	kód 1 = 3	kód 1 = 4	kód 1 = 5
Pernek	51,26	10,56	8,18	29,83	0,18
Plavecké Podhradie	54,29	6,61	35,47	3,57	0,06
Plavecký Mikuláš	44,35	2,67	47,84	5,12	0,02
Plavecký Štvrtok	41,35	5,61	20,94	31,66	0,44
Rohožník	51,59	3,51	21,88	22,40	0,63
Sološnica	48,44	6,46	19,22	25,88	0,00
Studienka	34,03	4,28	7,17	54,34	0,18
Stupava	40,26	8,83	21,93	28,54	0,43
Suchohrad	22,41	16,73	40,43	16,47	3,96
Šranek	87,24	0,70	11,29	0,77	0,00
Vištuk	1,26	7,18	91,46	0,09	0,00
Veľké Leváre	24,26	9,45	18,76	46,90	0,63
Vysoká pri Morave	22,19	27,72	39,84	10,13	0,12
Záhorie	71,41	0,00	26,21	2,38	0,00
Záhorie (vojenský obvod)	75,86	0,94	19,55	3,61	0,03
Záhorská Ves	24,04	14,57	48,79	12,04	0,56
Závod	42,68	2,25	13,13	41,56	0,38
Zohor	8,54	6,85	52,31	31,04	1,26

Vysvetlivky

- veľmi nízka citlivosť
- nízka citlivosť
- stredná citlivosť
- vysoká citlivosť
- veľmi vysoká citlivosť

Na základe identifikácie stupňov citlivosti krajiny na predpokladané dopady zmeny klímy sme klasifikovali územie BSK do troch stupňov vyjadrujúcich potrebu aplikácie opatrení v krajine – ekologických, krajinotvorných, adaptačných na zmenu klímy, na ochranu krajiny. Tieto stupne sú v databáze digitálnej mapovej vrstvy vyjadrené kódom 2. Tabuľky č. 14 až č. 17 zobrazujú percentuálne podiely území podľa potreby aplikácie opatrení v krajine na úrovni okresov a obcí, resp. v Bratislave na úrovni mestských častí.

Tab. č. 14: Percentuálny podiel územia v **okresoch Bratislavy** podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajiny (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Okres	Obec/mestská časť	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
		kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Bratislava I	Bratislava - Staré Mesto	21,51	78,47	0,02
Bratislava II	Bratislava - Nivy	24,01	74,60	1,39

Okres	Obec/mestská časť	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
		kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
	Bratislava - Podunajské Biskupice	30,66	55,43	13,91
	Bratislava - Ružinov	20,59	70,83	8,58
	Bratislava - Trnávka	6,82	86,66	6,52
	Bratislava - Vrakuňa	7,56	72,28	20,16
	Bratislava - Nové Mesto	17,46	38,17	44,37
	Bratislava - Rača	11,36	51,08	37,56
Bratislava III	Bratislava - Vajnory	14,19	66,46	19,34
	Bratislava - Devín	71,66	26,04	2,30
	Bratislava - Devínska Nová Ves	30,69	37,25	32,06
	Bratislava - Dúbravka	35,13	58,44	6,43
	Bratislava - Karlova Ves	42,50	51,80	5,69
	Bratislava - Lamač	10,18	47,08	42,74
Bratislava IV	Bratislava - Záhorská Bystrica	7,65	24,47	67,89
	Bratislava - Čunovo	46,83	16,32	36,85
	Bratislava - Jarovce	18,70	34,34	46,97
	Bratislava - Petržalka	32,28	61,45	6,27
Bratislava V	Bratislava -Rusovce	19,72	17,12	63,16

Vysvetlivky

nízka intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

stredná intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

vysoká intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Tab. č. 15: Percentuálny podiel územia v **okrese Pezinok** podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajiny (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Báhoň	27,23	72,77	0,00
Budmerice	35,37	63,81	0,82
Častá	78,29	18,00	3,71
Doľany	74,32	22,19	3,49
Dubová	71,90	25,65	2,46
Jablonec	20,07	79,73	0,20
Limbach	78,12	19,73	2,15
Modra	63,62	30,37	6,01
Pezinok	61,96	33,75	4,29
Píla	61,31	36,81	1,88

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Slovenský Grob	4,08	87,96	7,96
Svätý Jur	62,27	34,99	2,73
Šenkvice	29,47	69,86	0,67
Štefanová	17,24	82,74	0,02
Viničné	10,46	89,02	0,52
Vinosady	34,77	60,39	4,84

Vysvetlivky

nízka intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

stredná intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

vysoká intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Tab. č. 16: Percentuálny podiel územia v **okrese Senec** podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajiny (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Bernolákovo	11,11	71,72	17,17
Blatné	12,68	84,32	3,00
Boldog	4,22	94,16	1,62
Chorvátsky Grob	7,21	88,21	4,58
Čataj	3,65	96,17	0,19
Dunajská Lužná	10,52	78,84	10,64
Hamuliakovo	55,40	40,72	3,88
Hrubá Borša	6,70	66,73	26,57
Hrubý Šúr	14,13	46,28	39,59
Hurbanova Ves	13,19	76,97	9,84
Igram	3,10	96,43	0,47
Ivanka pri Dunaji	14,06	56,76	29,17
Kalinkovo	50,68	39,34	9,98
Kaplna	5,16	94,15	0,69
Kostolná pri Dunaji	13,72	66,57	19,71
Kráľová pri Senci	7,97	81,63	10,41
Malinovo	19,25	46,26	34,49
Miloslavov	6,21	89,87	3,91
Most pri Bratislave	6,17	67,51	26,31
Nová Dedinka	8,12	71,71	20,17
Nový Svet	1,67	76,51	21,82

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Reca	2,52	85,46	12,02
Rovinka	15,20	72,22	12,59
Senec	17,70	76,95	5,35
Tomášov	7,45	71,86	20,69
Tureň	10,58	46,29	43,13
Veľký Biel	10,06	87,74	2,20
Vlky	8,53	59,96	31,50
Zálesie	26,28	33,02	40,71

Vysvetlivky

nízka intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

stredná intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

vysoká intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Tab. č. 17: Percentuálny podiel územia v **okrese Malacky** podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajiny (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Borinka	71,74	13,41	14,86
Čevený kríž	88,20	11,62	0,18
Feld	10,44	89,56	0,00
Gajary	34,45	32,58	32,98
Jablonové	18,44	22,46	59,10
Jakubov	42,89	21,04	36,07
Kostolište	31,23	18,19	50,58
Kuchyňa	64,67	12,04	23,29
Láb	36,36	34,11	29,52
Lozorno	61,09	13,31	25,60
Malacky	22,26	42,60	35,15
Malé Leváre	33,37	28,75	37,88
Marianka	13,97	33,75	52,28
Pernek	61,81	8,18	30,01
Plavecké Podhradie	60,90	35,47	3,63
Plavecký Mikuláš	47,02	47,84	5,14
Plavecký Štvrtok	46,97	20,94	32,10
Rohožník	55,10	21,88	23,03
Sološnica	54,90	19,22	25,88

Obec	Podiel územia podľa intenzity potreby aplikácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny) (%)		
	kód 2 = 1	kód 2 = 2	kód 2 = 3
Studienka	38,31	7,17	54,51
Stupava	48,92	22,08	29,00
Suchohrad	39,14	40,43	20,43
Šranek	87,94	11,29	0,77
Vištuk	8,45	91,46	0,09
Veľké Leváre	33,71	18,76	47,53
Vysoká pri Morave	49,91	39,84	10,25
Záhorie	71,42	26,21	2,38
Záhorie (vojenský obvod)	76,81	19,55	3,64
Záhorská Ves	38,61	48,79	12,60
Závod	44,92	13,13	41,95
Zohor	15,39	52,31	32,30

Vysvetlivky

nízka intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

stredná intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

vysoká intenzita potreby realizácie opatrení v krajine (ekologické, krajinotvorné, adaptačné na zmenu klímy, na ochranu krajiny)

5 NÁVRH REGULATÍVOV

Určovanie regulatívov a zásad priestorového usporiadania a funkčného využívania územia patrí k najdôležitejším úlohám územného plánovania na dosiahnutie optimálneho priestorového usporiadania a funkčného využívania územia. Na účely ochrany krajiny a na zabezpečovanie a zvyšovanie podielu rôznorodých krajinnoekologických opatrení v krajine na regionálnej úrovni nie sú štandardizované regulatívy a zásady. Napriek tomu sa od územných plánov očakáva zabezpečenie takej ochrany územia pred nežiaducimi zmenami, aby nenastali nezvratné degradačné procesy smerujúce k narušeniu ekologickej stability krajiny a poškodeniu kvality zložiek životného prostredia.

Regulačný charakter má každý stupeň územnoplánovacej dokumentácie. Každý typ územnoplánovacej dokumentácie stanovuje zásady a regulatívy priestorového usporiadania a funkčného využitia územia a kým v KÚRS prevažujú zásady, v územných plánoch lokálnej úrovne (obec, zóna) prevažujú regulatívy. Zásady aj regulatívy sa premietajú do záväznej časti územnoplánovacej dokumentácie, ktorá sa stáva „miestnym zákonom“ po jej vyhlásení všeobecne záväzným nariadením vlády/vyššieho územného celku/obce.

Regulatívy/zásady, ktoré sú uvedené v databáze výslednej mapovej vrstvy k úlohe „Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatickej zmeny v Bratislavskom samosprávnom kraji“ sú vyjadrené slovne a vzťahujú sa ku konkrétnym územným častiam, ktoré sú v mapovej vrstve reprezentované polygónmi (areálmi). Navrhnuté regulatívy, ktoré majú pre BSK na regionálnej úrovni

charakter zásad stanovujú, aké opatrenie je odporúčané, aby bolo v území realizované. Zásady sú tematicky orientované na ochranu krajiny, s dôrazom na plnenie ekologických, krajinotvorných a adaptačných funkcií, a to tak, aby sa realizáciou opatrení neprekročilo únosné zaťaženie územia a bola udržovaná a rozvíjaná ekologická stabilita krajiny.

Pre návrh územného manažmentu a aplikáciu výstupov z analýzy územia zameranej na hodnotenie fragmentácie krajiny v prepojení na citlivosť územia na dopady zmeny klímy sú pre územie BSK navrhnuté 4 skupiny regulatívov, ktoré majú na regionálnej úrovni skôr charakter zásad viažucich sa na príslušné územie:

- regulatívy týkajúce sa adaptácie územia na dopady zmeny klímy (regulatívy skupiny "A")
- regulatívy ochrany krajiny (regulatívy skupiny "O")
- regulatívy ekologické (regulatívy skupiny "E")
- regulatívy krajinotvorné (regulatívy skupiny "K").

Regulatívy týkajúce sa adaptácie územia na dopady zmeny klímy (regulatívy skupiny "A") sú zamerané predovšetkým na zvýšenie kvality územia v BSK s cieľom zvýšiť kvalitu zelenej a modrej infraštruktúry. Z hľadiska zelenej infraštruktúry sú regulatívy navrhnuté pre tie územia, kde je vhodné už v súčasnosti zvyšovať podiel drevinovej vegetácie s takým druhovým zložením, ktoré je tolerantné k extrémnym prejavom počasia, najmä k teplotným a hydrologickým výkyvom. Zadržiavanie vody v krajine je v súvislosti s meniacou sa klímou veľmi frekventovanou požiadavkou. Hoci sa táto zásada týka predovšetkým adaptácie územia na zmenu klímy, navrhli sme pre manažment so zrážkovou vodou samostatný regulatív/zásadu aj z hľadiska celkovej ochrany krajiny. Do tejto skupiny regulatívov/zásad sú zahrnuté okrem toho také opatrenia, ktoré sa viažu prevažne na poľnohospodársky využívané časti krajiny.

Skupinu ekologických regulatívov reprezentujú zásady sledujúce predovšetkým záujmy zvyšovania a udržiavania ekologickej stability krajiny. Keďže tvorba podmienok pre rozvoj biodiverzity je veľmi diverzifikovaná, navrhnuté zásady sú formulované všeobecne. V prípade plánu realizácie ekologických opatrení je možné regulatív spresniť a navrhnúť jeho znenie adresne pre konkrétne územie, pre konkrétne cieľové druhy bylín, drevín, biotopy a pod.

Poslednú skupinu regulatívov predstavujú tzv. krajinotvorné opatrenia, ktorých cieľom je zvýšiť podiel krajinotvornej zelene v území a zároveň zvyšovať aj kvalitu porastov.

V databáze výslednej mapovej vrstvy sú aplikované nasledovné druhy regulatívov a zásad:

Regulatívy týkajúce sa adaptácie územia na dopady zmeny klímy (regulatívy skupiny "A"):

A1: podiel drevinovej vegetácie tolerujúcej zmeny klímy (min. 5-10 % z plochy)

A2: dobudovanie zariadenia/opatrenia na zadržiavanie zrážkovej vody

Regulatívy ochrany krajiny (regulatívy skupiny "O"):

O1: regulácia a manažment zrážkovej vody

O2: protierózne zariadenie/opatrenie (ekologického alebo technického charakteru)

O3: zmena mikroreliéfu (budovanie terás, prielohov)

O4: vrstevnicová agrotechnika

Regulatívy ekologické (regulatívy skupiny "E"):

E1: dobudovanie zariadení/opatrení na podporu rozvoja biodiverzity

E2: podpora rozvoja biodiverzity udržiavaním porastu v dobrej kvalite a vitalite

Regulatívy krajinotvorné (regulatívy skupiny "K"):

K1: podiel prvkov zelenej infraštruktúry (drevinová vegetácia) minimálne 5-10 % na plochu

K2: postupná rekultivácia a revitalizácia územia.

6 ZÁVER

Analýzou záujmového územia a syntézovými postupmi zahŕňajúcimi prácu s rôznymi tematickými mapovými vrstvami je preukázané, že krajina v BSK z hľadiska citlivosti na dopady zmeny klímy je variabilná a že väčšina územia potrebuje pre udržateľný rozvoj aplikáciu mnohých opatrení na podporu revitalizácie krajiny, na zníženie fragmentácie krajiny, na zmiernenie dopadov meniacej sa klímy, ale aj na ochranu zložiek krajiny. Dáta spracované v dokumente zahŕňajú istú mieru chybovosti, ktorá korešponduje s kvalitou vstupných podkladov a s mierou generalizácie grafických entít pri syntézových operáciách v prostredí GIS. Mapové a databázové výstupy sú spracované s presnosťou regionálnych mierok, a teda majú z hľadiska záujmového územia BSK dostatočnú výpovednú hodnotu.

Návrhy opatrení premietnuté do regulatívov majú za cieľ zlepšenie kvality priestorovej štruktúry krajiny, posilnenie ekologickej stability územia, podporu vhodného manažmentu ekostabilizačných prvkov , ktoré okrem iných funkcií prispejú aj k zmierneniu negatívnych prejavov zmeny klímy.

Pre revitalizáciu krajiny BSK odporúčame nasledovné základné typy opatrení:

- obnoviť prirodzené druhové zloženie lesných porastov
- eliminovať zastúpenie nepôvodných druhov drevín
- revitalizácia a údržba brehových porastov
- odstraňovanie inváznych druhov rastlín
- druhovo spestriť okraje polí na podporu biodiverzity bezstavovcov, opeľovačov
- dobudovať nové ekostabilizačné prvky v krajine na podporu zníženia fragmentácie krajiny, na podporu biodiverzity, zlepšenie mikroklimatických a retenčných podmienok
- údržbou poľných ciest a ich okrajov znížiť výmoľovú eróziu a potlačiť ruderalizáciu okrajových častí polí
- protierózne spôsoby obrábania poľnohospodárskej pôdy
- budovanie zariadení podporujúcich manažment so zrážkovou vodou
- budovanie zariadení na zadržiavanie vody v krajine.

Pôda a jej fyzikálne a chemické vlastnosti predstavujú pri revitalizácii krajiny veľmi podstatnú krajinnú zložku. Deštrukčné zmeny na pôde menia morfologické a fyzikálno-chemické vlastnosti do takej miery, že môžu byť mnohé pôdy v blízkej budúcnosti preklasifikované z kategórie chránených pôd do iných kategórií, kvalitatívne menej atraktívnych pôd. Z uvedeného dôvodu je nutné na veľkých blokoch ornej pôdy (veľké bloky v zmysle užívacieho stavu) aplikovať hospodárske postupy akceptujúce protierózne opatrenia tak, aby sa znížila intenzita nežiaducich procesov a zároveň bola zabezpečená primeraná poľnohospodárska produkcia v zmysle udržateľného hospodárenia na pôde.

Scenáre hospodárenia na ornej pôde musia vychádzať zo zákonných nariadení a opatrení ochrany pôdy (zákon č. 220/2004 Z. z. § 5, v znení neskorších predpisov) a štandardizovanej normy STN 75 4501 Protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy.

Vzhľadom na meniace sa klimatické parametre súvisiace so zmenou klímy je nutné v rámci obhospodarovania územia a návrhov hospodárskych postupov na ornej pôde prihliadať na preferenciu druhov tolerujúcich extrémne prejavy počasia, dodržiavať dôsledne ekologické návrhy (napr. doplnenie siete ekostabilizačných prvkov v krajine, realizovať starostlivosť o okraje polí, odstraňovať inváz ne druhy rastlín, budovať prírode blízke alebo technické zariadenia podporujúce zadržiavanie vody v krajine, zariadenia podporujúce efektívne využívanie zrážkovej vody a pod.). Pre efektívne hospodárenie na pôde je žiaduce na úrovni katastrálnych území vypracovať projekt manažmentu so zrážkovými vodami prepojený s manažmentom ekostabilizačných prvkov v krajine, ktoré budú plniť okrem ekologickej funkcie podporujúcej najmä rozvoj biodiverzity aj mikroklimatickú funkciu, estetickú a krajinotvornú.

Použitá literatúra

- Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002, 1. vydanie, Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 344 s.
- ENVIGEO, a.s.: Regionálny plán udržateľnej mobility Bratislavského samosprávneho kraja, 2020
- Falťan, V. a kol., 2014: Urbanisticko-krajinárska štúdia na ochranu proti prívalovým dažďom v Malokarpatskej oblasti, Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, 85 s. + mapové prílohy
- Klimatický atlas Slovenska, 2015: Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave. 132 s. Dostupné na: https://klimat.shmu.sk.
- KRI – Karpatský rozvojový inštitút, 2016: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, Bratislava: Bratislavský samosprávny kraj, 156 s.
- Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J., 2002: Klimatické oblasti. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky, Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, s. 95
- Madarás, J., Fojtíková, L., Hrašna, M., Petro, Ľ., Ferianc, D., Briestenský, M., 2012: Vymedzenie seizmicky aktívnych oblastí na Slovensku na základe záznamov historických zemetrasení a súčasného monitorovania tektonickej a seizmickej aktivity, Mineralia Slovaca, 44, 351-364.
- Matula, M. a kol., 1989: Atlas inžinierskogeologických máp SSR. Slovenská kartografia, Bratislava
- Mazúr, E., Krippel, E. 1980: Typy súčasnej krajiny. Mapa 1 : 500 000. In Atlas SSR. SAV, SÚGK, Bratislava, 102-103
- Mikulová, K., Šťastný, P., 2016: Klimatologické normály na Slovensku za obdobie 1981-2010, SHMÚ.
- MŽP SR, 2018: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia, 101 s.
- Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja Bratislavského samosprávneho kraja na roky 2021 – 2027
- Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2021-2029)
- Réthly, A., 1907. Az 1906 évi Magyarországi földrengések. Die Erdbeben in Ungram im jahre 1906. M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet, Budapest.
- SAŽP, 2018: Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny, Banská Bystrica: © Slovenská agentúra životného prostredia , 109 s.
- SHMÚ, 2021: Údaje z internej databázy SHMÚ.
- Štastný, P., Mikulová, K., 2020: Klimatologické posúdenie mesta Hlohovec a jeho okolia z pohľadu súčasných a budúcich prioritných dopadov zmeny klímy, SHMÚ, 18 s.
- Zátopek, A., 1940: Zemětřesná pozorování na Slovensku a bývalé Podkarpatské Rusi 1923-1938, Publikace Geofysikálního ústavu v Praze, Specialarbeit Nr. 2, Prag, 79 s.

Internetové zdroje:

- http://apl.geology.sk/gm50js
- www.datacube.statistics.sk
- www.geology.sk
- www.podnemapy.sk
- www.statistic.sk

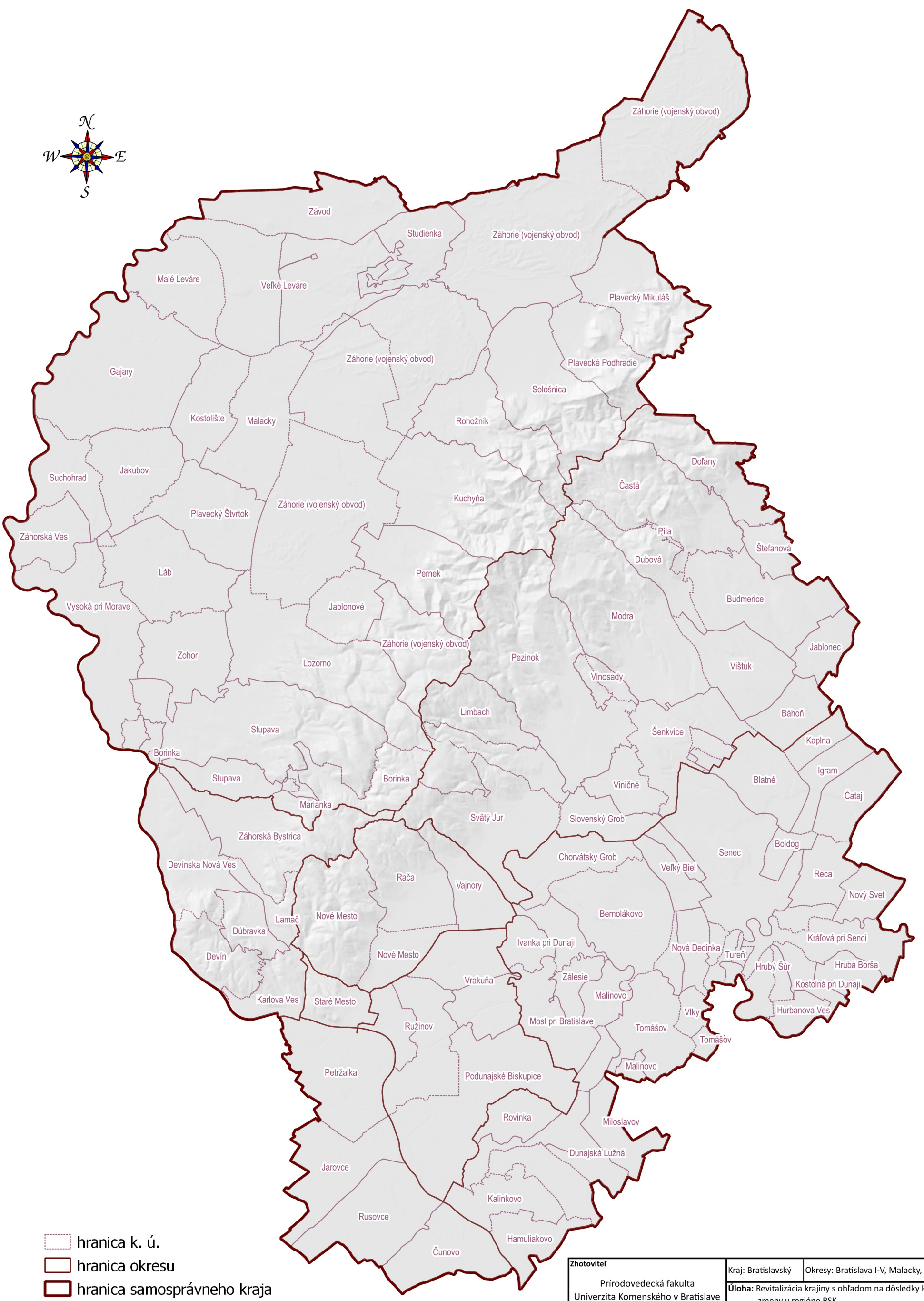
PRÍLOHY

Zoznam príloh

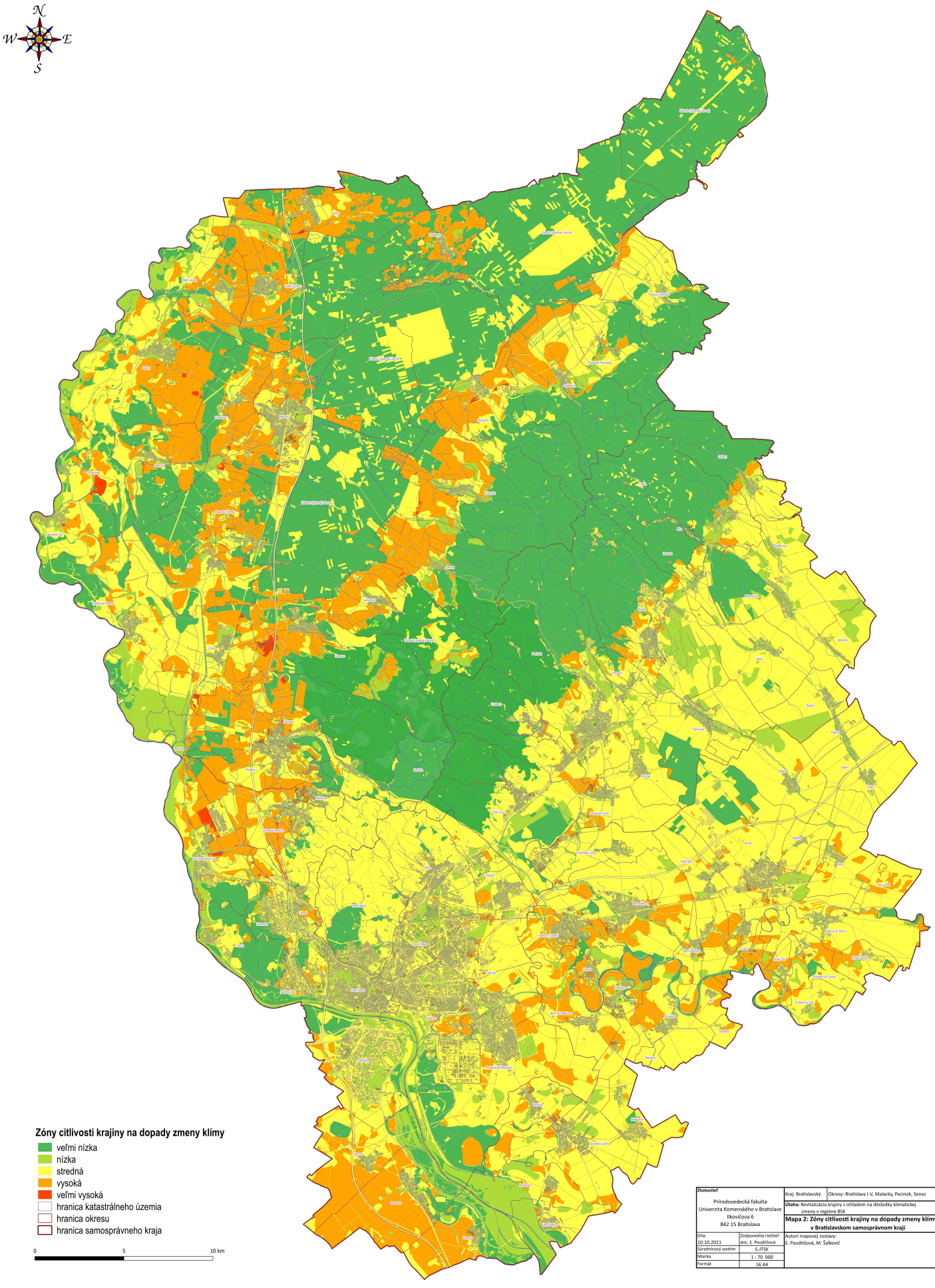
Mapa č. 1: Záujmové územie (1 : 200 000, formát A3)

Mapa č. 2: Zóny citlivosti krajiny na dopady zmeny klímy v Bratislavskom samosprávnom kraji (1 : 70 000, formát A0)

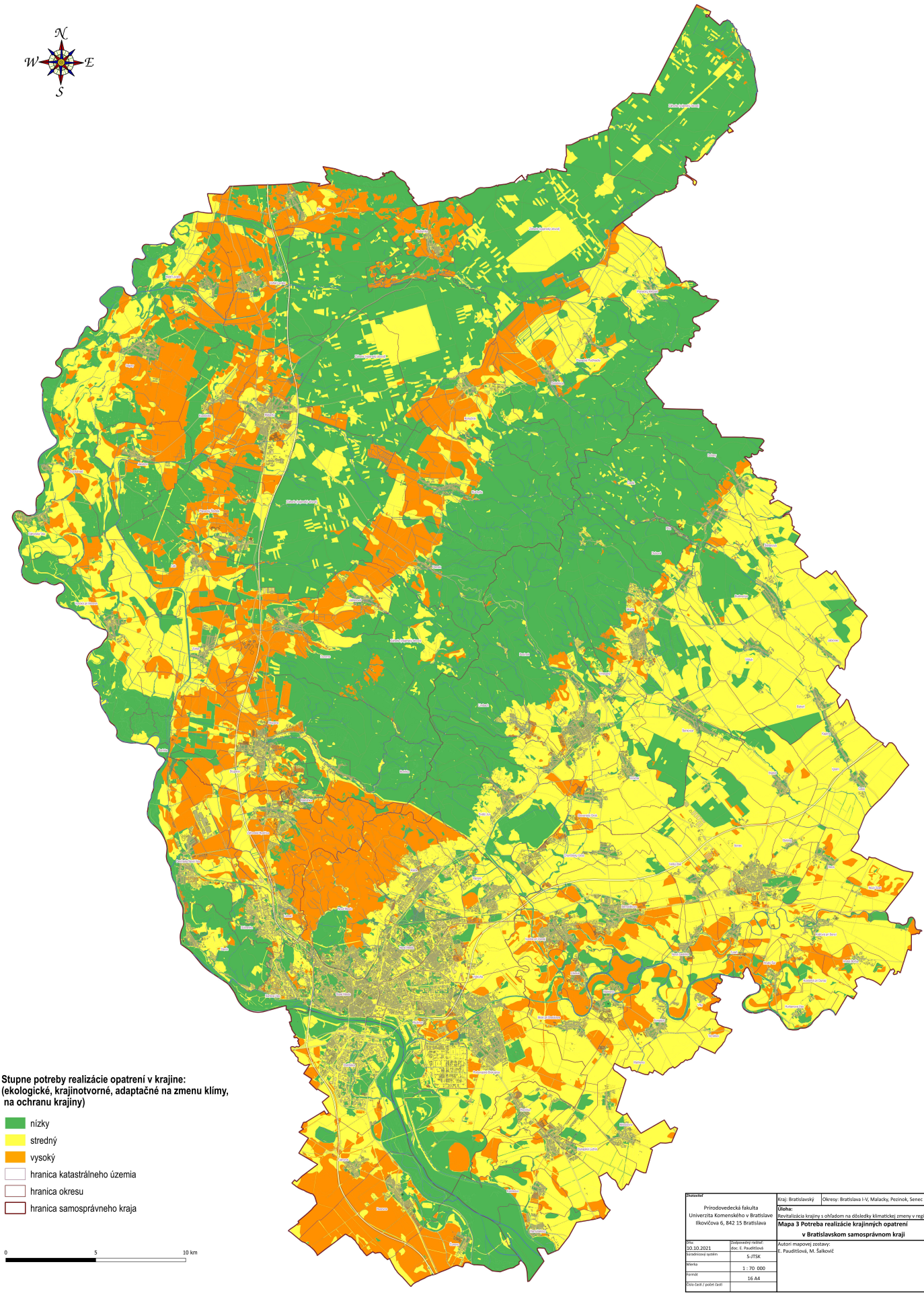
Mapa č. 3: Potreba realizácie krajinných opatrení v Bratislavskom samosprávnom kraji (1 : 70 000, formát A0)



Zhotoviteľ Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského v Bratislave Ilkovičova 6 842 15 Bratislava		Kraj: Bratislavský	Okresy: Bratislava I-V, Malacky, Pezinok, Senec
		Úloha: Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatickej zmeny v regióne BSK	
		Mapa 1: Záujmové územie	
Dňa: 10.10.2021	Zodpovedný riešiteľ: doc. E. Pauditšová	Autor mapovej zostavy: E. Pauditšová	
Súradnicový systém	S-JTSK		
Mierka	1 : 200 000		
Formát	2 A4		



Zhotoviteľ Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského v Bratislave Ilkovičova 6 842 15 Bratislava		Kraj: Bratislavský Okresy: Bratislava I-V, Malacky, Pezinok, Senec
		Úloha: Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatickej zmeny v regióne BSK
		Mapa 2: Zóny citlivosti krajiny na dopady zmeny klímy v Bratislavskom samosprávnom kraji
Dňa: 10.10.2021	Zodpovedný riešiteľ: doc. E. Paudtšová	Autori mapovej zostavy: E. Paudtšová, M. Šalković
Súradnicový systém	S-JTSK	
Mierka	1 : 70 000	
Formát	16 A4	



Zhotoviteľ Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského v Bratislave Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava		Kraj: Bratislavský Okresy: Bratislava I-V, Malacky, Pezinok, Senec
		Úloha: Revitalizácia krajiny s ohľadom na dôsledky klimatickej zmeny v regióne BSK
		Mapa 3 Potreba realizácie krajinných opatrení v Bratislavskom samosprávnom kraji
Dňa: 10.10.2021	Zodpovedný riešiteľ: doc. E. Pauditšová	Autori mapovej zostavy: E. Pauditšová, M. Šalkovič
Súradnicový systém	S-JTSK	
Mierka	1 : 70 000	
Formát	16 A4	
Číslo časti / počet častí		