



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV SLOVENSKEJ AKADÉMIE VIED
INSTITUTE OF GEOGRAPHY, SLOVAK ACADEMY OF SCIENCES

ŠTEFÁNIKOVA 49, 814 73 BRATISLAVA, SLOVAK REPUBLIC, TEL. : +421 2 5751 0187

Identifikácia a klasifikácia areálov vegetácie na území Bratislavy s využitím satelitných dát Sentinel 2-A

Máj 2019

RNDr. Monika Kopecká, PhD.

Ing. Daniel Szatmári, PhD.



Obsah

Úvod

Slovník pojmov

1. Satelitné dáta z družice Sentinel-2 ako podklad pre identifikáciu areálov sídelnej vegetácie

2. Klasifikácia areálov vegetácie

3. Vymedzenie riešeného územia

4. Charakteristika vegetácie podľa okresov a mestských častí Bratislavy

4.1 Okres Bratislava I (Staré Mesto)

4.2 Okres Bratislava II (Podunajské Biskupice, Ružinov, Vrakuňa)

4.3 Okres Bratislava III (Nové Mesto, Rača, Vajnory)

4.4 Okres Bratislava IV (Devínska Nová Ves, Dúbravka, Karlova Ves, Devín,

Lamač, Záhorská Bystrica)

4.5 Okres Bratislava V (Čunovo, Jarovce Petržalka, Rusovce)

5. Komparatívna analýza vegetácie podľa mestských častí Bratislavy

Záver

Zoznam tabuliek

Mapová príloha

Úvod

S výrazným nárastom dynamiky urbanizácie a technizácie životného prostredia vzrastá význam hodnotenia vplyvu tohto procesu na kvalitu života ľudí v mestách a podporu cieľavedomých aktivít v záujme zdravia, fyzickej a duševnej pohody obyvateľov miest. V tomto kontexte zohráva osobitnú úlohu sídelná vegetácia, ktorá je integrálnou súčasťou urbánneho ekosystému so zásadným vplyvom na lokálnu mikroklimu a kvalitu ovzdušia, percepciu prostredia z estetického hľadiska a mnohé ďalšie ekosystémové funkcie. Mestské lesy sú dôležitými refúgiami mnohých voľne žijúcich druhov. Parky a mestské záhrady poskytujú obyvateľom najmä estetické a psychologické benefity, botanické a zoologické záhrady sú zároveň využívané aj na vzdelávacie účely. Zelená infraštruktúra na sídliskách a v areáloch občianskej vybavenosti prispieva k regulácii horúčav a zmierňovaniu efektu tzv. mestských tepelných ostrovov. Záhrady pri rodinných domoch a v záhradkárskejších osadách poskytujú ich obyvateľom rozličné možnosti trávenia voľného času, vrátane pestovania biozeleniny a ovocia. Vegetácia v industriálnych zónach a v susedstve dopravných komunikácií prispieva k redukcii polutantov z ovzdušia a eliminácii hluku. Z týchto dôvodov je poznanie priestorovej štruktúry, charakteru a rozlohy rôznych typov sídelnej vegetácie nevyhnutým predpokladom pre návrhy na optimalizáciu jej priestorovej štruktúry a manažmentových opatrení.

Údaje získavané pomocou diaľkového prieskumu Zeme (DPZ) poskytujú vhodné podklady pre mapovanie a hodnotenie sídelnej vegetácie na rôznych hierarchických úrovniach v rôznych časových horizontoch. Dostupnosť aktuálnych satelitných dát s vysokým rozlíšením v kombinácii s ďalšími geodatabázami umožňujú tvorbu súboru indikátorov pre potreby územného plánovania a decíznej sféry. K najnovším zdrojom údajov o krajinnej pokrývke patria satelitné snímky z družíc Sentinel-2, ktoré sú súčasťou európskeho programu Copernicus. Predkladaná správa obsahuje komparatívnu analýzu vegetácie na úrovni jednotlivých okresov a mestských častí Bratislavy, spracovanú na báze údajov Sentinel-2 z roku 2018. Je jedným zo vstupných podkladov pre vypracovanie Územného generelu zelene a nového Územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy. Jej spracovateľom je Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, a to na základe objednávky č. OTS1803098 zo dňa 25. 10. 2018.



Slovník pojmov

Areál – časť zemského povrchu, ktorá je v procese interpretácie satelitných alebo leteckých snímok vyčlenená na základe interpretačných znakov a usporiadania jeho objektov. V kontexte tejto štúdie sú areály klasifikované podľa fyziognomických znakov vegetácie a sú rozdelené do dvadsiatich tried.

Extravilán – územie v rámci administratívnych hraníc jednotlivých mestských častí mimo zastavaného územia mestskej časti

Fragmentácia areálov – rozpad pôvodne súvislého areálu (napr. areálu lesa, areálu viníc) na menšie areály tej istej triedy, ktoré sú navzájom oddelené iným typom areálu (napr. cestou, rodinnými domami a pod.)

Intravilán – zastavané územie obce (ZÚO)

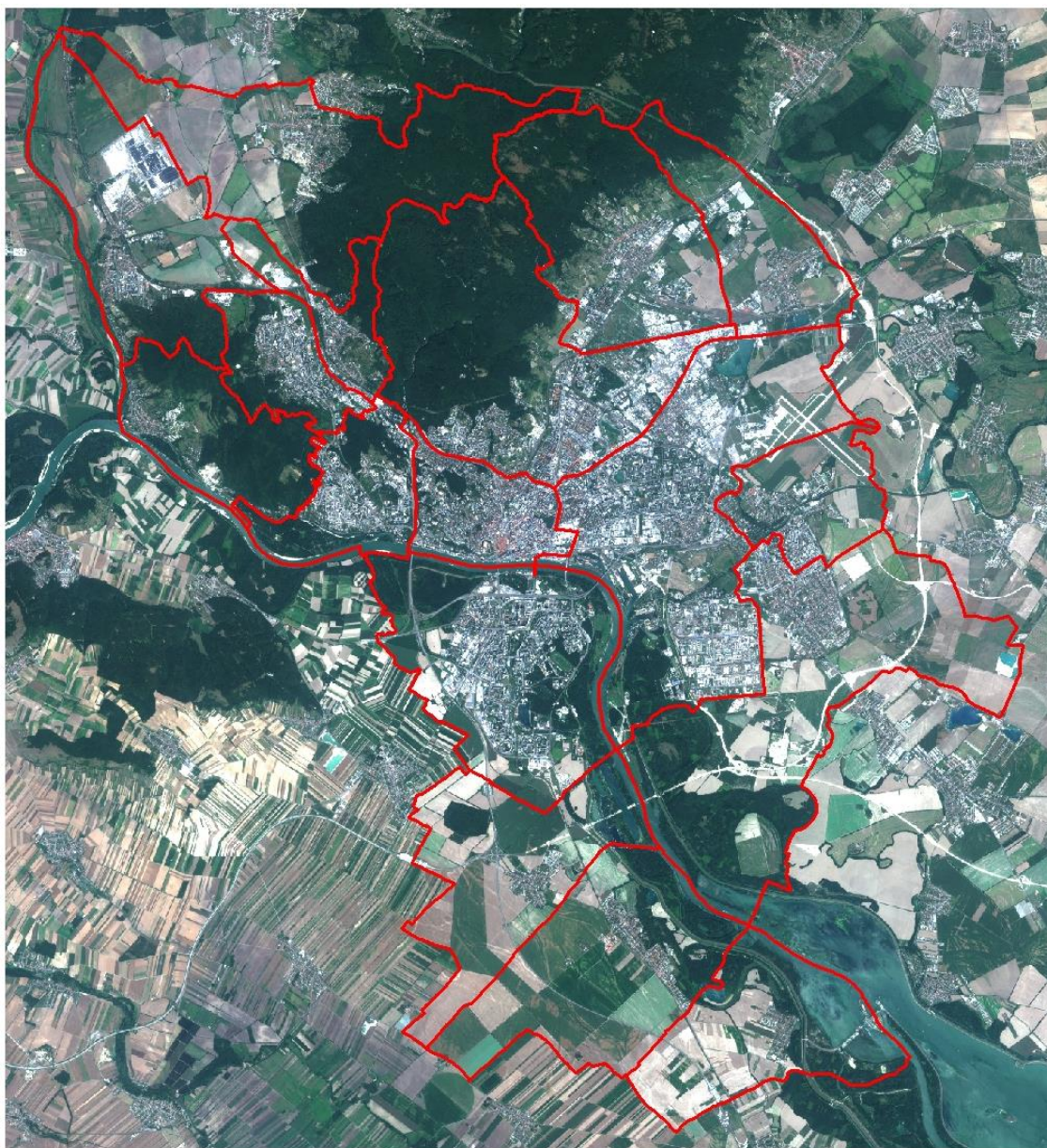
Nepriepustný povrch – (angl. soil sealing, impervious surface, impermeable surface) – časť zemského povrchu pokrytá nepriepustným materiálom, ako je napr. asphalt, betón, sklo a pod.

Urban Atlas – celoeurópsky projekt v rámci programu Copernicus, zameraný na získavanie informácií o využití krajiny vo väčších mestách a ich okolí, a to na základe údajov zo satelitných snímok s vysokým rozlíšením.

Zastavané územie obce (ZÚO) – súvislé zastavané územie jednotlivých mestských častí; pre účely tejto štúdie je vymedzené hranicami triedy Urbanizované a technizované areály (kódy 1XXXX) z údajovej vrstvy Urban Atlas 2012

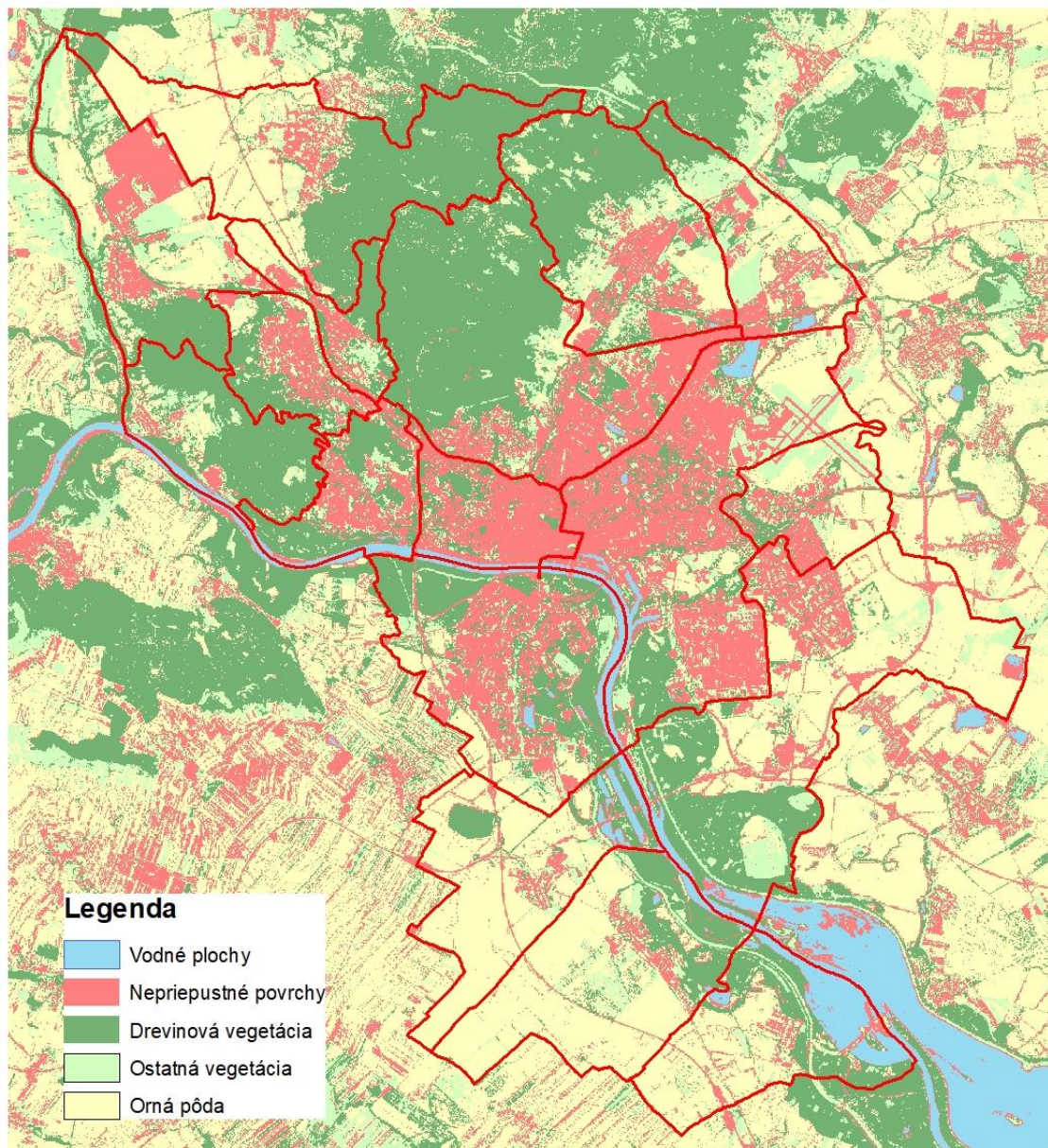
1. Satelitné dáta z družice Sentinel-2 ako podklad pre identifikáciu areálov vegetácie

Družica Sentinel-2A sníma povrch Zeme od roku 2015 v trinástich spektrálnych pásmach so šírkou záberu 290 km s rozlíšením 10, 20 a 60 m. Vysoká frekvencia snímokovania (každých 10 dní Sentinel-2A, resp. každých 5 dní v kombinácii so satelitom Sentinel-2B, vypusteným v roku 2017) zabezpečuje kvalitné podklady pre monitoring zmien vegetácie počas vegetačného obdobia. Ako vstupný údaj pre analýzu bola využitá rádiometricky upravená a ortorektifikovaná snímka z 9.8.2018 (Obr. 1).



Obr. 1 Snímka Sentinel-2A z augusta 2018 v pravých farbách ako vstupný podklad pre analýzu areálov vegetácie na území Bratislavy. Zdroj: Copernicus Sentinels Scientific Data Hub (scihub.copernicus.eu/dhus).

Spektrálne rozlíšenie údajov Sentinel-2 umožňuje automatickú klasifikáciu základných fyziognomických tried: 1. Vodné plochy, 2. Nepriepustné (resp. zastavané) povrchy 3. Drevinová vegetácia 4. Ostatná vegetácia a 5. Orná pôda, ktorú v závislosti od obdobia snímkovania môžu pokrývať poľnohospodárske plodiny, alebo môže byť dočasne bez vegetačnej pokrývky (Obr. 2). Klasifikácia bola spracovaná s využitím softvéru ESA SNAP 6.0 a ESRI ArcGIS Desktop 10.5. Výsledná presnosť klasifikácie je na úrovni 91 % (tab. 1). V procese hodnotenia presnosti bolo využitých 100 testovacích bodov.

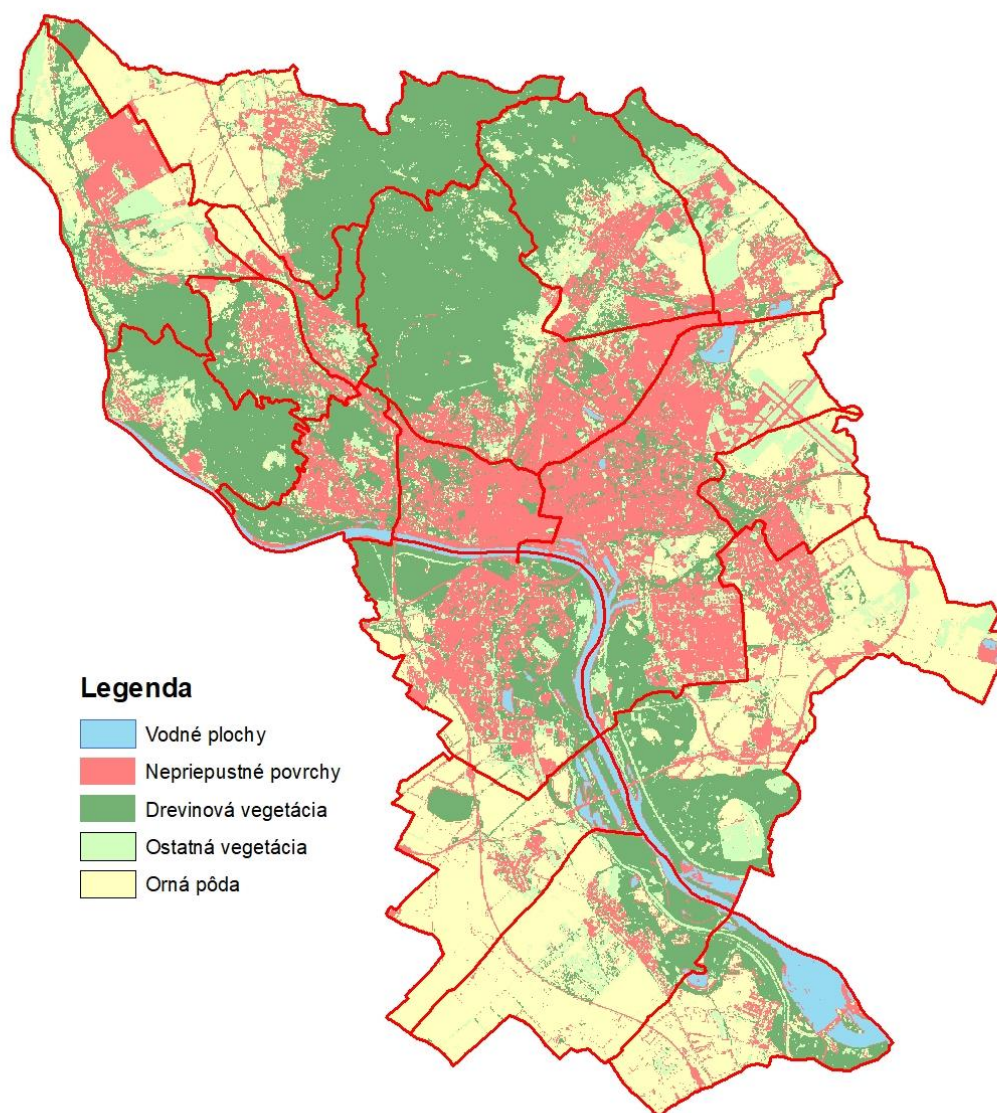


Obr. 2 Výsledok automatickej riadenej klasifikácie satelitnej snímky Sentinel-2A

Tab. 1 Analýza presnosti riadenej automatickej klasifikácie

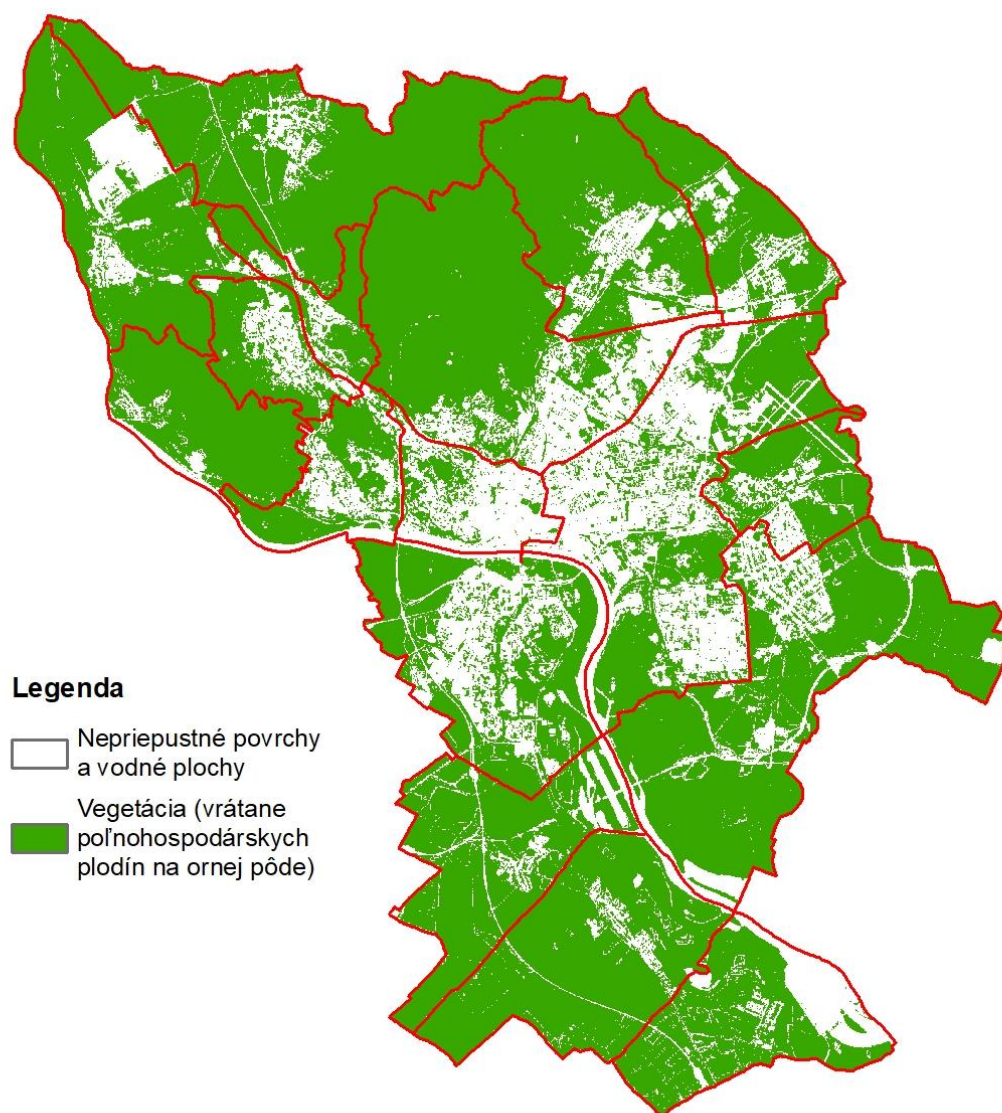
	Vodné plochy	Nepriepustné povrchy	Drevinová vegetácia	Ostatná vegetácia	Orná pôda	Spolu	Užívateľská presnosť (%)
Vodné plochy	20	0	0	0	0	20	100,0
Nepriepustné povrchy	0	18	1	0	1	20	90,0
Drevinová vegetácia	0	1	19	0	0	20	95,0
Ostatná vegetácia	0	0	0	16	4	20	80,0
Orná pôda	0	0	2	0	18	20	90,0
Spolu	20	19	22	16	23	100	
Spracovateľská presnosť (%)	100,0	94,7	86,4	100,0	78,3		91,0

Následne boli superpozíciou administratívnych hraníc mesta Bratislava v rámci databázy vymedzené vonkajšie hranice záujmového územia (Obr. 3), v rámci ktorého bola realizovaná podrobnejšia identifikácia a klasifikácia areálov vegetácie.



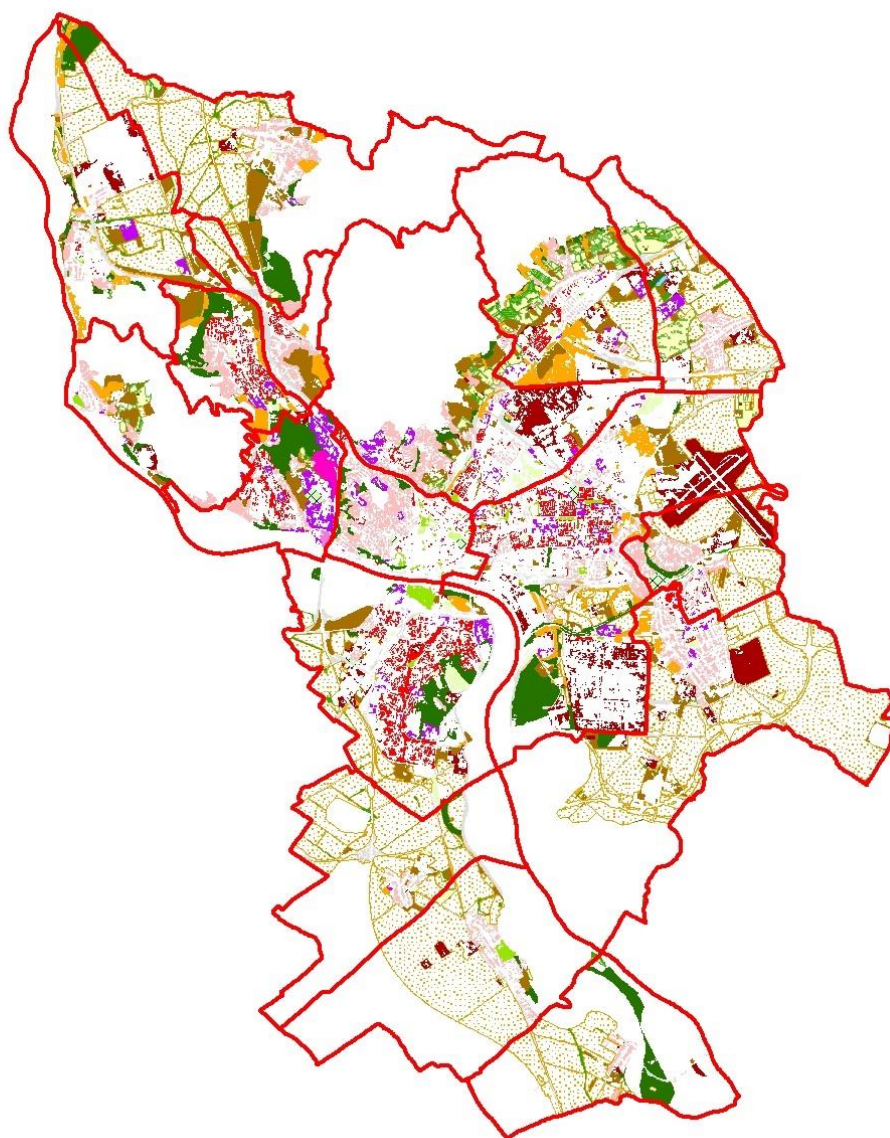
Obr. 3. Výsledok automatickej riadenej klasifikácie na území mesta Bratislava

Pred samotnou tvorbou databázy areálov vegetácie bol výsledný obraz reklasifikovaný do binárnej formy, v rámci ktorej sa rozlišovali pixely reprezentujúce vegetáciu (drevinovú aj ostatnú, vrátane poľnohospodárskych plodín na ornej pôde) od pixelov reprezentujúcich iné formy krajinej pokrývky, čiže zastavané a vodné plochy (Obr. 4). Zoskupené pixely boli následne konvertované z rastrovej do vektorovej formy. Polygóny s rozlohou menšou ako 500 m² boli z databázy odstránené a hranice zvyšných polygónov boli vyhladené.

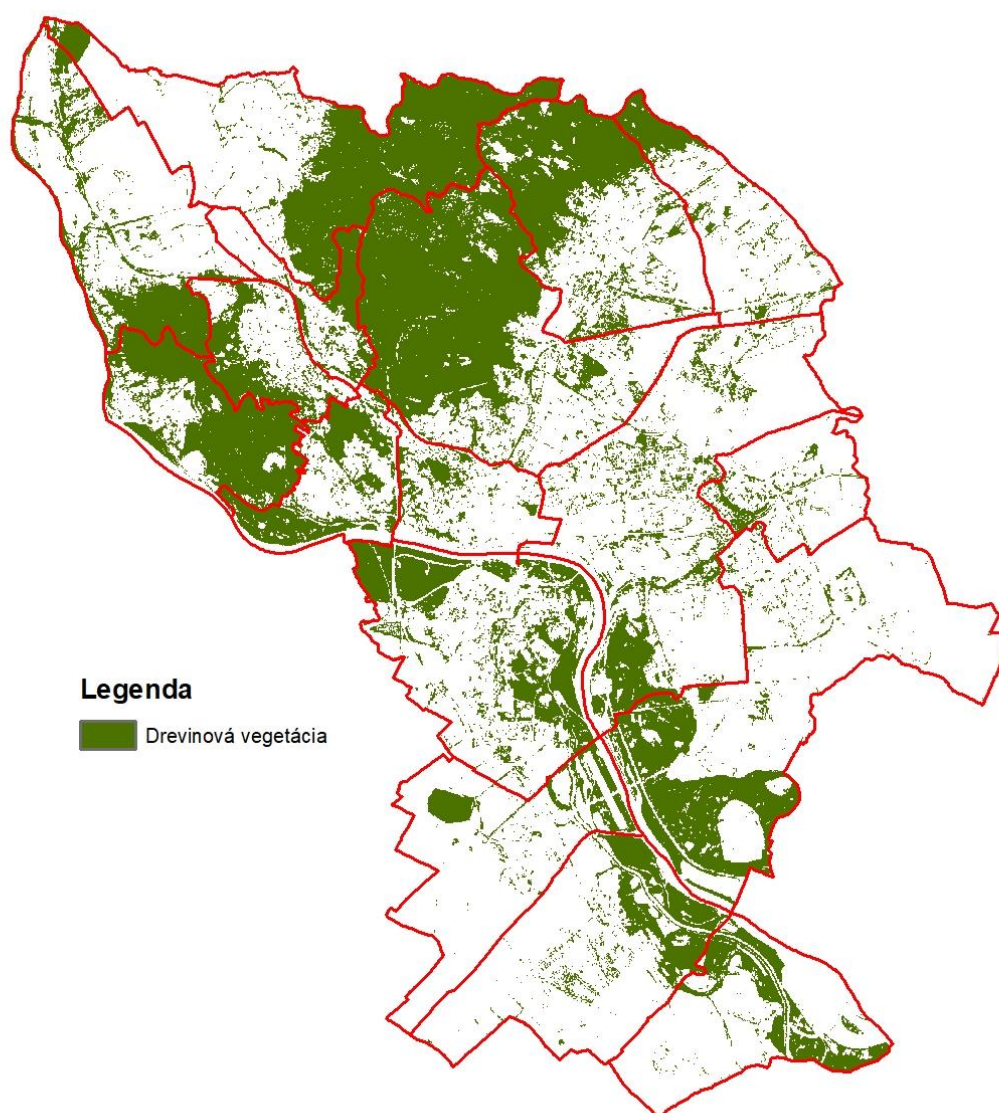


Obr. 4 Binárna mapa zobrazujúca areály s vegetáciou a ostatné areály

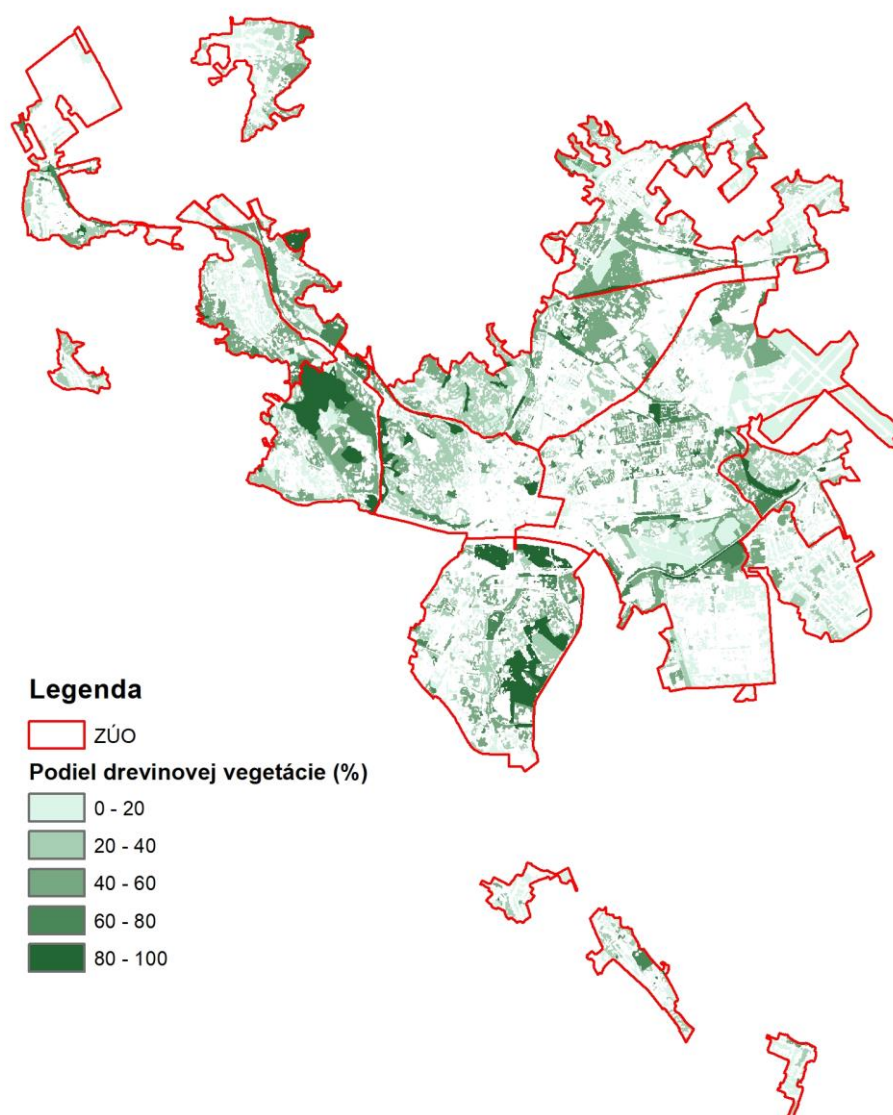
Vegetačné plochy, ktoré boli následne klasifikované do 20 tried vegetácie (Obr. 5). Väčšina polygónov bola identifikovaná pomocou jedného kódu triedy. V prípade polygónov, ktoré zahŕňali väčšie územia s viacerými triedami vegetácie, boli polygóny rozdelené tak, aby každý polygón reprezentoval len jednu triedu. Prehľad jednotlivých tried vrátane ich definícií dokumentuje tab. 2. Nakoľko automatická klasifikácia neumožňuje rozlíšenie vegetácie podľa jej reálneho využitia, pri identifikácii polygónov sídelnej vegetácie boli využité letecké snímky z roku 2017. Dôležitým údajom o charaktere sídelnej vegetácie je zastúpenie drevín v jednotlivých lokalitách (Obr. 6). Stromy v sídlach sú mimoriadne dôležitým reprezentantom flóry v urbanizovanej krajine, nielen z estetického hľadiska, ale aj z hľadiska eliminácie mestských ostrovov tepla a iných negatívnych javov. Z tohto dôvodu bol posledným metodickým krokom odhad percentuálneho zastúpenia drevín v rámci všetkých polygónov sídelnej vegetácie (Obr. 7), uvedené v tab. 13.



Obr. 5 Triedy vegetácie na území Bratislavy (legenda v mapovej prílohe)

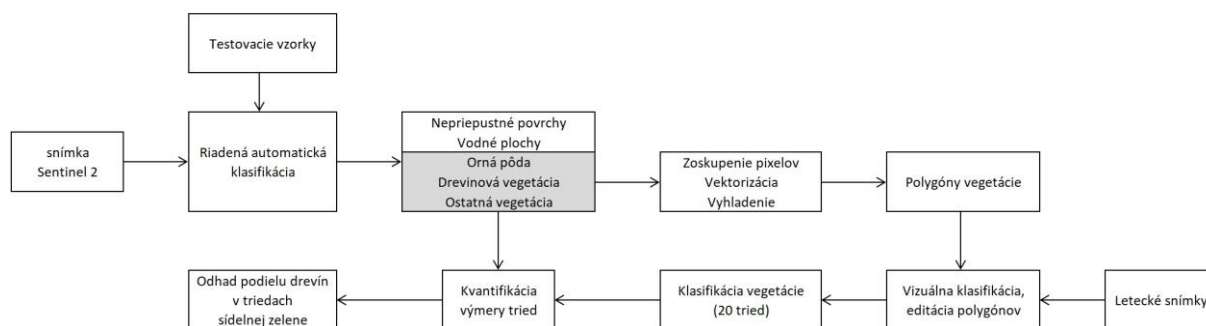


Obr. 6 Priestorové rozšírenie drevinovej vegetácie na území Bratislavy



Obr. 7 Odhad podielu drevín v jednotlivých polygónoch v zastavanom území obce

Podrobný postup identifikácie a klasifikácie areálov vegetácie dokumentuje obr. 8.



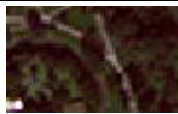



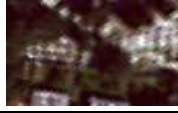





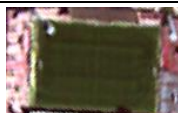
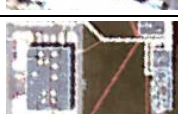

Obr. 8 Postup identifikácie a klasifikácie areálov vegetácie

2. Klasifikácia areálov vegetácie

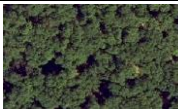






Urbanizovaná krajina je charakteristická tým, že sa v nej prelínajú prírodné prvky s antropogénnymi prvkami s rôznou funkciou: rekreačnou, obytnou, alebo výrobnou. Ľudská spoločnosť vplýva na prvky a zložky prostredia, mení ich a prispôsobuje svojim potrebám. Urbánnu vegetáciu reprezentujú spoločenstvá a populácie pôvodnej aj introdukovanej flóry v diferencovaných priestorových formáciách, s rôznym stupňom pôvodnosti – od prímestských lesov a lesoparkov s prirodzenou vegetáciou cez sadovnícky upravené plochy až po botanické záhrady s dominanciou cudzokrajných drevín. Rozsiahle areály pokrývajú záhrady pri rodinných domoch a záhradkárske osady. Okrem upravovaných a náročne udržiavaných areálov sa v sídlach nachádzajú aj areály s poľnohospodárskymi plodinami, ale aj viaceré formácie neudržiavanej ruderalnej vegetácie v rôznych sukcesných štádiách.

Identifikované areály vegetácie boli klasifikované podľa legendy, ktorá je uvedená v tab. 2.

Tab. 2 Prehľad identifikovaných tried vegetácie na území mesta Bratislava

Trieda	Popis	Ukážka
01 Parky	Areály charakterizované s viac ako 50 %-ným podielom drevinovej vegetácie s viditeľnými chodníkmi a trávnikmi	
02 Sadovnícky upravené plochy	Plochy, ktoré nemajú charakter parku, sú sadovnícky upravené, najmä areály s pravidelnými záhonmi kvetov, trávnikov, krovín, chodníkov a rozptýlených stromov	
03 Botanické záhrady	Areály botanických záhrad s výrazným zastúpením cudzokrajných drevín	
04 Zoologické záhrady	Areály zoologických záhrad s drevinovou vegetáciou a trávnikmi a chodníkmi medzi pavilónmi zvierat	
05 Cintoríny	Areály cintorínov s výrazným podielom vegetácie	
06 Sídľisková vegetácia	Verejná zeleň v rezidenčných zónach s viacbytovými domami a menšími budovami s obchodnou funkciou	
07 Vegetácia pri rodinných domoch	Zeleň v rezidenčných zónach s rodinnými domami s prevahou súkromných záhrad	
08 Vegetácia záhradkárskech a chatových lokalít	Areály s malými parcelami jednoročných rastlín a trvalých kultúr, spravidla s rozptýlenými záhradnými domčekmi	
09 Sprievodná vegetácia dopravných komunikácií	Okraje ciest s trávnatou alebo drevinovou vegetáciou pozdĺž ciest, diaľnic a železníc	
10 Vegetácia areálov občianskej vybavenosti	Zeleň v súvislých areáloch občianskej vybavenosti so špecifickou funkciou, napr. nemocnice, univerzity a pod. (s výnimkou športových areálov)	
11 Vegetácia športových a rekreačných areálov	Zeleň v športových areáloch s prevahou trávnatých plôch, napr. futbalové ihriská, golfové ihriská, dostihové areály, brehy jazier s rekreačnou funkciou	
12 Vyhradená vegetácia	Vegetácia s obmedzeným prístupom v areáloch s priemyselnou výrobou, logistických centrách, trávnaté plochy na letiskách pozdĺž vzletových a pristávacích dráh a pod.	
13 Ruderálna vegetácia	Areály s bylinnou vegetáciou a náletmi krovín bez znakov kultivácie, opustená poľnohospodárska pôda, nevyužívané priestranstvá v opustených priemyselných objektoch a pod.	



Trieda	Popis	Ukážka
14 Lesy a lesoparky	Areály charakterizované s viac ako 50 %-ným podielom drevinovej vegetácie bez znakov kultivácie a bez viditeľných ciest a chodníkov	
15 Nelesná drevinová vegetácia	Drevinová vegetácia v susedstve areálov s poľnohospodárskou pôdou, najmä remízky, medze, vetrolamy, brehové porasty	
16 Sady	Areály s ovocnými drevinami, spravidla s pravidelnou výsadbou rovnakého veku	
17 Vinice	Areály s vysadeným viničom	
18 Lúky a pasienky	Areály trvalých trávnych porastov, ktoré sú pravidelne kosené alebo spásané	
19 Mokrade	Zamokrené areály s rákosím, zarastené rybníky	
20 Orná pôda	Poľnohospodárske areály s viditeľnými znakmi kultivácie s pestovanými jednoročnými plodinami	

3. Vymedzenie riešeného územia

Riešeným územím bolo územie v rámci administratívnych hraníc piatich okresov na území mesta, ktoré je rozdelené na nasledovných 17 mestských častí (Obr. 9):

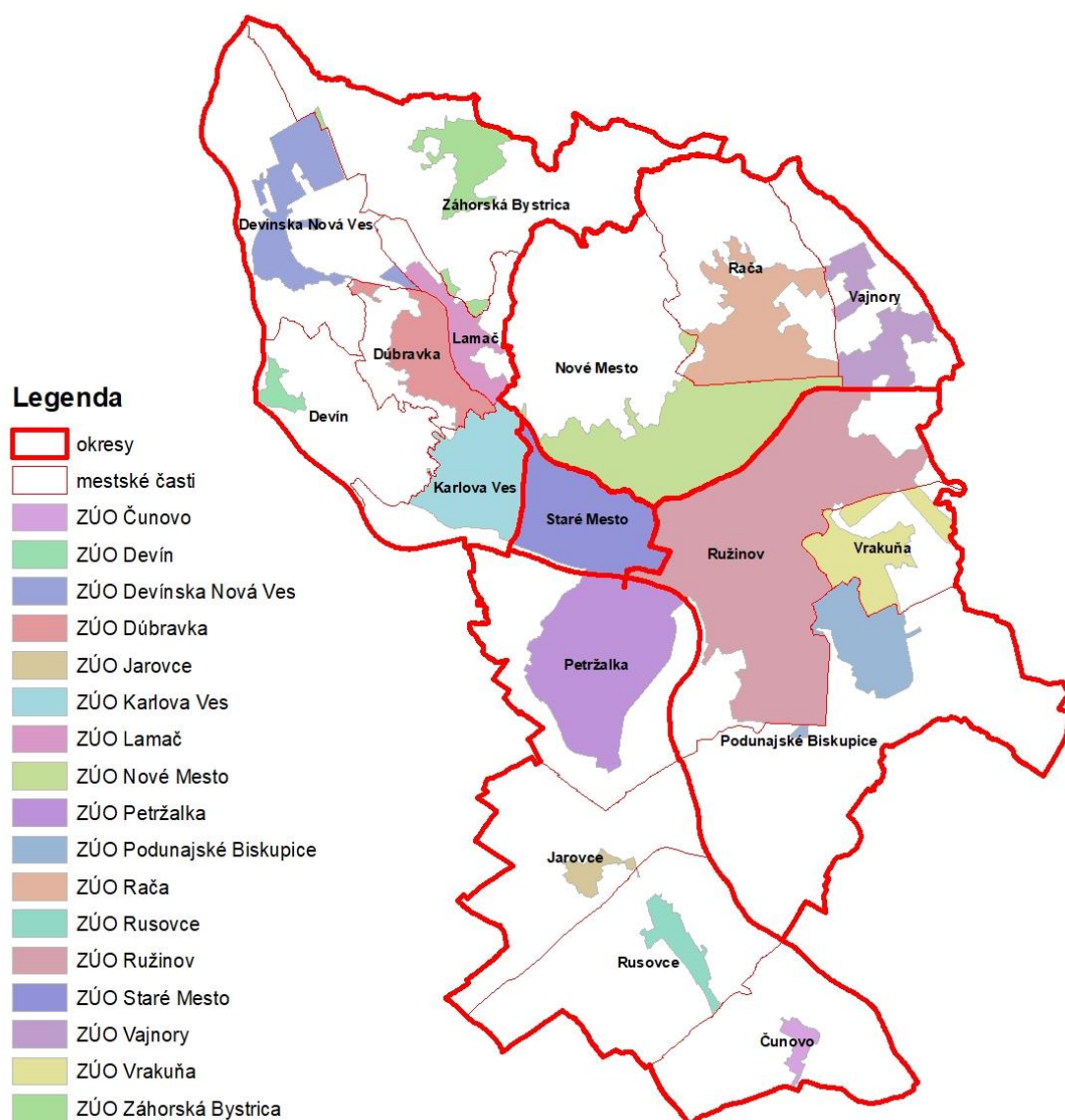
okres Bratislava I – Staré Mesto,

okres Bratislava II – Podunajské Biskupice, Ružinov, Vrakuňa,

okres Bratislava III – Nové Mesto, Rača, Vajnory,

okres Bratislava IV – Devínska Nová Ves, Dúbravka, Karlova Ves, Devín, Lamač, Záhorská Bystrica,

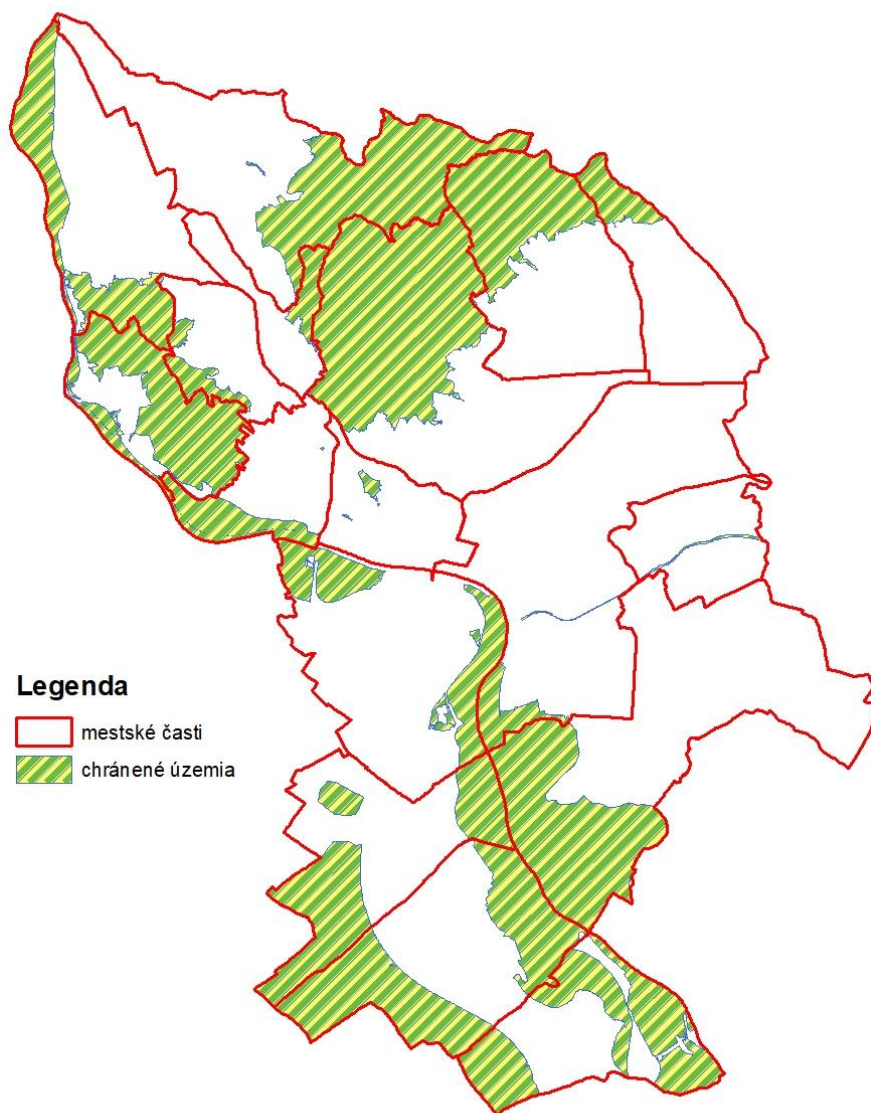
okres Bratislava V – Čunovo, Jarovce, Petržalka, Rusovce.



Obr. 9 Hranice okresov a mestských častí na území Bratislavy; farebne je vyznačené zastavané územie obce (ZÚO)

Vzhľadom na primárny cieľ analýzy boli v zmysle pokynu zadávateľa úlohy z riešeného územia vylúčené všetky druhy chránených území (sieť chránených území SR, európskej siete chránených území NATURA 2000), ktoré sa v tomto priestore nachádzajú. Konkrétne ide o časti Chránenej krajiny oblasti (CHKO) Malé Karpaty, CHKO Dunajské luhy a CHKO Záhorie, Chránené vtáčie územie (CHVÚ) Záhorské Pomoravie, CHVÚ Malé Karpaty, CHVÚ Sysľovské polia, CHVÚ Dunajské Luhy, Územie európskeho významu (ÚEV) Bratislavské luhy, ÚEV Homošské Karpaty, ÚEV Ostrovné lúčky, ÚEV Hrušov, ÚEV Devínska Kobyla, ÚEV Biskupické luhy, ÚEV Devínske alúvium Moravy, ÚEV Devínske jazero, ÚEV Morava, ÚEV Vydrice, ÚEV Štokravská vápenka, ÚEV Devínska hradná skala, ÚEV Malý Dunaj a nasledovné maloplošne chránené územia: Prírodná rezervácia (PR) Fialková dolina, Národná prírodná rezervácia (NPR) Devínska Kobyla, Chránený areál (CHA) Devínske alúvium Moravy, PR Starý háj, PR Slovanský ostrov, CHA Hrabiny, PR Topoľové hony, PR Gajc, CHA Poľovnícky les, PR Kopáčsky ostrov, CHA

Bajdeľ, PR Dunajské ostrovy, Prírodná pamiatka (PP) Panský diel, PR Ostrovné lúčky, Chránený krajinný prvok (CHKP) Vápenický potok, CHA Horský park, CHA Zeleň pri vodárni, PR Štokeravská vápenka, CHA Rösslerov lom, CHA Lesné diely, CHA Jarovská bažantnica, CHA Chorvátske rameno, PP Devínska lesostep, Národná prírodná pamiatka (NPP) Devínska hradná skala, CHA Borovicový lesík, CHA Bôrik, CHA Soví les, CHA Sihoť, CHA Pečniansky les (Obr. 10).



Obr. 10 Chránené územia na území Bratislavy

Z hľadiska kvantitatívnej a kvalitatívnej analýzy sídelnej vegetácie na území Bratislavy bolo kľúčovým zadefinovanie intravilánu, t. j. zastavaného územia obce (ZÚO), ktoré je relevantné z hľadiska posudzovania kvality života miestnych obyvateľov. Extravilán, ktorý pokrýva podstatnú časť rozlohy niektorých okresov, je tvorený prevažne poľnohospodárskou alebo lesnou vegetáciou.

Kritériom pre vyčlenenie ZÚO bola hranica súvislých zastavaných častí záujmového územia podľa údajov z celoeurópskej databázy Urban Atlas, vytvorenej v rámci programu Copernicus. Použité boli hranice triedy Urbanizované a technizované areály (kódy 1XXXX) z údajovej vrstvy Urban Atlas 2012.

Údaje o rozlohe jednotlivých mestských častí, percentuálnom podiele chránených území a rozlohe zastavaného územia obce uvádza tab. 3.

Tab. 3 Percentuálne zastúpenie ZÚO a chránených území v jednotlivých mestských častiach Bratislavy

okres	Rozloha	Chránené územie		ZÚO	
mestská časť	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Bratislava I					
Staré Mesto	959,01	25,10	2,6	926,62	96,6
Bratislava II					
Podunajské Biskupice	4249,30	1379,12	32,5	527,79	12,4
Ružinov	3970,04	209,80	5,3	3178,14	80,1
Vrakuňa	1029,67	21,02	2,0	553,03	53,7
Bratislava III					
Nové Mesto	3748,15	2146,82	57,3	1413,51	37,7
Rača	2365,93	920,54	38,9	876,19	37,0
Vajnory	1353,41	211,02	15,6	457,39	33,8
Bratislava IV					
Devínska Nová Ves	2421,73	805,96	33,3	620,08	25,6
Dúbravka	864,88	160,97	18,6	500,36	57,9
Karlova Ves	1095,11	321,34	29,3	767,11	70,0
Devín	1400,77	1064,00	76,0	86,37	6,2
Lamač	654,24	146,20	22,3	294,86	45,1
Záhorská Bystrica	3229,78	1383,25	42,8	380,64	11,8
Bratislava V					
Čunovo	1862,63	1061,58	57,0	86,44	4,6
Jarovce	2134,24	993,81	46,6	101,86	4,8
Petržalka	2868,01	649,09	22,6	1408,42	49,1
Rusovce	2555,83	1396,93	54,7	192,85	7,5
Spolu	36762,72	12896,55	35,1	12371,66	33,7

4. Charakteristika vegetácie podľa okresov a mestských častí Bratislavy

Jednotlivé mestské časti boli hodnotené podľa pomerného zastúpenia jednotlivých tried vegetácie, a to na území celej mestskej časti, ako aj ZÚO. Pre jednotlivé triedy bola zisťovaná ich súhrnná rozloha jednotlivých tried (tab. 5 a 6) a ich celková pokrývnosť (tab. 7 a 8). Z hľadiska fragmentácie areálov je zaujímavých údajom informácia o počte polygónov, čiže

počet areálov reprezentujúcich danú triedu (tab. 9 a 10) a priemerná veľkosť areálu jednotlivých tried (tab. 11 a 12).

4.1 Okres Bratislava I

Staré Mesto

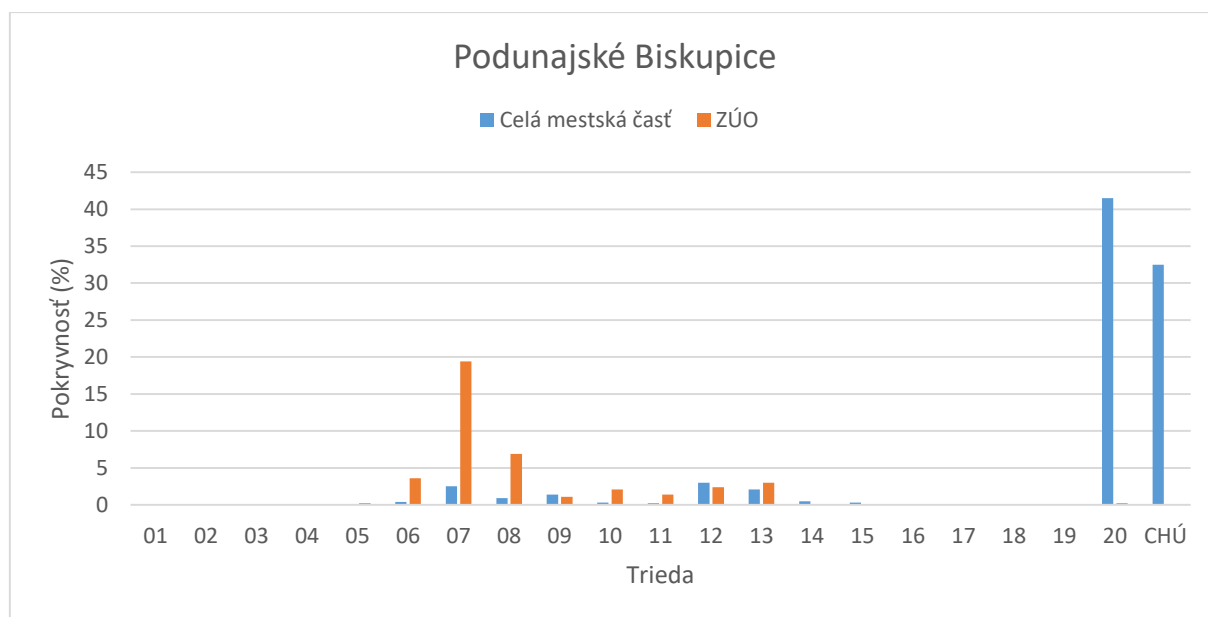
Rozlohou najmenší bratislavský okres a zároveň mestská časť sa vyznačuje najvyššou mierou ZÚO – vyše 96,6 %. Zvyšná časť okresu je tvorená časťou rieky Dunaj. Z chránených území, ktoré zaberajú 25,10 ha (2,6 % rozlohy mestskej časti) je najvýznamnejší CHA Horský park. Samotné historické jadro starého mesta sa vyznačuje úzkymi dláždenými ulicami s takmer úplnou absenciou sídelnej vegetácie. Mapovaná vegetácia celkovo pokrýva 38 % rozlohy ZÚO, pričom výraznú dominanciu majú záhrady pri rodinných domoch (trieda 07) – 20,1 %, (186,56 ha). Druhý najvyšší podiel z hľadiska rozlohy má trieda Lesy a lesoparky (trieda 14), ktorá zaberá celkovo 55,61 ha (6 %). Najviac fragmentovanou triedou je sídlisková vegetácia (trieda 06) so 101 areálmi. Rozloha vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 91,8 m².



4.2 Okres Bratislava II

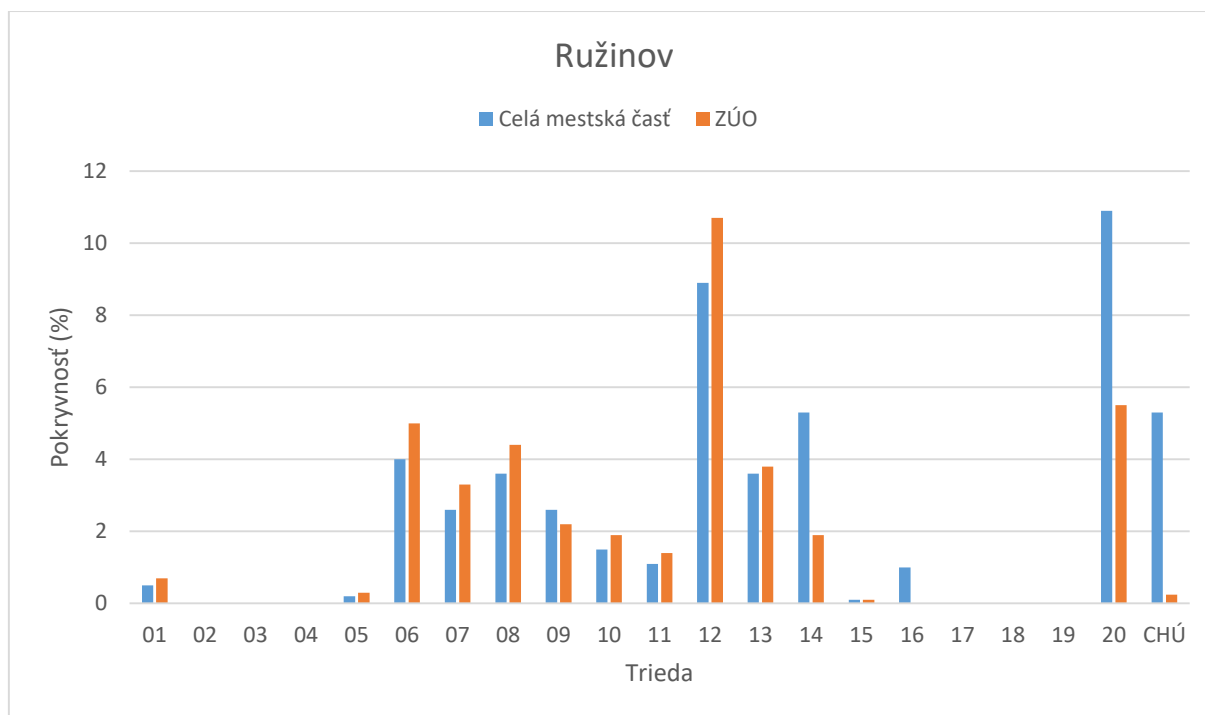
Podunajské Biskupice

V rámci okresu Bratislava II sú Podunajské Biskupice mestskou časťou s najnižším podielom ZÚO (12,4 %). Rozlohou ide o najväčšiu mestskú časť, zvyšok tvorí extravilán s výraznou dominanciou ornej pôdy. Chránené územia zaberajú 32,5 % rozlohyestskej časti. V rámci ZÚO vegetácia pokrýva 40,7 %, pričom dominantné postavenie má vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07) s rozlohou 102,40 ha (19,4 %), za ňou nasleduje vegetácia záhradkárskych a chatových osád (trieda 08) s rozlohou 36,36 ha (6,9%). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 97,1 m².



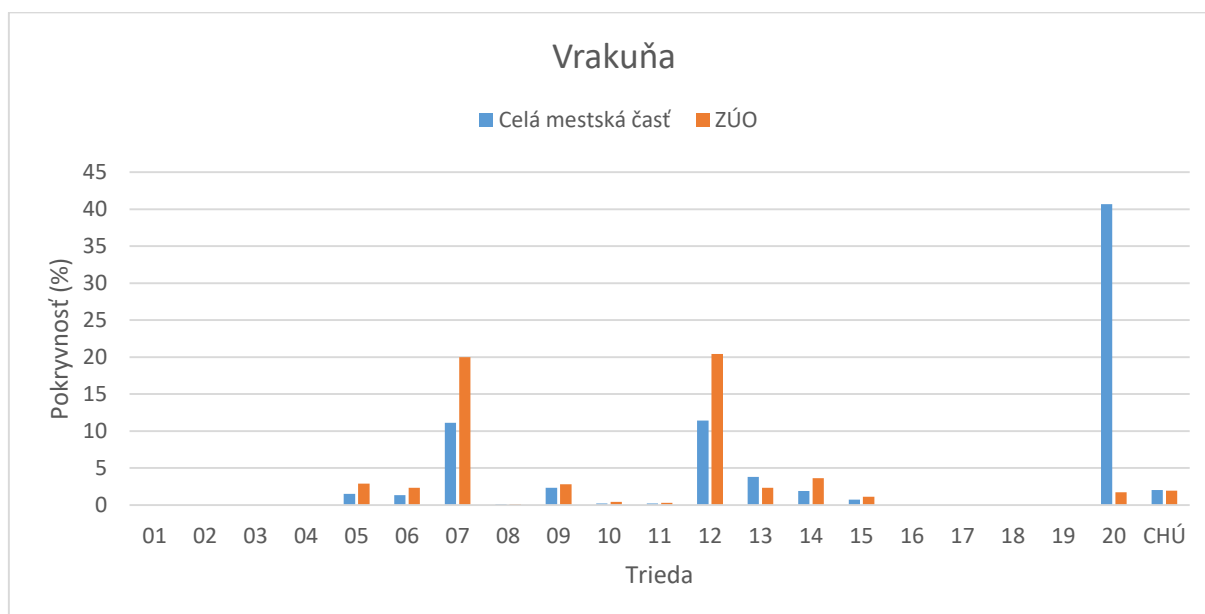
Ružinov

Mestská časť Ružinov má druhý najvyšší podiel ZÚO v rámci celkovej rozlohy - vyše 80%. V rámci ZÚO vegetácia pokrýva 41,1 %, pričom tu dominuje vyhradená vegetácia (trieda 12), situovaná najmä v priemyselných areáloch (10,7 %, resp. 338,52 ha). Okrem vegetácie vo veľkých priemyselných podnikoch (napr. Slovnaft) výraznú plochu zaberajú trávnaté plochy na letisku. Druhou najrozsiahlejšou triedou je sídlisková vegetácia (trieda 06) s rozlohou 158,32 ha, čo predstavuje 5 % plochy ZÚO. Tieto dve triedy reprezentuje aj najviac polygónov. Rozloha chránených území v tejto mestskej časti predstavuje 5,3 %. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 179,4 m².



Vrakuňa

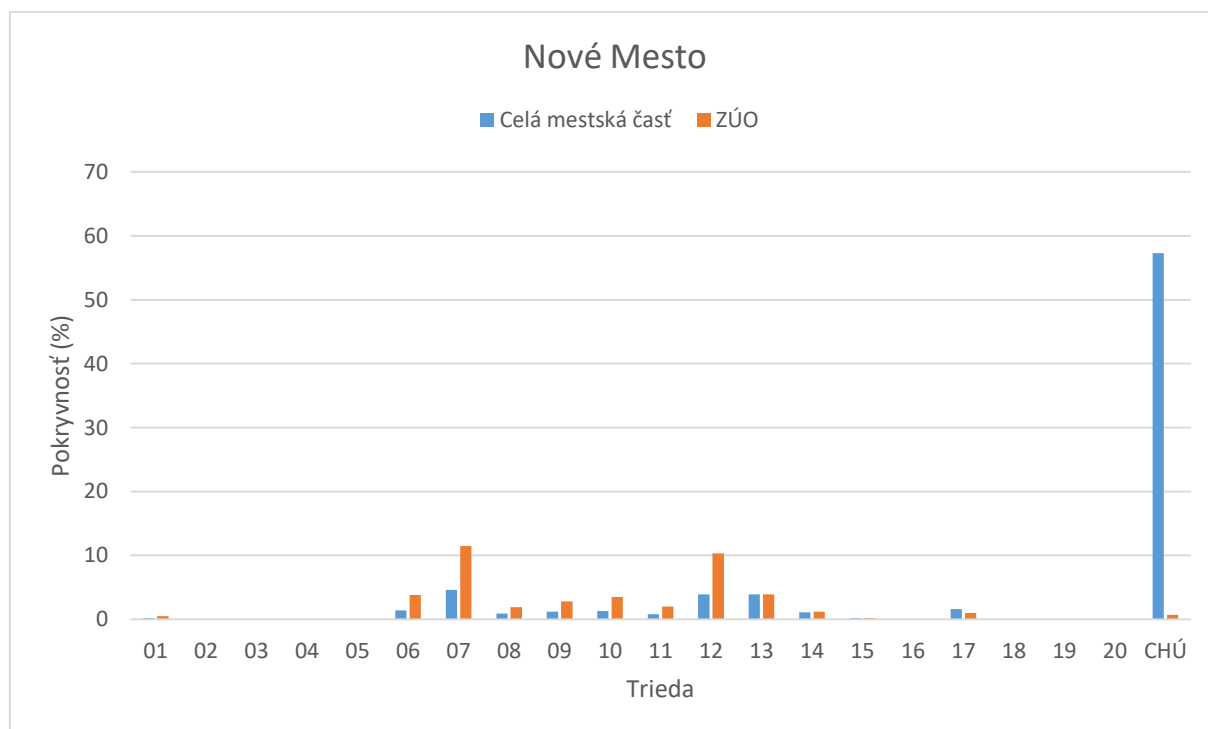
Na území mestskej časti Vrakuňa pokrýva ZÚO 53,7 %. V rámci neho dominuje trieda 12 – vyhradená vegetácia v priemyselných areáloch (20,4 %, 112,81 ha), vrátane areálu letiska. Približne rovnakú rozlohu má aj trieda 07 – vegetácia pri rodinných domoch (20,0 %, 110,86 ha), ktorá je však vzhľadom na viac ako trojnásobný počet polygónov oveľa viac fragmentovaná. Nezanedbateľný význam má súvislá lesná plocha (trieda 14) s rozlohou 19,67 ha (Lesopark). Rozloha chránených území na území Vrakuňa je 21,02 ha, čo predstavuje 2 % z celkovej rozlohy mestskej časti. Ide o najnižší podiel spomedzi všetkých mestských častí. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 163,4 m².



4.3 Okres Bratislava III

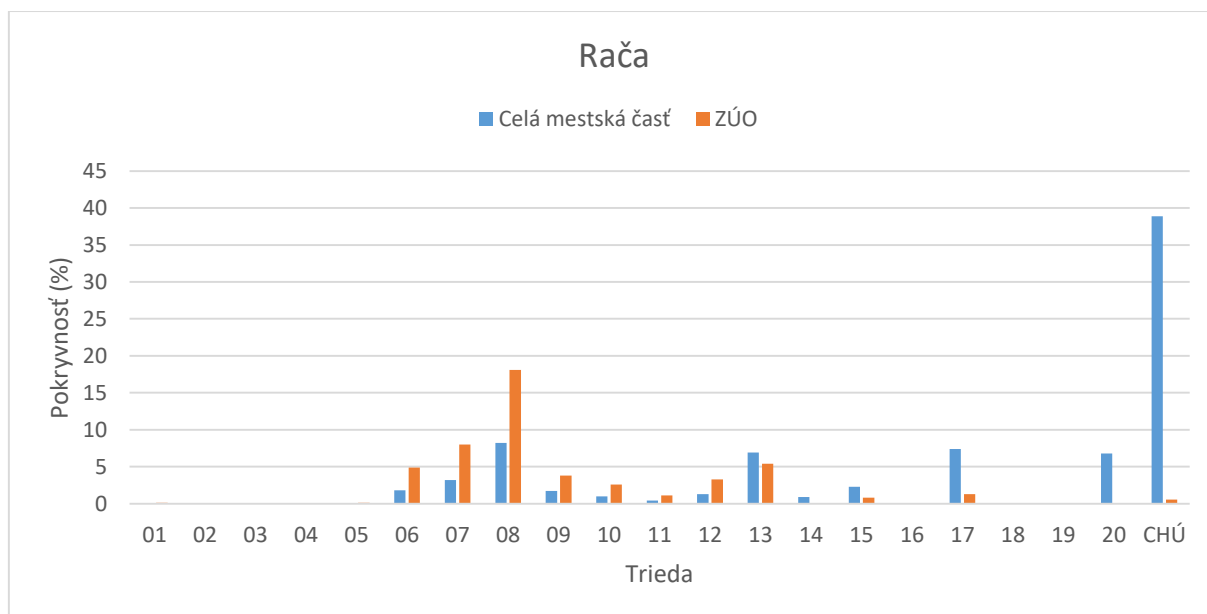
Nové Mesto

V rámci mestskej časti Nové Mesto je rozloha chránených území na úrovni 57,3 % (2146,82 ha), čo je jedna z najväčších spomedzi mestských častí Bratislavy. ZÚO tvorí 37,7 %, najvyšší podiel vegetácie sa nachádza pri rodinných domoch (trieda 07 – 162,89 ha, resp. 11,5 %) a v priemyselných areáloch (trieda 12 – 145,86 ha, resp. 10,3 %), významný podiel má aj sídlisková vegetácia (trieda 06 – 53,42 ha). Relatívne veľké plochy v zastavanom území pokrýva aj ruderalná vegetácia (trieda 13 – 54,59 ha). V extraviláne prevažujú lesné areály a vinice. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 157,3 m².



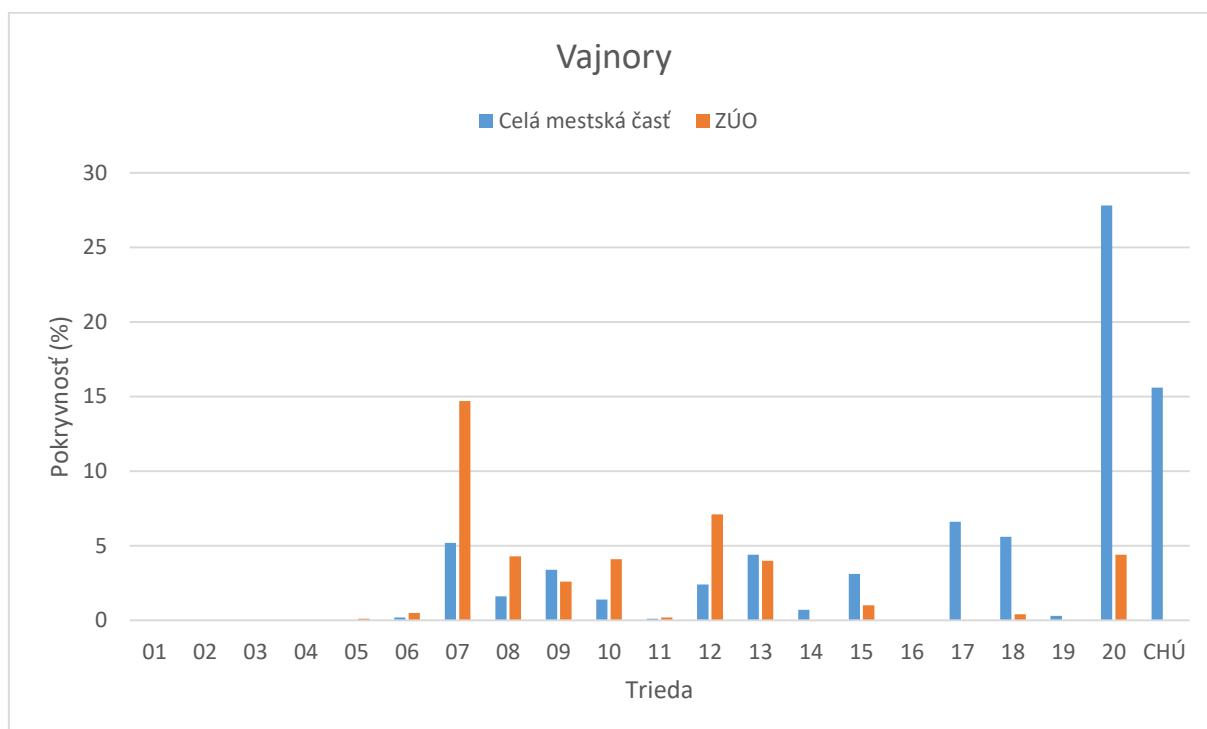
Rača

Mestská časť Rača má v rámci plôch vegetácie najvyššie zastúpenie záhradkárskych a chatových lokalít, a to nielen v rámci ZÚO (trieda 08 – 18,1 %), ale aj v rámci celého územia mestskej časti (8,2 %). Druhou najviac zastúpenou triedou sú areály s ruderalnou vegetáciou (trieda 13), na celom území 6,9 % (162,24 ha), v ZÚO 5,4 % (47,43 ha). V rámci ZÚO má vysoké zastúpenie aj vegetácia v záhradách pri rodinných domoch (trieda 07 – 69,95 ha), v extraviláne majú výrazné zastúpenie vinice (trieda 17). Rozloha chránených území predstavuje 38,9 % územia, takmer rovnakú plochu pokrýva ZÚO – 37 %. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 191,2 m².



Vajnory

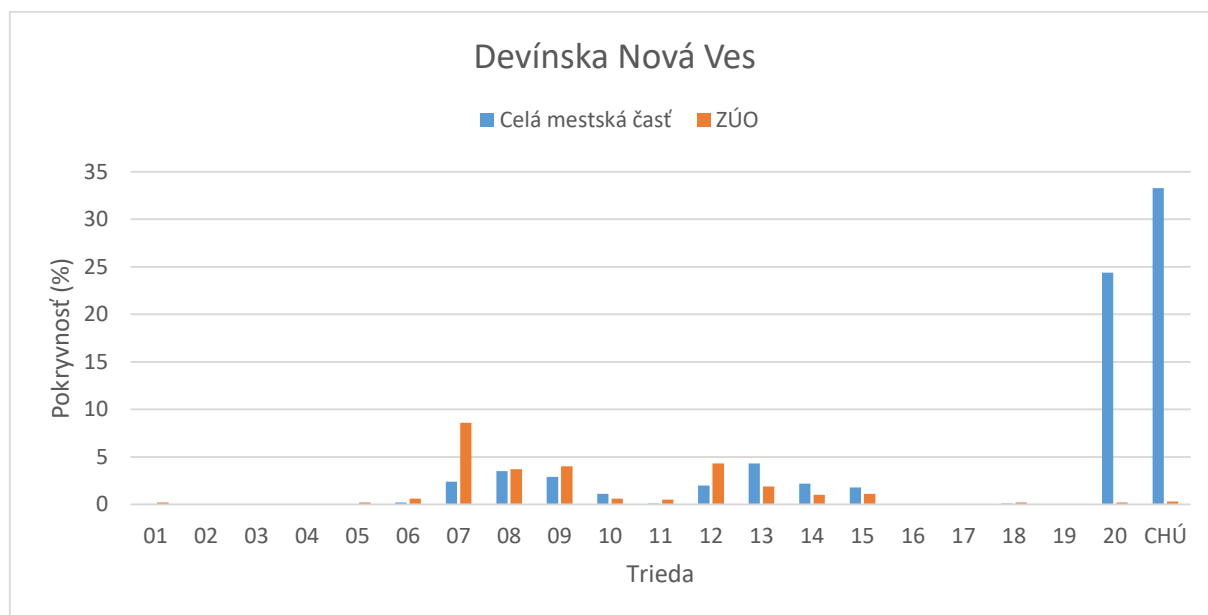
Na území Vajnôr chránené územia zaberajú 15,6 %, rozloha ZÚO je na úrovni 33,8 %. V rámci ZÚO vegetácia pokrýva 43,3 %, pričom výrazne dominuje vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07 – 14,7 %, čo predstavuje 67,14 ha). Druhé najvyššie zastúpenie má vegetácia vo vyhradených areáloch (trieda 12 – 32,32 ha, t. j. 7,1 %). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 331,5 m².



4.4 Okres Bratislava IV

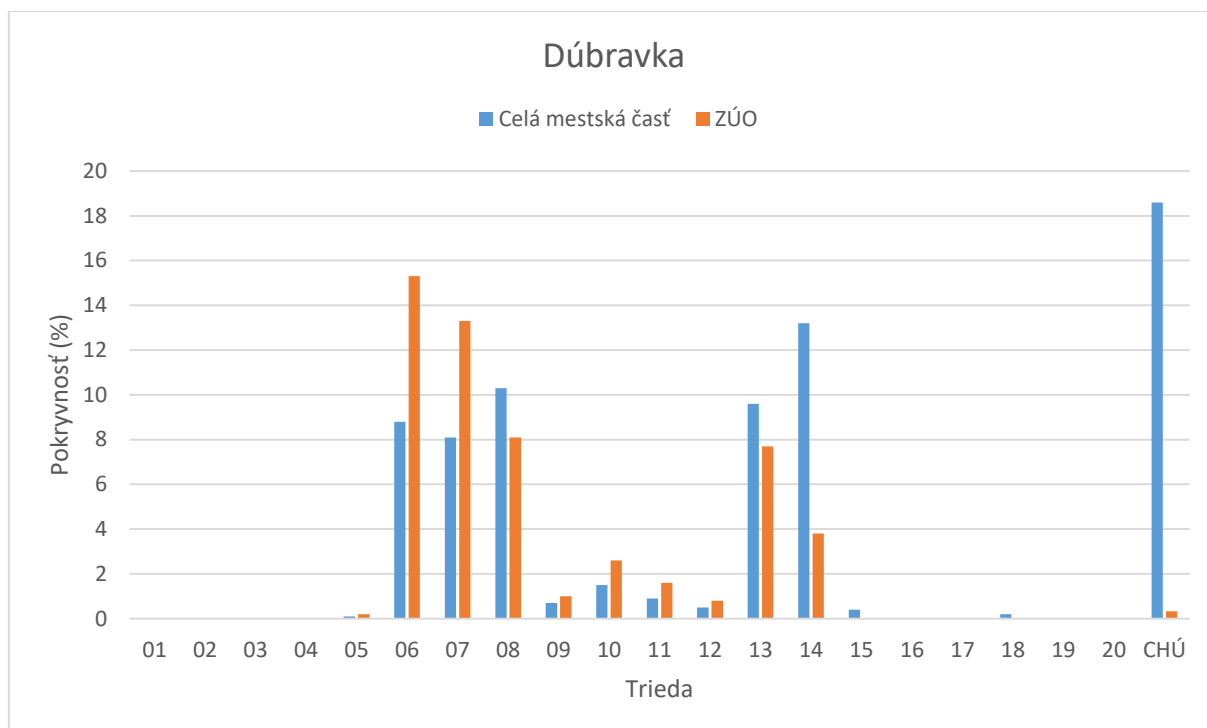
Devínska Nová Ves

V Devínskej Novej Vsi ZÚO pokrýva 25,6 %, rozloha chránených území predstavuje 33,3 %. Podobne ako vo väčšine mestských častí, aj tu v rámci sídelnej vegetácie ZÚO dominujú záhrady pri rodinných domoch (trieda 07 – 53,54 ha). Druhý najvyšší podiel má vyhradená vegetácia (trieda 12 – 4,3 %, t. j. 26,38 ha), z ktorej podstatná časť sa nachádza v areáli Volkswagen. Len o trochu menej zaberá sprievodná vegetácia dopravných komunikácií (trieda 09 – 4 %, t. j. 24,62 ha). Vegetácia v rámci ZÚO pokrýva len 27 %, čo je najmenej zo všetkých mestských častí Bratislavy. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 107,1 m².



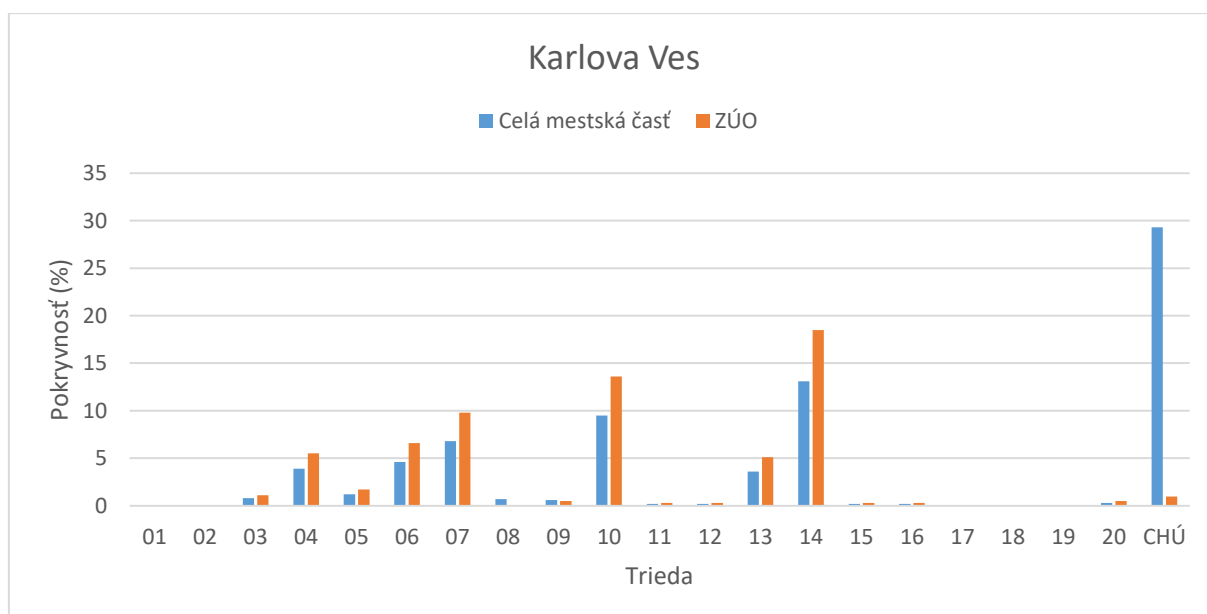
Dúbravka

V mestskej časti Dúbravka vzhľadom na jej relatívne malú celkovú rozlohu ZÚO pokrýva až 57,9 %. V rámci neho má najvýznamnejšie postavenie sídlisková vegetácia (trieda 06), ktorá pokrýva 76,33 ha (15,3 %). Vegetácia rodinných domov (trieda 07) s rozlohou 66,75 ha zaberá 13,3 %. Výrazné zastúpenie má aj vegetácia záhradkárskych osád a chatových lokalít (trieda 08 – 8,1 %), relatívne vysoký podiel majú neudržiavané areály s ruderalnou vegetáciou (trieda 13 – 7,7 %). Vegetácia v extraviláne sa vyznačuje výraznou dominanciou lesa. Chránené územia pokrývajú 18,6 %. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 81,6 m².



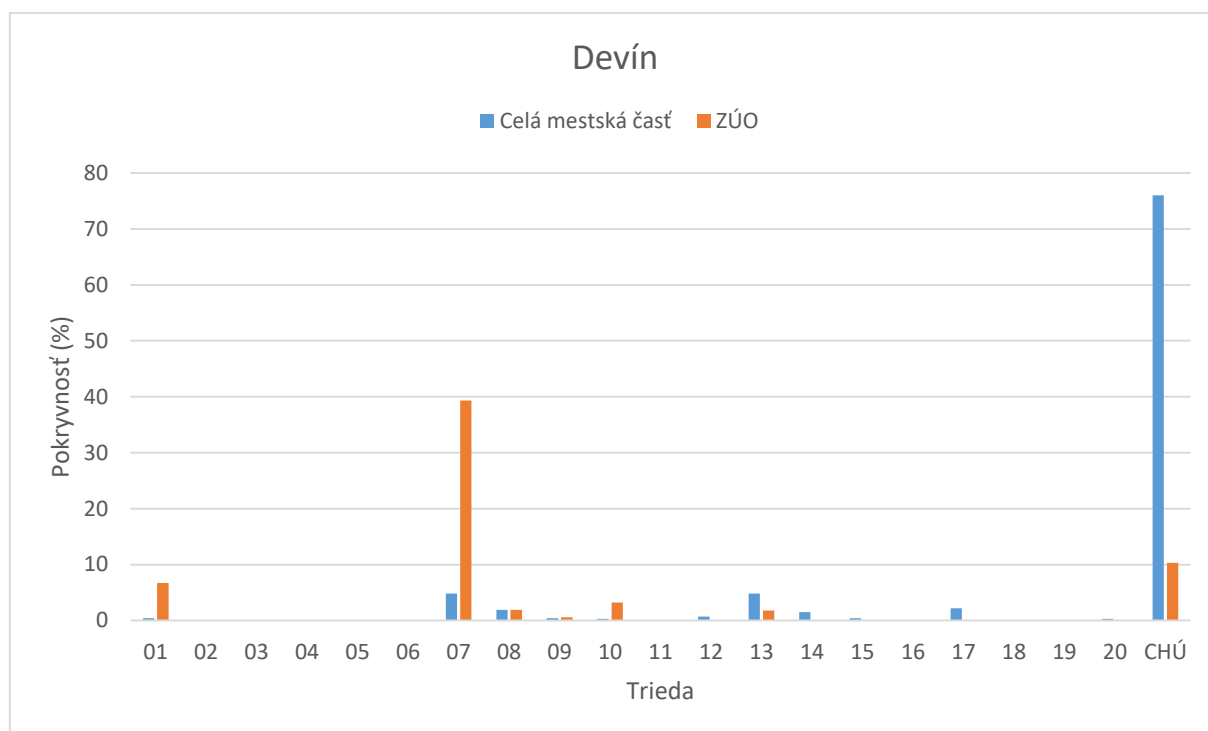
Karlova Ves

V rámci okresu Bratislava IV má Karlova Ves výrazne najvyšší podiel ZÚO – až 70 %. Zvyšnú časť územia pokrývajú najmä lužné lesy na brehoch Dunaja. Lesy a lesoparky (trieda 14) sú dominantnou triedou vegetácie aj v rámci ZÚO (18,5 %, 141,57 ha). Druhé najvyššie zastúpenie má vegetácia areálov občianskej vybavenosti (trieda 10) – až 104,09 ha (13,6 %). Ide najmä o rozsiahle areály univerzít, vysokoškolských internátov a Slovenskej akadémie vied. Chránené územie zaberá 29,3 % z celkovej rozlohy. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 149,0 m².



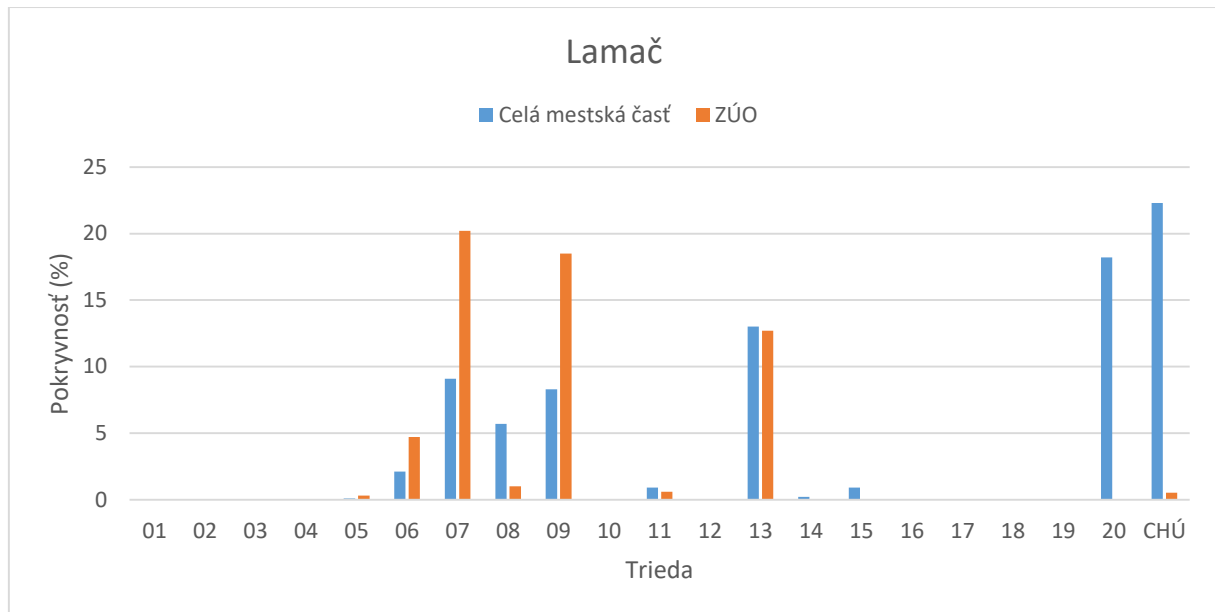
Devín

V mestskej časti Devín ZÚO pokrýva len 6,2 %, čo je výrazne najmenší podiel v okrese Bratislava IV. Viac ako tri štvrtiny rozlohy územia (až 76 %) pokrývajú chránené územia – je to najvyšší podiel spomedzi všetkých mestských častí Bratislavy. V rámci ZÚO výrazne dominuje vegetácia rodinných domov (trieda 07 – 39,3 %, 33,93 ha). Za ňou nasleduje trieda 01 – Parky s rozlohou 5,77 ha (6,7 %) v okolí hradu Devín. Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 337,0 m², čo je druhá najvyššia hodnota v rámci Bratislavy.



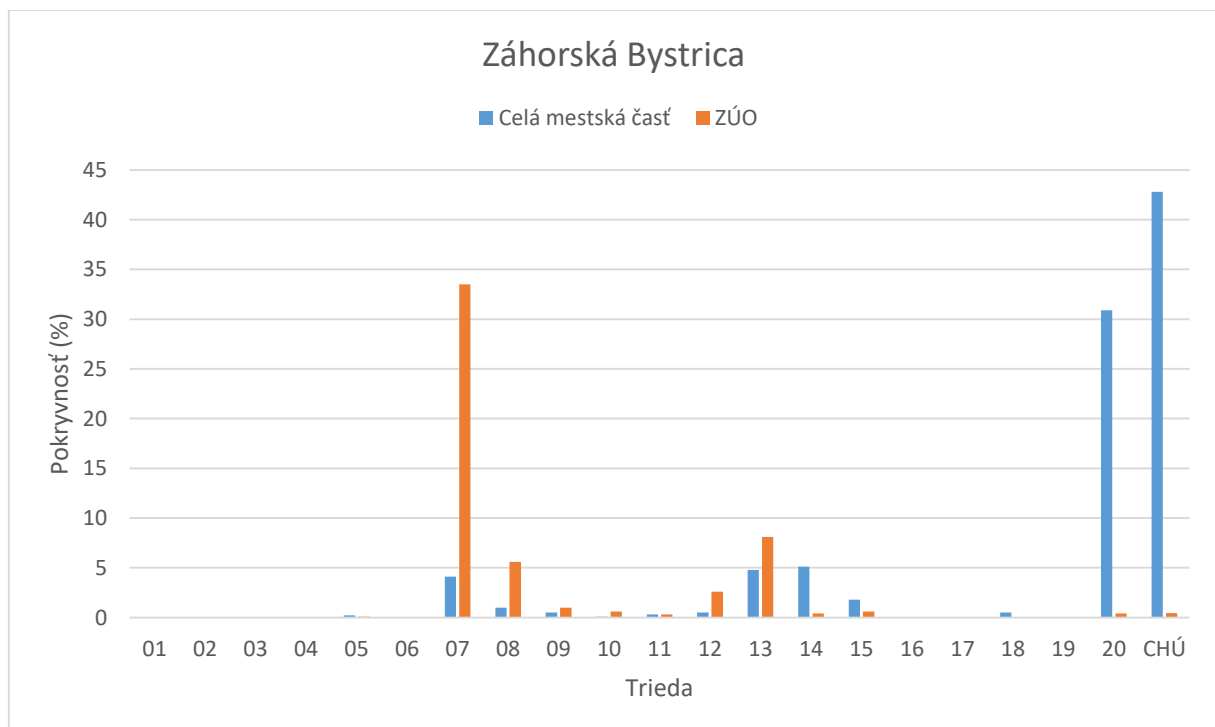
Lamač

Lamač je z hľadiska rozlohy najmenšou mestskou časťou Bratislavy a chránené územia na jeho území pokrývajú 22,3 %. ZÚO zaberá 45,1 %, na zvyšku územia v extraviláne prevažuje orná pôda (trieda 20). Okrem dominantného zastúpenia vegetácie rodinných domov (trieda 07 – 20,2 %, resp. 59,47 ha) má veľmi výrazné zastúpenie sprievodná vegetácia dopravných komunikácií (trieda 09 – až 54,42 ha, t. j. 18,5 %), lemujúca najmä úsek diaľnice D2. Vysoký podiel v rámci ZÚO má tiež ruderalná vegetácia (trieda 13) – až 12,7 % (37,30 ha). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 237,7 m².



Záhorská Bystrica

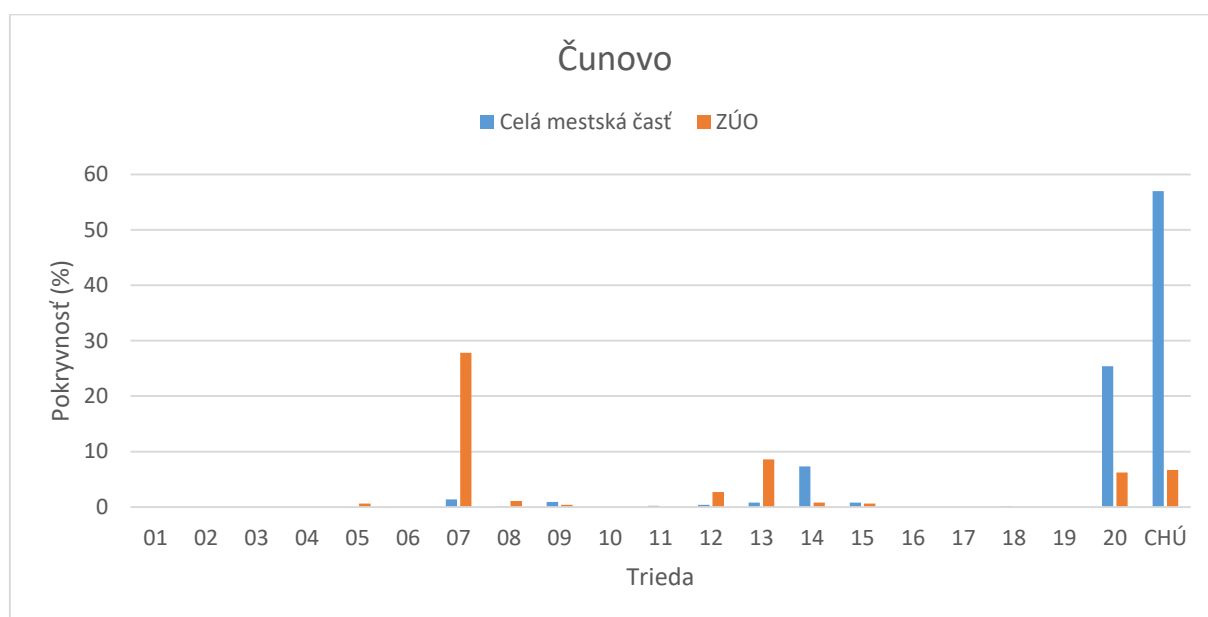
Na rozľahlom území Záhorskej Bystrice chránené územia zaberajú 1385,25 ha, čo predstavuje 42,8 %. V extraviláne dominuje orná pôda (trieda 20 – vyše 30 %), lesy a lesoparky (trieda 14) sa v nezanedbateľnej miere vyskytujú aj mimo chránených území (5,1 %). V rámci ZÚO má najvyššie zastúpenie vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07 – 33,5 %), po nej nasleduje ruderalná vegetácia (trieda 13 – 8,1 %, čo predstavuje 30,93 ha). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 364,0 m², čo je najvyššia hodnota v rámci Bratislavy.



4.5 Okres Bratislava V

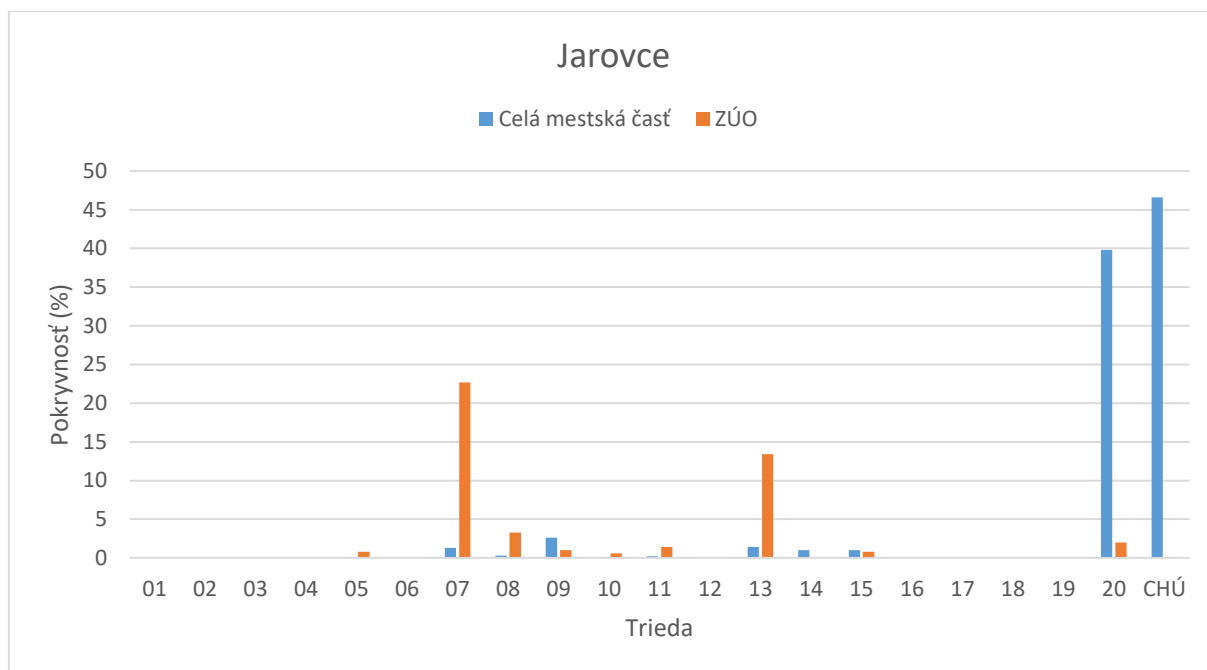
Čunovo

ZÚO Čunova zaberá najmenší podiel zo všetkých mestských častí – len 4,6 %. Naopak, percentuálny podiel rozlohy chránených území patrí k tým najväčším – 57 %. Značná časť tejto rozlohy je naviazaná na ornú pôdu (trieda 20) vzhľadom na výskyt dropa fúzatého (CHVÚ Sysľovské polia). Čunovo patrí k odľahlejším mestským častiam Bratislavy, ktoré si dlhodobo zachovali štrukturálne charakteristiky typické pre vidiecke sídla. Z tohto dôvodu vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07) zaberá výrazne najvyšší podiel 27,8 % (24,03 ha). V ZÚO bolo zaznamenané aj vysoké zastúpenie areálov s ruderalnou vegetáciou (trieda 13) – 8,6 % (7,42 ha). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 319,5 m².



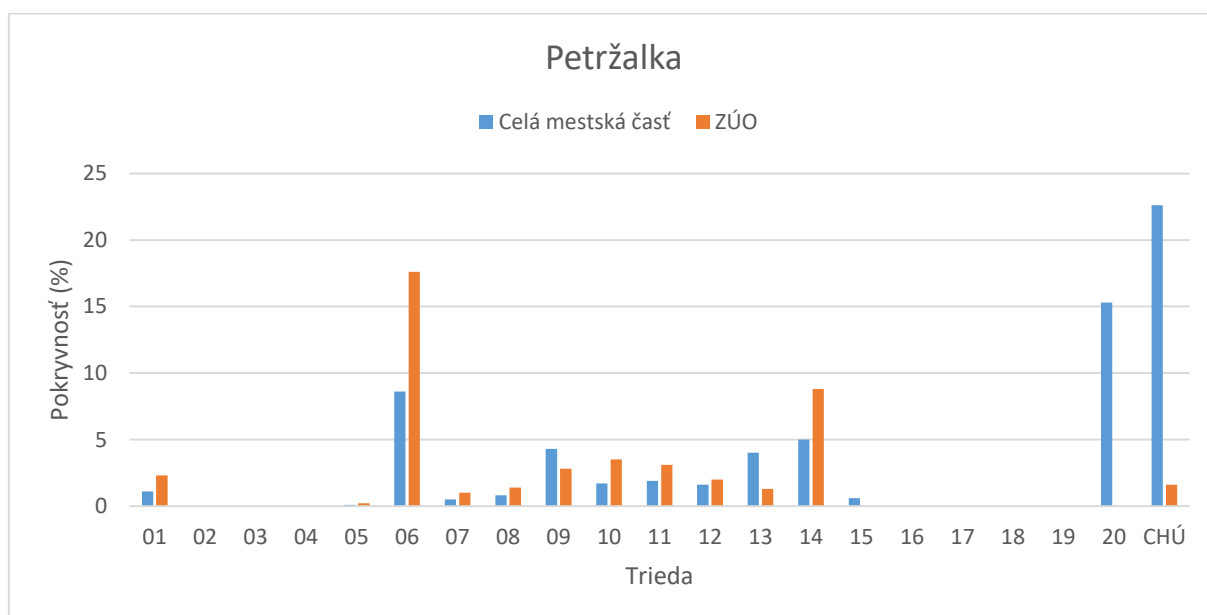
Jarovce

Mestská časť Jarovce má z hľadiska zastúpenia vegetácie veľmi podobnú štruktúru ako Čunovo – podiel ZÚO z celkovej rozlohy je veľmi nízky (4,8 %), chránené územia zaberajú 46,6 % (podstatná časť spadá do spomínaného CHVÚ Sysľovské polia), orná pôda (trieda 20) zaberá takmer 40 % zostávajúcej časti územia. V rámci ZÚO vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07) zaberá 22,7 % (23,17 ha). Pomerné zastúpenie ruderalnej vegetácie (trieda 13) je v tejto mestskej časti mimoriadne vysoké – až 13,4 % (t. j. 13,66 ha). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 200,4 m².



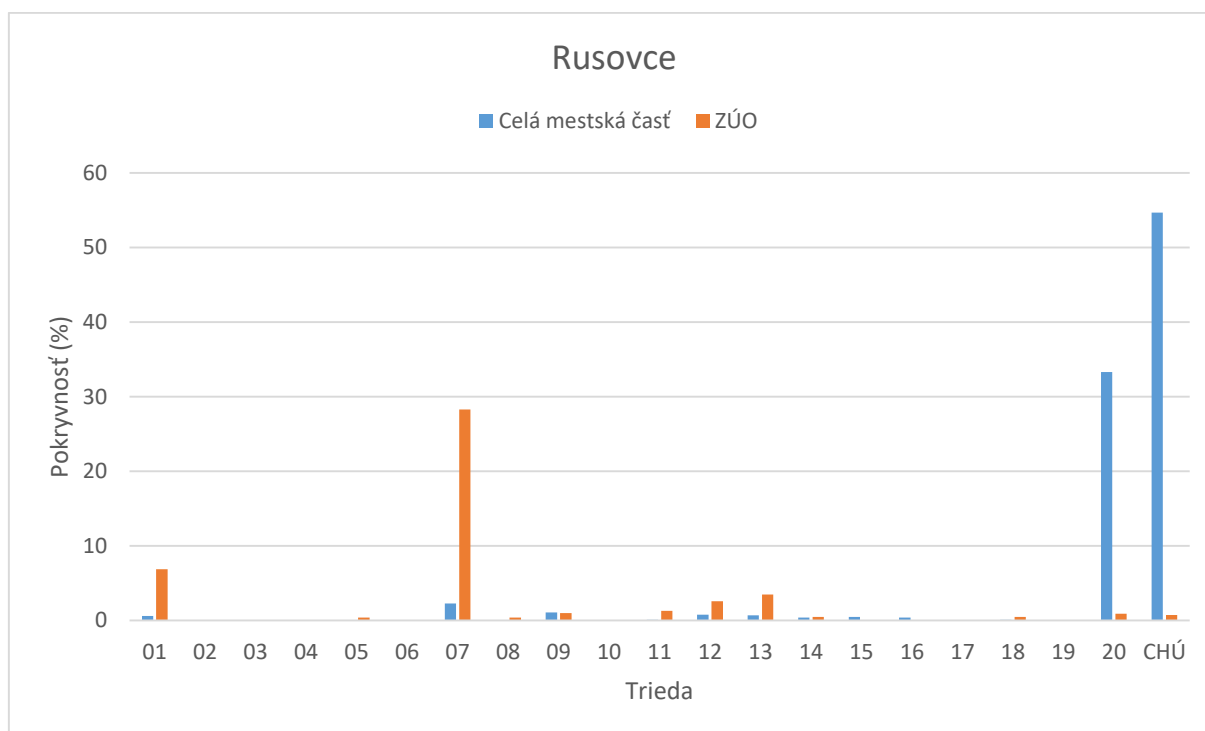
Petržalka

Mestská časť Petržalka s najväčším bratislavským sídliskom sa vyznačuje najvyšším podielom sídliskovej vegetácie (trieda 06) v rámci ZÚO (17,6 %, t. j. 247,43 ha). Významný podiel na sídelnej vegetácii majú aj areály občianskej vybavenosti (trieda 10 - 3,5 %, t. j. 49,46 ha), vegetácia športových a rekreačných areálov (trieda 11 - 3,1 %, t. j. 43,88 ha) a sprievodná vegetácia dopravných komunikácií (trieda 09 - 2,8 %, t. j. 38,92 ha). Z hľadiska priemernej veľkosti areálu má mimoriadny význam parková vegetácia (trieda 01), ktorú reprezentuje najmä Sad Janka Kráľa. Chránené územia zaberajú 22,6 % a ZÚO 49,1 % z celkovej rozlohy mestskej časti. V rámci Bratislavy je rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa najmenšia práve v Petržalke - 62,2 m².



Rusovce

V mestskej časti Rusovce ZÚO zaberá 7,5 % a chránené územia 54,7 %. Rusovce majú podobne ako Čunovo a Jarovce zachované črty vidieckeho osídlenia, výrazne tu dominuje sídelná vegetácia pri rodinných domoch (trieda 07 – 28,3 %, čiže 54,62 ha). Podobne ako v Petržalke, aj v tejto mestskej časti je významná kompaktná parková vegetácia v okolí miestneho kaštieľa na ploche 13,22 ha (trieda 01 – 6,9 % ZÚO). Rozloha sídelnej vegetácie v ZÚO v prepočte na jedného obyvateľa je 220,1 m².



5. Komparatívna analýza sídelnej vegetácie podľa mestských častí Bratislavy v ZÚO

Snaha o optimalizáciu urbanizovaného prostredia pre človeka je spravidla spojená so snahou o výraznejšie zastúpenie urbánnej vegetácie, ktorá svojou biologickou a environmentálnou hodnotou, bohatstvom genofondu aj estetickou hodnotou zvyšuje kvalitu urbanizovaného prostredia jednak z estetického hľadiska, ale aj z hľadiska mikroklimy, hygieny a rekreácie. Cieľom nových manažmentových opatrení z hľadiska sídelnej vegetácie by mala byť podpora rovnováhy medzi udržateľným rozvojom mesta, resp. jednotlivých mestských častí a optimálneho využívania zelených plôch na jeho území.

Z estetického hľadiska sú mimoriadne významným prvkom v štruktúre sídelnej vegetácie parky a sadovnícky upravené plochy. Najvyššie zastúpenie parkov (trieda 01) je na území Petržalky (32,29 ha) a Ružinova (21,71 ha). Kým v Petržalke ide o dva kompaktné areály s priemernou veľkosťou 16,1 ha, v Ružinove túto triedu reprezentuje 14 areálov s priemernou veľkosťou

1,6 ha. Parky v Petržalke majú zastúpenie drevín na úrovni 86,8 %, v Ružinove je podiel drevín v parkoch 61,1 %. Ďalšie významné plochy parkov sa nachádzajú pri kaštieli v Rusovciach s podielom drevín 81 % a pri hrade Devín (podiel drevín 26 %). Sadovnícky upravené plochy (trieda 02) dominujú v Starom meste. Areály botanickej a zoologickej záhrady (triedy 03 a 04) sa vyskytujú len na území Karlovej Vsi.

Areály cintorínov (trieda 05) sa s výnimkou Nového Mesta nachádzajú vo všetkých mestských častiach, najväčšiu rozlohu vegetácie má cintorín vo Vrakuni (15,92 ha) a v Slávičom údolí (13,37 ha) v mestskej časti Karlova Ves.

Sídlisková vegetácia (trieda 06) sa s výnimkou mestských častí Devín, Čunovo, Jarovce a Rusovce vyskytuje vo všetkých mestských častiach Bratislavy. V najvyššej miere má zastúpenie v Petržalke, kde pokrýva 247,43 ha, nasleduje Ružinov (158,32 ha), Dúbravka (76,33 ha), Nové Mesto (53,42 ha), Karlova Ves (50,65 ha). V súvislosti so zmierňovaním letných horúčav na území miest zohráva dôležitú úlohu najmä podiel drevinovej vegetácie v rezidenčných zónach. V rámci triedy Sídlisková vegetácia boli zaznamenané značné rozdiely v podiele drevinovej vegetácie – najvyšší v mestskej časti Ružinov (46,7 %), výrazné zastúpenie majú aj Rača (42,4 %) a Petržalka (40,5 %). V mestských častiach okresu Bratislava IV sa podiel drevín na sídliskách pohybuje v intervale 18,9-23,8 %, najnižší podiel drevín má sídlisková vegetácia vo Vajnoroch – 18,5 %. Triedu sídliskovej vegetácie v ZÚO Bratislavy reprezentuje najvyšší počet areálov (celkovo 873) a majú najmenšiu priemernú výmeru areálu (0,8 ha).

Vegetácia rodinných domov (trieda 07) je z hľadiska rozlohy najvýznamnejšou triedou – celkovo zaberá 1 335,22 ha (10,8 % rozlohy ZÚO) a reprezentuje ju 866 areálov s priemernou rozlohou 1,5 ha. Má významný podiel vo všetkých mestských častiach, najväčšiu rozlohu má v Starom Meste (186,56 ha), v Novom Meste (162,89 ha), v Záhorskej Bystrici (127,47 ha), rozlohu 100 ha táto trieda presahuje aj vo všetkých mestských častiach okresu Bratislava II (Podunajské Biskupice, Ružinov a Vrakúňa). Z hľadiska zastúpenia drevín táto trieda vykazuje podobné rozdiely ako sídlisková vegetácia – najnižšie zastúpenie majú ZÚO Podunajské Biskupice (13,3 %), Jarovce (15 %) a Vajnory (15,6 %), najvyšší podiel má Dúbravka (39,2 %), Petržalka (38,8 %) a Staré Mesto (36,6 %).

S výnimkou Karlovej Vsi sa v ZÚO všetkých mestských častiach vyskytuje vegetácia záhradkárskeho osád a chatových oblastí (trieda 08) – najväčšiu rozlohu majú v Rači (158,45 ha) a v Ružinove (140,43 ha). Podiel drevín v tejto triede kolíše v intervale od 15,5-82,5 %.

Okolia ciest sú špecifickým biotopom, viažucim sa na plochy rovinatého alebo svahovitého charakteru pozdĺž ciest, veľaokrát v odvodňovacích priekopách alebo na násypoch. Na týchto plochách sa vyskytujú dva typy vegetácie: sukcesná, založená na synantropných a invázných druhoch a kultúrna, zámerne tvorená cielenou výsadbou vybraných druhov drevín. V prípade drevín popri cestách je dôležitá najmä ich schopnosť znižovať pôsobenie hluku, zachytávať prach a absorbovať znečisťujúce látky z ovzdušia. S výnimkou Čunova, Devína, Jaroviec a Rusoviec, kde má trieda 09 minimálne výmery, sa sprievodná vegetácia komunikácií vyskytuje rovnomerne v ZÚO všetkých mestských častí. Najvyššiu rozlohu má v Ružinove (70,60 ha) a v Lamači (54,42 ha).

Vegetácia areálov občianskej vybavenosti (trieda 10) má výrazne najvyššie zastúpenie v Karlovej Vsi (104,09 ha) s pokryvnosťou drevín 49,8 %. Nasleduje Ružinov (59,84 ha), Petržalka (49,46 ha) a Nové Mesto (49,33 ha).

Vegetácia športových a rekreačných areálov (trieda 11) pokrýva v Ružinove 44,86 ha, v Petržalke 43,88 ha a v Novom Meste 28,85 ha. Vyhradená vegetácia (trieda 12) prevažne v priemyselných areáloch má najvyššie zastúpenie v Ružinove (338,52 ha), kde ju reprezentuje až 289 areálov, relatívne veľké plochy sa vyskytujú aj v Novom Meste (145,86 ha) a vo Vrakuni (112,81 ha).

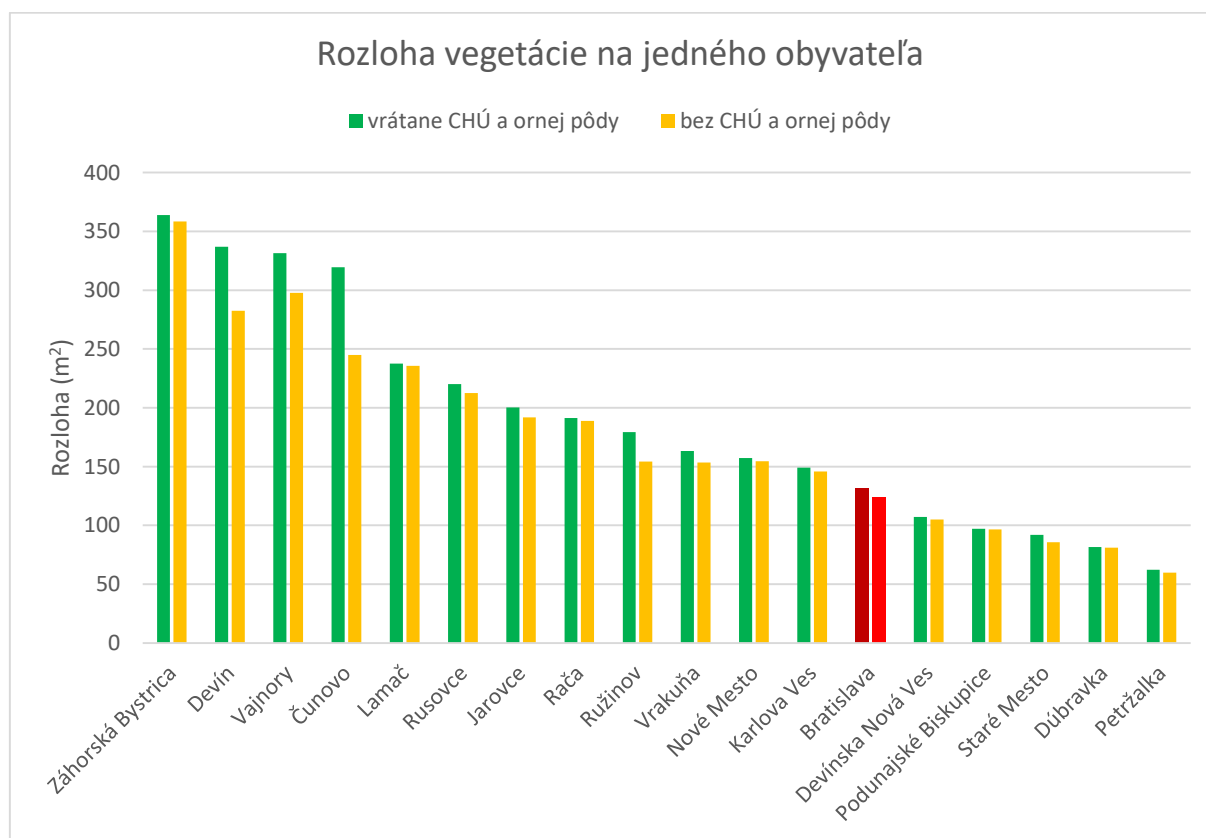
Mesto je dynamický systém a v rámci jeho územného rozvoja dochádza k záberu disponibilných plôch jednak v jeho zastavanej časti, ako aj v jeho okolí. Z tohto hľadiska má značný význam vysoký podiel nevyužívaných areálov s ruderálnou vegetáciou (trieda 13) na neudržiavaných plochách. V rámci ZÚO táto trieda pokrýva 479,03 ha. Najviac neudržiavaných areálov je v Ružinove (121,18 ha), v Novom Meste (54,59 ha) a v Rači (47,43 ha). Tieto lokality môžu byť zaujímavé nielen z hľadiska potenciálnej výstavby, ale aj ako plochy pre rozvoj kultivovanej sídelnej vegetácie a rekreačných areálov. Na celom území Bratislavy má táto trieda rozlohu až 1353,5 ha. V extraviláne táto trieda zahŕňa neudržiavané trávnaté plochy, neudržiavané vinohrady aj neudržiavanú ornú pôdu. Výrazné zastúpenie má v Rači, Záhorskej Bystrici a Devínskej Novej Vsi.

Priestorová štruktúra jednotlivých prvkov prirodzenej vegetácie, ich vzájomné prepojenie a fragmentácia má vplyv na ich biotopovú funkciu. Z prvkov prirodzenej vegetácie dominuje v zastavanom území mesta trieda 14 Lesy a lesoparky (446,35 ha), vyskytuje sa najmä v mestských častiach Petržalka a Karlova Ves. V tomto kontexte je dôležitý aj výskyt chránených území, ktoré majú pozitívny efekt aj na mikroklimu a elimináciu mestských ostrovov tepla.

Prezentované zastúpenie jednotlivých tried na území Bratislavy umožňuje následné stanovenie koeficientov rôznych tried vegetácie a indexov vo vzťahu k počtu obyvateľov žijúcich v jednotlivých mestských častiach, ktoré môžu byť využiteľné pri stanovovaní noriem zelene. Na základe údajov o počte obyvateľov jednotlivých mestských častí k 31.12.2018, ktoré sú uvedené v tab. 4, bola vypočítaná rozloha celkovej vegetácie v ZÚO na jedného obyvateľa. Pre tieto účely bola do rozlohy vegetácie započítaná aj výmera chránených území situovaných v ZÚO, ktoré boli pri predchádzajúcich analýzach z hodnotenia vyňaté (napr. Horský park).

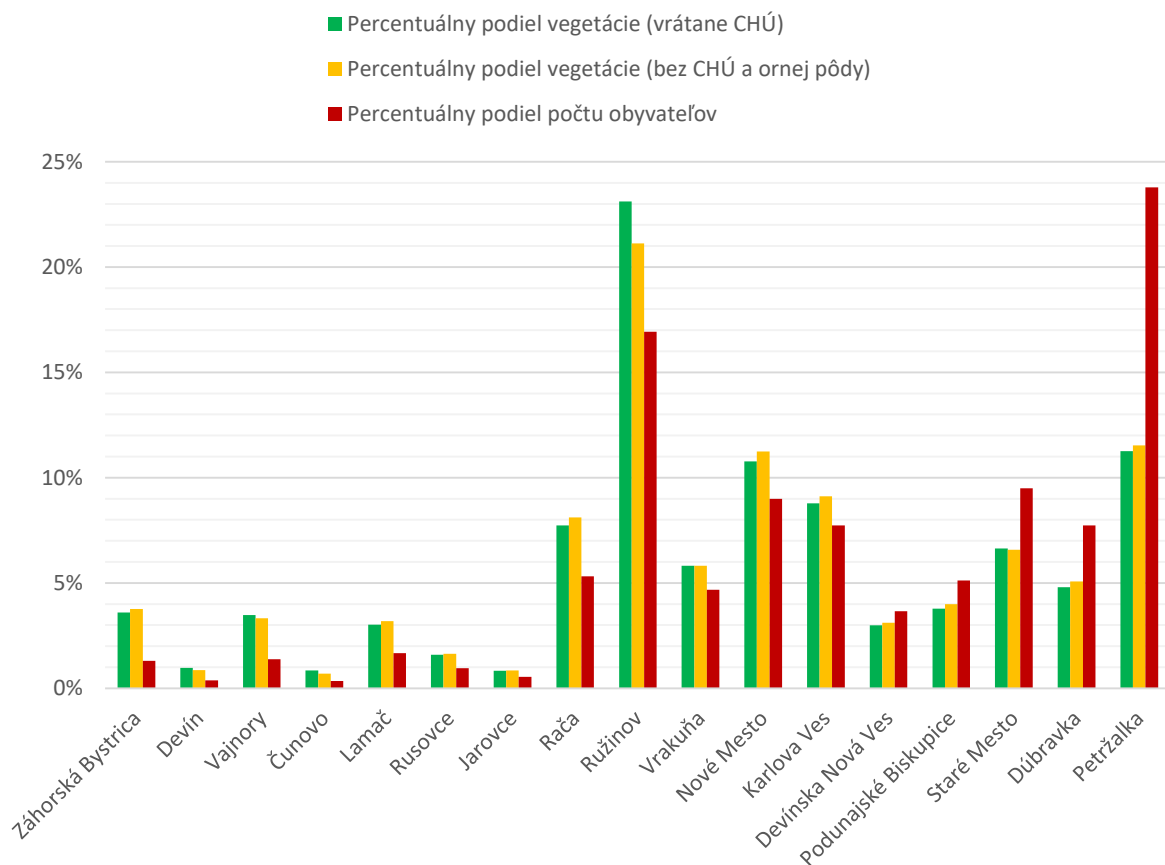
Tab. 4 Počet obyvateľov mestských častí k 31.12.2018 (zdroj: datacube.statistics.sk)

okres	Počet obyvateľov	okres	Počet obyvateľov
mestská časť		mestská časť	
Bratislava I		Bratislava IV	
Staré Mesto	41 094	Devínska Nová Ves	15 839
Bratislava II		Dúbravka	33 448
Podunajské Biskupice	22 136	Karlova Ves	33 485
Ružinov	73 250	Devín	1 636
Vrakuňa	20 267	Lamač	7 234
Bratislava III		Záhorská Bystrica	5 619
Nové Mesto	38 938	Bratislava V	
Rača	23 006	Čunovo	1 501
Vajnory	5 969	Jarovce	2 345
		Petržalka	102 982
		Rusovce	4 114



Najvyššiu rozlohu zelených plôch v ZÚO na jedného obyvateľa má Záhorská Bystrica – 364 m². Rozlohu presahujúcu 300 m² majú aj Devín, Vajnory a Čunovo. V Lamači, Rusovciach a Jarovciach je táto hodnota vyššia ako 200 m². Rača, Ružinov, Vrakuňa, Nové Mesto a Karlova Ves dosahujú vyššie hodnoty, ako je priemer v rámci celej Bratislavy (131 m²), zvyšné mestské časti majú nižšiu hodnotu. Najmenšia rozloha vegetácie na jedného obyvateľa je v Petržalke – 62,2 m². Proporčné zobrazenie vegetácie v rámci ZÚO a počtu obyvateľov na území celej Bratislavy znázorňuje nasledujúci graf.

Percentuálny podiel vegetácie a počtu obyvateľov v ZÚO Bratislavy



Záver

Dynamický nárast urbanizovaných areálov predstavuje jednu z dôležitých výziev pre územné plánovanie a manažment. Urbánna vegetácia svojou biologickou a environmentálnou hodnotou, bohatstvom genofondu a estetickou hodnotou zvyšuje kvalitu urbanizovaného prostredia. Informácie o sídelnej vegetácii odvodené zo satelitných dát poskytujú v tomto procese užitočné vstupné informácie, ktoré môžu byť zohľadnené pri definovaní indexov zastavanosti územia resp. koeficientov zelene. K hlavným výhodám údajov satelitu Sentinel-2 patrí okrem relatívne dobrého rozlíšenia aj vysoká frekvencia získavania údajov, takže predstavujú vhodné vstupné údaje pre analýzu vplyvu vegetácie na elimináciu efektu mestských ostrovov tepla. Územia s rôznymi ekosystémovými službami vyžadujú rozdielne prístupy k starostlivosti a údržbe sídelnej zelene. Prezentovaná komparatívna analýza sídelnej vegetácie na území mesta Bratislava dokumentuje výrazné rozdiely v štruktúre sídelnej vegetácie v zastavanom území jednotlivých mestských častí. Zároveň poukazuje na relatívne vysokú významnosť súkromnej vegetácie pri rodinných domoch z hľadiska pomerného zastúpenia drevín na území mesta, čo môže podnietiť diskusie o definovaní motivačných nástrojov na zvýšenie osobnej zainteresovanosti obyvateľov na zlepšení celkovej kvality života.



Zoznam tabuliek

Tab. 1 Analýza presnosti riadenej automatickej klasifikácie

Tab. 2 Prehľad identifikovaných tried vegetácie na území mesta Bratislava

Tab. 3 Percentuálne zastúpenie ZÚO a chránených území v jednotlivých mestských častiach Bratislavy

Tab. 4 Počet obyvateľov mestských častí k 31.12.2018

Tab. 5 Súhrnná rozloha tried vegetácie – Bratislava (celé územie)

Tab. 6 Súhrnná rozloha tried vegetácie – Bratislava (ZÚO)

Tab. 7 Percentuálny podiel jednotlivých tried vegetácie v mestských častiach Bratislavy (celé územie mestskej časti)

Tab. 8 Percentuálny podiel jednotlivých tried vegetácie v mestských častiach Bratislavy (ZÚO)

Tab. 9 Počet areálov jednotlivých tried vegetácie – Bratislava (celé územie)

Tab. 10 Počet areálov jednotlivých tried vegetácie – Bratislava (ZÚO)

Tab. 11 Priemerná rozloha areálu jednotlivých tried vegetácie v mestských častiach Bratislavy (celé územie mestskej časti)

Tab. 12 Priemerná rozloha areálu jednotlivých tried vegetácie v mestských častiach Bratislavy (ZÚO)

Tab. 13 Podiel drevinovej vegetácie – Bratislava (ZÚO)

Mapová príloha

Mapa Bratislavy

Mapy mestských častí