

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra plánování krajiny a sídel**



**Bratislavské metro**

Diplomová práce

**Vedúci práce: Ing. arch. Veronika Šindlerová, Ph.D.  
Diplomant: Bc. Yussuf Zachar**

2021



# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Yussuf Zachar

Rozvoj venkova a zemědělství

Prostorové plánování

Název práce

**Bratislavské metro**

Název anglicky

**Bratislava Metro**

---

### Cíle práce

Hlavným cílem práce je návrh studie metra jako nosného systému mestskej hromadnej dopravy v meste Bratislava a ukázanie jeho predpokladaných vplyvov na rozvoj územia mesta a celej aglomerácie.

K naplneniu hlavného cieľa je nutné vymedziť aglomeráciu hlavného mesta, charakterizovať ju z hľadiska veľkosti sídel, väzieb a obyvateľstva, zanalyzovať mestskú hromadnú dopravu a individuálnu automobilovú dopravu ako podklad pre opodstatnenie metra. Následne je nutné vymedziť trasy a polohy staníc metra a porovnať ich s pôvodne navrhovanými trasami a polohami staníc podľa platného územného plánu. V súvislosti s tým bude nutná úprava plánovaných trás električkových tratí s ohľadom k polohe navrhovaných staníc metra. Práca by mala na záver ukázať varianty predpokladaného rozvoja územia v okolí vybranej stanice.

### Metodika

- (1) Literárna rešerš dopravy, systémov verejnej dopravy vrátane legislatívneho rámca.
- (2) Rešerš historického návrhu metra, konkrétnych plánov trasovania, variantov a ich prevedenie na dnešné hranice územia.
- (3) Charakteristika riešeného územia, urbanistické členenie a funkčné využitie územia, analýza širších väzieb.
- (4) Analýza podmienok a identifikácia potenciálu mesta Bratislava pre výstavbu metra, zahrňujúc socio-demografické trendy a stav dopravnej infraštruktúry.
- (5) Rešerš strategických dokumentov týkajúcich sa riešenia dopravy v meste Bratislava a ich kritické zhodnotenie.
- (6) Rešerš konkrétnych štúdií (realizovaných i budúcich) týkajúcich sa plánovania metra v konkrétnych mestách.
- (7) Návrh riešenia trasovania bratislavského metra.

(8) Návrh a úprava vedenia električkových tratí.

(9) Návrh rozvoja územia v okolí vybranej stanice metra.





### **Doporučený rozsah práce**

(1) Rešerš dopravy vo všeobecnej rovine a podrobnejšia charakteristika metra v kontexte urbanistických väzieb. (2) Rešerš historického návrhu metra. (3) Charakteristika riešeného územia, analýza širších väzieb. (4) Socio-demografická analýza územia a aglomerácie. (5) Analýza súčasného stavu dopravnej infraštruktúry. (6) Kritické zhodnotenie strategických dokumentov týkajúcich sa riešenej témy. (7) Návrh trás metra (charakteristika a odôvodnenie, väzby, etapy, výhľad budúcich trás). (8) Úprava trás električkových tratí (charakteristika a odôvodnenie). (9) Návrh rozvoja územia v okolí vybranej stanice metra (charakteristika a odôvodnenie).

### **Klíčová slova**

veřejná doprava, doprava, metro, Bratislava, územní plánování, rozvoj města, urbanismus

---

### **Doporučené zdroje informací**

GONZALEZ-NAVARRO, Marco; TURNER, Matthew A. Subways and urban growth: Evidence from earth. Journal of Urban Economics, 2018

KUBÁT, Bohumil, TREŠL, Ondřej. Stavby kolejové dopravy. ČVUT, Praha 2008, ISBN 978-80-01-03983-0

MARADA, Miroslav, et al. Doprava a geografická organizace společnosti v Česku. Česká geografická společnost, Praha 2010, ISBN 978-80-904521-2-1

ZURYNEK, Josef, ZELENÝ, Lubomír, MERVART, Michal. Dopravní procesy v cestovním ruchu. Praha : ASPI, a. s., 2008

---

### **Předběžný termín obhajoby**

2020/21 LS – FŽP

### **Vedoucí práce**

Ing. arch. Veronika Šindlerová, Ph.D.

### **Garantující pracoviště**

Katedra plánování krajiny a sídel

---

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2021

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2021

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 07. 03. 2021

---

## **Prehlásenie**

Prehlasujem, že som predloženú diplomovú prácu spracoval samostatne pod vedením Ing. arch. Veroniky Šindlerovej, Ph.D. a že som uviedol všetky zdroje, z ktorých som čerpal.

Prehlasujem, že predložená tlačaná verzia sa zhoduje s verziou odovzdanou cez Univerzitný informačný systém.

**V Prahe, dňa .....**

.....

**Bc. Yussuf Zachar**

## **Pod'akovanie**

Chcel by som sa týmto poďakovať vedúcej práce Ing. arch. Veronike Šindlerovej, Ph.D. za poskytnutie pripomienok a odborné vedenie pri vypracovávaní tejto diplomovej práce.

## **Abstrakt**

Diplomová práca predstavuje komplexný dokument, ktorý sa zaoberá opodstatnenosťou bratislavského metra, môže teda slúžiť ako územnoplánovací podklad pre realizáciu ľahkého metra ako nosného systému MHD v meste Bratislava tak, ako sa uvádza v platnom územnom pláne.

Práca vo všeobecnej rovine charakterizuje a rozdeľuje dopravu, podrobne charakterizuje metro a to i z hľadiska urbanistického významu, ozrejmuje taktiež dopady verejnej dopravy na mestský život. V dokumente je spomenutých niekoľko menších metropolitných oblastí, ktoré majú podobné črty ako Bratislava a disponujú systémom metra. Predstavený je pôvodný návrh bratislavského metra s vymedzením trás, ich charakteristikou a dôvodom ukončenia realizácie projektu.

Analytická časť práce vymedzuje riešené územie a to vrátane bratislavskej aglomerácie, ktorá je charakterizovaná z hľadiska socio-demografického pomocou viacerých zdrojov. Dopravná analýza zmieňuje všetky druhy dopravy na riešenom území, poukazuje na preťaženosť viacerých cestných úsekov a ich kritický stav v prípade neriešenia dopravnej situácie. V práci sa zhodnocuje niekoľko existujúcich strategických dokumentov, ktoré majú spojitosť s tematikou metra a dopravou celkovo.

Návrhová časť vymedzuje trasy metra a to aj s odôvodnením vyplývajúcim z hustoty obyvateľstva v okolí navrhovaných staníc metra a trendov na území, navrhuje ich časové - fázové riešenie, zmieňuje väzby staníc so sídlami a navrhuje s tým súvisiacu reorganizáciu verejnej dopravy. Návrh je doplnený o úpravu plánovaných električkových tratí a návrh rozvoja územia v okolí vybranej stanice metra.

## **Kľúčové slová**

verejná doprava, doprava, metro, Bratislava, územné plánovanie, rozvoj mesta, urbanizmus

## **Abstract**

This diploma thesis is a comprehensive document that solves the justification of Bratislava metro. It can be also used as an urban planning document for the implementation of a light metro as a main public transport system in Bratislava, as it is stated in the valid territorial plan.

The work at the general level characterizes and compares transportation systems, characterizes the metro in detail, even in terms of urban significance and also clarifies the impact of public transport on urban life. The document mentions several metropolitan areas that have similar features to Bratislava and have a system of metro. The original plan of the Bratislava metro is presented with the tracing of the routes, their characteristics and the reason of the termination of the project.

The analytical part of the diploma thesis defines the processed area, including the Bratislava agglomeration, which is characterized in terms of socio-demographic features using several sources. The traffic analysis mentions all types of transport in the area, points to the congestion of several road sections and their critical condition in case of not resolving the current traffic situation. The thesis evaluates several existing strategic documents that are related to the topic of the metro system and the transport in general.

The proposal part defines new metro routes with the justification that results from population density in the vicinity of the proposed metro stations and trends in the area, proposes their time - phase solution, mentions the links of stations with the residences and proposes the reorganization of public transport. The proposal is supplemented by the modification of the planned tram lines and the proposal of the development of the area in the vicinity of the selected metro station.

## **Keywords**

public transport, transport, metro, subway, Bratislava, land use planning, development of the city, urbanism

# Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
1.1 CIELE PRÁCE.....	2
1.2 METODIKA PRÁCE.....	2
<b>2. LITERÁRNA REŠERŠ.....</b>	<b>4</b>
2.1 DOPRAVA.....	4
2.1.1 Charakteristika dopravy.....	4
2.1.2 Rozdelenie dopravy.....	4
2.2 VEREJNÁ DOPRAVA.....	5
2.2.1 Charakteristika verejnej dopravy.....	5
2.2.2 Rozdelenie MHD.....	6
2.2.3 Vedenie liniek MHD.....	9
2.2.4 Dimenzovanie MHD.....	11
2.2.5 Vzťahy medzi MHD a IAD.....	15
2.3 PRECHOD NA VYŠŠÍ SYSTÉM MHD.....	16
2.4 METRO.....	21
2.4.1 Charakteristika metra.....	21
2.4.2 Členenie metra.....	24
2.4.3 Členenie tratí metra, ich typizácia.....	25
2.4.4 Členenie staníc metra, ich typizácia.....	26
2.4.5 Umiestňovanie staníc metra a ich integrácia s okolím.....	30
2.4.6 Siete a linky metra.....	32
2.5 MENŠIE METROPOLITNÉ OBLASTI S METROM.....	33
2.6 PŮVODNÝ NÁVRH BRATISLAVSKÉHO METRA.....	38
2.7 DOPRAVA V PRIESTOROVOM PLÁNOVANÍ A JEJ DOPADY.....	45
2.7.1 Urbanistický význam a vplyv dopravy.....	45
2.7.2 Vplyv metra na územie, osídľovanie a obsadzovanie nehnuteľnosti.....	46
2.7.3 Vplyv dopravy na atraktivitu územia pre investície.....	47
2.7.4 Vplyv dopravy na životné prostredie.....	48
<b>3. VYMEDZENIE RIEŠENÉHO ÚZEMIA A JEHO CHARAKTERISTIKA.....</b>	<b>52</b>
3.1 VYMEDZENIE RIEŠENÉHO ÚZEMIA A JEHO POLOHA.....	52
3.2 PRIESTOROVO-FUNKČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA.....	56
<b>4. SOCIO-DEMOGRAFICKÁ ANALÝZA ÚZEMIA A AGLOMERÁCIE.....</b>	<b>65</b>
4.1 ANALÝZA ĽUDSKÝCH ZDROJOV V BRATISLAVE.....	65
4.2 ANALÝZA ĽUDSKÝCH ZDROJOV V BRATISLAVSKEJ AGLOMERÁCII.....	68
4.3 ZHRNUTIE SOCIO-DEMOGRAFICKEJ ANALÝZY.....	72
<b>5. ANALÝZA DOPRAVY.....</b>	<b>74</b>
5.1 CESTNÁ DOPRAVA.....	74
5.2 ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA.....	76
5.3 VODNÁ DOPRAVA.....	78
5.4 LETECKÁ DOPRAVA.....	78
5.5 CYKLISTICKÁ A ZDIEĽANÁ CYKLISTICKÁ DOPRAVA.....	79
5.6 PEŠIA DOPRAVA.....	81
5.7 HROMADNÁ DOPRAVA.....	82
5.7.1 Mestská hromadná doprava.....	82

5.7.2	Prímestská a diaľková doprava.....	84
5.8	ZHRNUTIE DOPRAVY .....	87
<b>6.</b>	<b>ZHODNOTENIE EXISTUJÚCICH STRATEGICKÝCH DOKUMENTOV VO VZŤAHU K RIEŠENEJ TÉME.....</b>	<b>88</b>
6.1	MIESTNE STRATEGICKÉ DOKUMENTY .....	88
6.2	STRATEGICKÉ DOKUMENTY INÝCH MIEST .....	93
<b>7.</b>	<b>NÁVRH TRÁS METRA.....</b>	<b>95</b>
7.1	NÁVRH ZÁVÄZNÝCH TRÁS METRA.....	95
7.2	NÁVRH STANÍC, ICH CHARAKTERISTIKA A VÝZNAM .....	98
7.3	REORGANIZÁCIA VEREJNEJ DOPRAVY .....	102
7.4	NÁVRH ĎALŠIEHO TRASOVANIA.....	105
7.5	NÁVRH STANÍC ĎALŠIEHO TRASOVANIA.....	107
7.6	POROVNANIE NAVRHOVANÝCH TRATÍ .....	109
<b>8.</b>	<b>NÁVRH VEDENIA ELEKTRIČKOVÝCH TRÁS .....</b>	<b>111</b>
<b>9.</b>	<b>NÁVRH ROZVOJA ÚZEMIA V OKOLÍ STANICE METRA PETRŽALKA – JANÍKOV DVOR (JUŽNÉ MESTO).....</b>	<b>113</b>
<b>10.</b>	<b>DISKUSIA .....</b>	<b>114</b>
<b>11.</b>	<b>ZÁVER .....</b>	<b>116</b>
<b>12.</b>	<b>ZOZNAM GRAFOV, OBRÁZKOV, SCHÉM A TABULIEK.....</b>	<b>118</b>
<b>13.</b>	<b>ZOZNAM SKRATIEK .....</b>	<b>123</b>
<b>14.</b>	<b>ZOZNAM SAMOSTATNÝCH PRÍLOH .....</b>	<b>124</b>
<b>15.</b>	<b>ZOZNAM ZDROJOV .....</b>	<b>125</b>

# 1. Úvod

V dnešnej dobe chytrých miest je ekologická preprava jedným z pilierov smart city, ľudia sa chcú rýchlo, bezpečne prepravovať, viaceré metropoly však majú s týmto sektorom problém, medzi ne patrí aj Bratislava.

Myšlienka bratislavského metra sa považuje za vec, ktorá by sa už nemala po nepodarenom projekte podzemnej rýchlodráhy otvárať. Po zmene režimu sa rozhodlo počkať a nájsť modernejšie metódy, k stavbe však už z finančných dôvodov nedošlo. Nároky na dopravu v Bratislave sa ale stále zvyšujú a s nimi aj narastá nutnosť zabezpečiť práve kvalitnú hromadnú dopravu. Mesto sa stretáva s každodenným kolapsom dopravy, nárast osobnej automobilovej dopravy spôsobuje meškanie a vyťaženosť spojov mestskej hromadnej dopravy a to zanecháva cestujúcich využívajúcich mestskú hromadnú dopravu nespokojnými. Kvalita dopravy však ovplyvňuje aj rozvoj mesta a jeho atraktivitu, čo je práve vidieť na priestorovej štruktúre Bratislavy.

Skresľujúcim faktom je, že hlavné mesto má oficiálne menej obyvateľov ako v ňom reálne žije a ďalšie tisíce obyvateľov okolitých miest a obcí doň každý deň dochádza. Pôvodne navrhnutá cestná doprava nepočítala s možnosťou, že dôjde k vysokému zaťaženiu niektorých lokalít, už aktuálne v niektorých prípadoch dochádza k 140 percentnému zaťaženiu cestných úsekov, ktoré je spôsobené hlavne individuálnou dopravou.

## 1.1 Ciele práce

Hlavným cieľom práce bolo vytvorenie štúdie metra ako nosného systému mestskej hromadnej dopravy v meste Bratislava a ukázanie jeho predpokladaných vplyvov na rozvoj územia mesta a celej aglomerácie.

K naplneniu hlavného cieľa bolo nutné vymedziť aglomeráciu hlavného mesta, charakterizovať ju z hľadiska veľkosti sídel, väzieb a obyvateľstva, zanalyzovať mestskú hromadnú dopravu a individuálnu automobilovú dopravu ako podklad pre opodstatnenie metra. Následne bolo nutné vymedziť trasy a polohy staníc metra a porovnať ich s pôvodne navrhovanými trasami a polohami staníc podľa platného územného plánu. V súvislosti s tým bola nutná úprava plánovaných trás električkových tratí s ohľadom k polohe navrhovaných staníc metra. Práca mala na záver ukázať varianty predpokladaného rozvoja územia v okolí vybranej stanice.

## 1.2 Metodika práce

Práca predstavuje dopravu, verejnú dopravu, jej členenie a následne sa podrobne venuje charakteristike metra. Následne predstavuje pôvodný projekt bratislavského metra a príčiny jeho nedokončenia, pre podporu tvrdenia, že metro je vhodné aj pre Bratislavu sa uviedli menšie zahraničné metropolitné oblasti s metrom, ktoré sú práve zrovnateľné s Bratislavou. Kapitola je zakončená ozrejmnením toho, aké dopady môže mať doprava, a teda aj metro, na územie.



Analytická časť vymedzuje riešené územie a charakterizuje ho, popisuje veľkosť a zloženie obyvateľstva, poukazuje na alternatívne metódy výpočtu obyvateľov v aglomerácii s odkazovaním sa na dve nezávislé štúdie. Následne prechádza do dopravnej analýzy, kde sa predstavujú všetky možnosti dopravy na území a zakončí sa zhrnutím aktuálneho stavu dopravy.

V návrhovej časti sa predstavuje index dĺžky metra, ktorý sa určuje na základe dát zo zrovnateľne veľkých metropolitných oblastí. Tento index nám orientačne ukazuje, aká dlhá trasa metra by mala byť pre Bratislavu navrhnutá. Na základe toho sa pre územie navrhujú linky a stanice, ktoré by mali byť realizované fázovo, prvá fáza bude v dĺžke vychádzajúcej z indexu, s ktorým pracujeme. Po spracovaní pokrytia územia stanicami metra sa navrhuje úprava električkových tratí, pretože plánované električkové trate nepočítali so stavbou metra.

K analytickej a návrhovej časti sú vypracované taktiež grafické výkresy v podobe schém a výkresov, ktoré boli spracované v programe Microsoft Word a ArcGIS Desktop 10.7.

## 2. Literárna rešerš

### 2.1 Doprava

#### 2.1.1 Charakteristika dopravy

Podľa Zeleného (2008) je doprava charakterizovaná ako činnosť spätá s cieľavedomým premiestňovaním osôb a hmotných predmetov v najrôznejších objemových, časových a priestorových súvislostiach za použitia rôznych dopravných prostriedkov a technológií. Poznomenáva, že možnosti, ktoré doprava ponúka v tejto dobe sú neobmedzené a mobilita osôb rastie s materiálnou životnou úrovňou, ktorá sa aktuálne zvyšuje každým rokom.

Doprava sa neustále vyvíja a prechádza zmenami, o čom hovorí aj Zelený (2008), stáva sa mnohosektorovým celkom. V minulosti nemali ľudia také nároky na dopravu, aké majú teraz, v dnešnej dobe máme rozvinutý dopravný systém, ktorý umožňuje, že ľudia nemajú problém prekonávať hranice, cestovať.

Pre dopravu súčasnosti je charakteristické, že okrem dopravných aktivít k nej patria aj iné činnosti, v diele Zelený (2008) uvádza, že sa jedná o zastupiteľské a obchodné služby, legislatívne-správne činnosti zabezpečujúce prepravu a upravujúce podmienky pohybu dopravných prostriedkov. Môžeme konštatovať, že tieto iné činnosti sú čoraz viac potrebné. Spoločnosť, ktorá má ako náplň podnikateľskej činnosti dopravu musí zabezpečiť prepravný poriadok, vhodné podmienky pre prepravovaných a zamestnancov, dbať na platné zákony, mať vhodný marketing, či pracovať s rôznymi ďalšími faktormi, toto sa nám snažil naznačiť autor. V minulosti, kedy sa ešte len stavali vlakové trate nebolo nutné, aby táto monopolná vlaková spoločnosť, ktorá fungovala na určitom území riešila konkurencieschopnosť, dnes je to však veľmi dôležité, pretože na trhu funguje niekoľko prepravných spoločností, ktoré sa snažia svojím marketingom zasiahnúť čo najviac ľudí, potencionálnych klientov a maximalizovať svoje zisky.

V publikácii Zelený (2008) vymedzuje pojmy doprava a preprava. Dopravu označuje ako vlastné premiestnenie, proces charakterizovaný pohybom dopravného prostriedku po dopravnej ceste a prepravu charakterizuje ako výsledok premiestnenia. Dopravu teda vykonáva dopravný prostriedok po svojej dopravnej ceste, napríklad metro po svojej trase a k preprave došlo prepravením cestujúcich v týchto vlakových súpravách metra.

#### 2.1.2 Rozdelenie dopravy

Dopravní systémy a stavby (Kotas, 2007) delia dopravu podľa vzťahu k obsluhovanému územiu na tranzitnú, vonkajšiu a vnútornú. V tranzitnej je zdroj aj cieľ mimo dané územie, vo vonkajšej je zdroj vnútri a cieľ vonku alebo naopak a vo vnútornej sú aj zdroj, aj cieľ vnútri daného územia. Podiel jednotlivých typov dopravy závisí hlavne na vzťahu funkčných zložiek v území. Veľkomestá sústreďujú väčšinou zdroje aj ciele vnútri svojho územia.

Členiť dopravu môžeme na niekoľko spôsobov:

- podľa toho, čo je predmetom prepravy
  - osobná
  - nákladná

- podľa organizácie
  - v klude (parkovacie a odstavné plochy)
  - v pohybe (všetky dopravné aktivity s pohybom)
- podľa typu dopravnej cesty
  - cestná
  - koľajová
  - nekonvenčná
  - lodná
  - letecká
- podľa akčného rádiusu obsluhy územia
  - medzinárodná interkontinentálna
  - medzinárodná kontinentálna
  - celoštátna
  - regionálna
  - mestská a prímestská
  - miestna

## 2.2 Verejná doprava

### 2.2.1 Charakteristika verejnej dopravy

Verejná doprava je dopravná služba, ktorá je prevádzkovaná s vopred určenými a vyhlásenými prepravnými a tarifnými podmienkami, je prístupná každému záujemcovi, zahŕňa všetky dopravné systémy, v ktorých cestujúci necestuje svojím vlastným vozidlom. (Olivková, 2013)

Verejná doprava môže byť hromadná alebo individuálna. Pri hromadnej verejnej doprave (ďalej len „VHD“) dochádza k hromadnému premiestňovaniu cestujúcich osôb, pri individuálnej je cestujúci premiestňovaný individuálne ako pri neverejnej doprave, ale s rozdielom, že k ceste nevyužíva vlastné vozidlo (napr. taxi, carsharing).

Kubát (1998) rozdeľuje verejnú hromadnú dopravu na mestskú, prímestskú (tiež regionálnu) a diaľkovú. Mestská hromadná doprava (ďalej len „MHD“) je podľa Drdla charakterizovaná ako činnosť spätá s cieľavedomým hromadným premiestňovaním osôb a definovaných hmotných predmetov v predpokladaných objemových a definovaných časových a priestorových súvislostiach za použitia vhodných dopravných prostriedkov a technológií.

Ďalej všeobecnú definíciu MHD Drdla (2005) konkretizuje a to, že sa jedná o verejné linkové (na vytýčenej trase) premiestňovanie osôb a definovaných hmotných predmetov prevádzkované k uspokojovaniu potrieb mesta. Prívlastok hromadná vyjadruje, že cestujúci sú prepravovaní pohromade v jednom dopravnom prostriedku, proces obsadzovania dopravného prostriedku je celkom náhodný. V prípade hromadnej dopravy je zároveň nemožné dosiahnuť toho, že by každý cestujúci bol prepravený od zdroja k cieľu jedným dopravným prostriedkom, bez prestupu, na rozdiel od individuálnej automobilovej dopravy (ďalej len „IAD“). Definované hmotné predmety predstavujú veci definované v prepravnom poriadku prepravcu.

MHD zastáva v mestskom dopravnom systéme rozhodujúce miesto. Jej základnou úlohou je zabezpečovanie hromadnej prepravy osôb na území mesta alebo mestskej aglomerácie. (Kubát a kol., 1998) Okrem toho Slabý a Dlouhá (2002) uvádzajú, že MHD je jeden zo spôsobov dopravného upokojovania, ktorého cieľom je zlepšiť životné prostredie, bezpečnosť chodcov a cyklistov na úkor automobilovej dopravy. Dopravné upokojovanie by malo docieľať, že automobilová doprava nebude nadradovaná ostatným formám dopravy, prispôsobí sa mestskému prostrediu a zvýši sa estetika verejného priestoru.

Železný (2013) sa odvoláva na teóriu, že v závislosti od veľkosti a urbanistickej štruktúry mesta je základným žiadúcim predpokladom atraktivity verejnej dopravy čo najviac rozvetvená sieť liniek verejnej dopravy, ktorá skráti priemernú dochádzkovú vzdialenosť, s čo najkratšími intervalmi medzi jednotlivými spojmi sa skráti zároveň priemerná doba čakania na spoj.

Vo verejnej doprave moderného, rozvinutého a prosperujúceho mesta by mala prevažovať ekologická doprava a menej ekologická by ju mala len nevyhnutne dopĺňať. Podľa Schmeidlera (2010) by ekologická doprava mala byť implementovaná tak, aby neprinášala príliš veľa obmedzenia do života, nebola príliš nákladná a aby ňou územie nestratilo svoju identitu.

### **2.2.2 Rozdelenie MHD**

MHD môže byť koľajová (dráhová), nekoľajová (čiastočne dráhová – u trolejbusov), vodná a lanová. V Dopravných stavbách (Krejčířiková a kol., 2002) sa uvádza, že dráha je cesta určená k pohybu dráhových vozidiel vrátane pevných zariadení potrebných pre zaistenie bezpečnej a plynulej dráhovej dopravy. Podľa slovenského Zákona o dráhach 513/2009 Z.z. (v znení neskorších predpisov) sa dráhová doprava rozdeľuje na koľajovú, trolejbusovú (trolejbusy) a lanovú (lanovky). Do koľajovej dopravy podľa slovenskej legislatívy patria železničné, električkové a špeciálne (napr. metro) dráhy.

Každý z nasledujúcich dopravných prostriedkov môže na území tvoriť sieť základnú (hlavný prostriedok), doplňujúcu (dopĺňa iné systémy dopravy), napájajúcu (napája sa na iné systémy dopravy – zberač/napájač) alebo prekrývajúcu (trasy sa prekrývajú s inými systémami).

#### **Autobus**

Je podľa Kočárkovej (2009) najrozšírenejším druhom MHD, jedná sa o nezávislé motorové vozidlá, ktoré dokážu plošne pokryť obsluhovanú oblasť s veľkou spádovosťou. Predstavujú nízke náklady na zavedenie liniek a vysokú operatívnosť, môžu totiž jazdiť takmer kdekoľvek a v prípade nevhodných uličných podmienok je možné využiť mikrobuses. Mikrobuses alebo minibusy sa v Bratislave využívajú prevažne vo vysoko položených oblastiach (napr. Kramáre, Koliba), kde nie je tak vysoký dopyt po preprave s MHD. Nevýhodami autobusov sú menšia životnosť, malá kapacita vozidiel, nízka cestovná rýchlosť, exhaláty a hluk. Ich ekologickjším a tichším variantom sú elektrobuses alebo autobusy s pohonom na zemný plyn, oboje varianty dopĺňajú autobusovú dopravu v Bratislave.

Obrázok 1: Kĺbový autobus v Bratislave (zdroj: K. Benoit, 2012)



### Trolejbus

Je viazaný smerovo na vrchné trolejové vedenie, takže nie je tak flexibilný ako autobus, cestnú komunikáciu využíva spoločne s ostatnými druhmi motorovej dopravy a preto sa označuje za polozávislý. V Bratislave jazdia i trolejbusy na duálny systém, takže jazdia v niektorých úsekoch na dieselový pohon, čo však nie je tak ekologické a tiché. Výhodou je, že pri elektrickom pohone sú menej hlučné než električky alebo autobusy a investičné náklady sú nižšie než pri električkách.

Obrázok 2: Predchádzajúci model trolejbusu v Bratislave (zdroj: Majo, 2020)



### Električka

Sa pohybuje vo svojej vymedzenej koľajovej sieti, väčšinou ako súčasť mestských komunikácií v uličnom priestore. Prevádzka je charakteristická hustým sledom vlakov. Výhodou je ich kapacita a dlhšia životnosť, ak je električka vedená mimo pozemnú komunikáciu, tak vďaka vylúčeniu automobilovej dopravy predstavuje spoľahlivý a dostatočný kostrový systém verejnej dopravy. Nevýhodou je časová náročnosť vybudovania električkových tratí, nejedná sa o flexibilný systém, je obmedzovaný existujúcou koľajovou trasou, ktorá musí byť premyslená na to, aby sa jej výstavba osvedčila z hľadiska využívania.



Obrázok 3: Električka v Bratislave (zdroj: D. Veselský, 2020)



### Metro

Je kvalitatívne najvyšší druh konvenčnej MHD, jedná sa o plne segregovaný systém, je vedený mimoúrovňovo voči ostatným druhom dopravy a zároveň voči vlastným tratiam. Výhodami sú jeho spoľahlivosť, vysoká cestovná rýchlosť a prepravná kapacita. Spolu s električkou má metro výhodu nižších emisií, malého záberu pôdy pre zrovnateľnú prepravnú kapacitu a nízku energetickú náročnosť. Nevýhodou sú vysoké náklady na jeho vybudovanie a prevádzku, hluk a vibrácie, je neflexibilné, obmedzované existujúcou koľajovou trasou.

Obrázok 4: Metro vo Viedni (E. Žiak, 2018)



Na Slovensku je najrozšírenejším ekologickým dopravným prostriedkom na prepravu v meste trolejbus, vo vozovom parku ho majú Bratislava, Banská Bystrica, Žilina, Prešov a Košice. Tieto siete dopĺňajú autobusy, ktoré však nie sú ekologickým variantom, ak vyjmem autobusy na elektrický a plynový pohon, ktoré nie sú tak rozšírené. Električkovou dopravou disponujú Bratislava a Košice, ako turistickú atrakciu ju majú Trenčianske Teplice a ako prímestskú dopravu ju majú Vysoké Tatry. V Česku je počet území s električkovou dopravou 7, mestá Most a Litvínov, či Liberec a Jablonec nad Nisou majú spoločnú trať.

V súvislosti s dopravnými prostriedkami Kočárková (2009) charakterizuje zastávku ako predpísaným spôsobom označený priestor pre zastavenie dopravného prostriedku linkovej dopravy. Ich riešenie, umiestnenie a prevedenie musí podporovať dopyt po verejnej doprave, musí byť zabezpečený bezpečný pohyb chodcov, bezbariérový prístup, orientačné prvky (slabozraký, nevidiaci), informačný systém, funkčný nábytok (prístrešok, lavičky, koše) a dopravné značenie. Zastávky môžu byť autobusové a trolejbusové, električkové alebo združené.

V kontexte s dopravnými prostriedkami ešte Kotas (2007) spomína vestibul, ktorý sa vyskytuje u metra, oddeľuje priestory trvalo prístupné (pasáže, podchody alebo verejné priestranstvo) od priestorov prístupných len po dobu prevádzky metra. Z hľadiska urbanistického by mali byť všetky prístupové pešie komunikácie vedúce k vestibulu riešené ako obchodné pasáže, zvýši sa tak atraktivnosť stanice, dodá sa živosť a špecifický charakter. Podchody a pasáže s priamou funkčnou väzbou na vestibul by mali zároveň obsahovať sociálne zariadenia, automaty na cestovné lístky, bankomat a vhodnú obchodnú vybavenosť. Samotný vestibul by mal mať tiež automaty na cestovné lístky, informačný systém a miestnosť informátora, pri vstupe z vestibulu do nástupištia metra by mal byť umiestnené turnikety alebo označovače lístkov so zabudovaným počítačom cestujúcich.

### 2.2.3 Vedenie liniek MHD

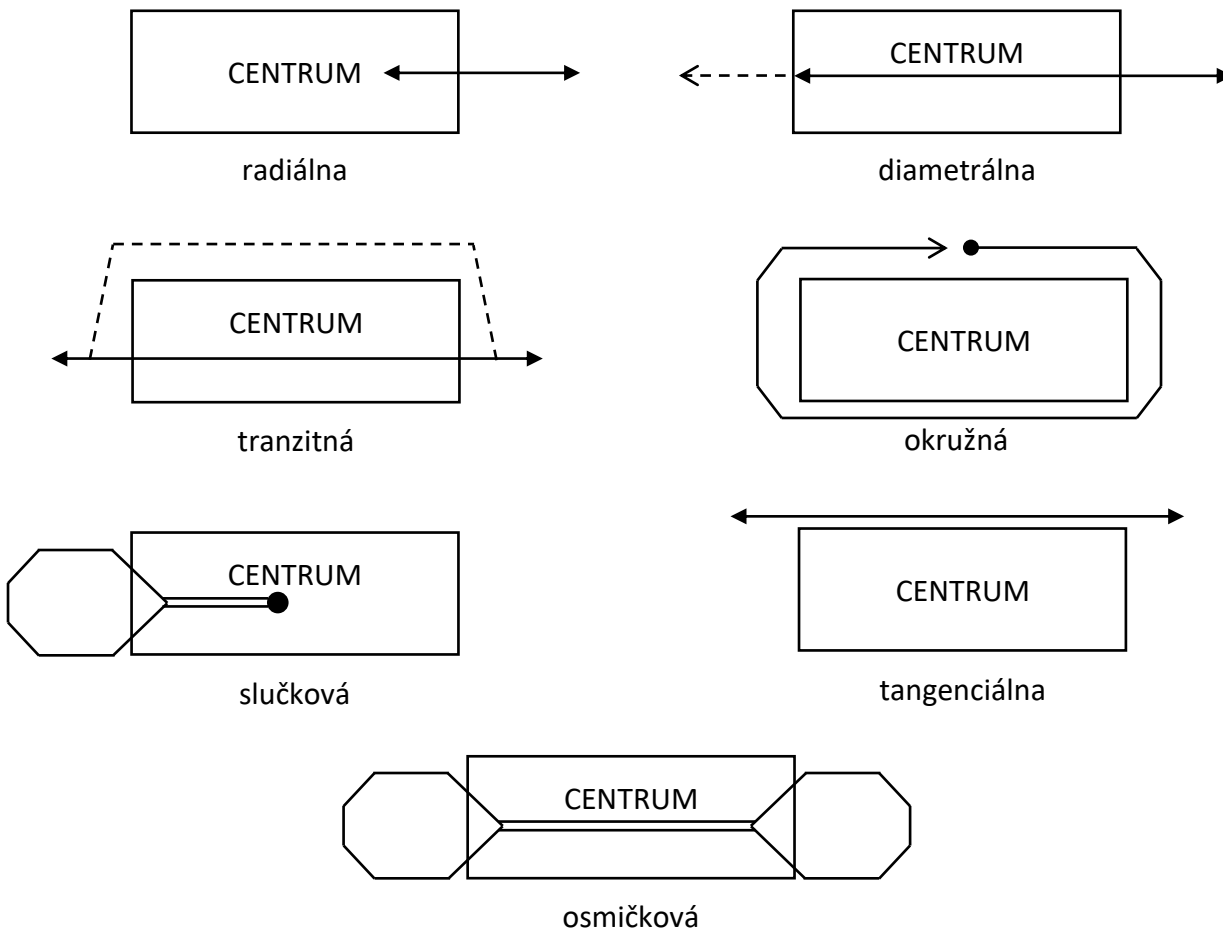
Linky vedené v rámci MHD môžeme podľa Drdlu (2005) rozdeliť do dvoch skupín:

- kmeňové – jedná sa o základnú sieť, ktorá zabezpečuje hlavné prepravné potreby mesta (v Bratislave sa jedná hlavne o električkové trate)
- doplnujúce – jedná sa o servis a plošné pokrytie vo vzťahu k linkám kmeňovým (napr. nadväzná spoje autobusov z električkových zastávok)

Dopravné systémy MHD podľa Drdlu (2005) vytvárajú na území viaceré siete:

- radiálna – menej vhodné, pretože množstvo cestujúcich musí prestupovať na iný spoj, avšak smeruje do prestupného uzlu, kde je nadväznosť množstva spojov
- diametrálna – linka, ktorá vedie z okraja mesta cez centrum do iného okraja mesta
- tranzitná – zabezpečuje prepojenie viacerých radiálnych sietí
- okružná – je vhodná vtedy, ak je dopyt po spojení mestských častí, ktoré nevedú cez centrum
- slučková – je vhodná v miestach, kde je možná jednosmerná obsluha
- tangenciálna – spojuje mestské časti mimo centrum a zároveň prechádza blízko centra
- osmičková – časté u veľkých koncových zastávok, avšak jedná sa o zvláštny prípad

**Graf 1: Sieť MHD na území (zdroj: vlastné spracovanie)**



Linkové vedenie MHD musí mať prehľadnú a jasne štruktúrovanú sieť liniek, musí spĺňať prepravný dopyt, je nutné zabezpečiť vysoký stupeň nadväznosti na iné linky, pravidelný a užívateľsky priateľský jazdný poriadok, vedenie liniek by malo byť predovšetkým radiálneho charakteru. Doporučuje sa, aby vozidlá s rovnakým označením linky šli vždy rovnakou trasou, linkové vedenie je tak prehľadné a pochopiteľné (napr. večerné spoje električiek, ktoré idú do vozovne a majú iné trasovanie môžu viesť k dezorientácii cestujúceho).

Vo veľkých mestách je nutné vybudovať viacero centrálnych prestupových bodov, kde je zároveň nutné zabezpečiť vzájomnú nadväznosť liniek. Optimálnym stavom je, keď sa linky časovo a priestorovo stretávajú v centrálnom prestupovom bode, vtedy sa jedná o systém časových uzlov. Trasovanie viacerých liniek do rovnakej lokality ponúka možnosť zahustiť sled spojov prostredníctvom zmienenej časového a priestorového stretávania liniek. Prestupové body môžu mať rôzne úrovne dôležitosti, môže sa vybudovať body, kde je hustý stret liniek alebo aj menší stret liniek. V Bratislave by sa dalo za centrálny prestupový bod považovať Trnavské mýto, medzi ostatné frekventované patrí Hodžovo námestie, Kamenné námestie, Račianske mýto, Most SNP, či iné uzly.

Pokiaľ by nový systém MHD (napr. novonavrnuté metro) nebol v plnom súlade s regionálnou dopravou, tak sa musia regionálne spoje s týmto novým systémom čo najviac zosúladiť, zreorganizovať. Systémy MHD musia byť navrhnuté s dôrazom na maximálnu efektivitu, čo znamená, že s čo najmenej vozidlami je nutné pokryť čo najväčšie územie.



## 2.2.4 Dimenzovanie MHD

Ako sa spomína v nasledujúcej tabuľke, Kubát odporúča navrhovanie metra pre mestá, ktoré majú aspoň 750-tisíc obyvateľov. Je však mnoho prípadov, kde sa nezohľadňoval počet obyvateľov v meste, pretože tieto mestá ani zmienené hodnoty nedosahovali, ale išlo buď o počet obyvateľov v celom obsluhovanom území (napr. v aglomerácii) alebo o prepravné trendy na území, preto namiesto počtu obyvateľov v meste sa uvádza v nasledovnej tabuľke pojem počet obyvateľov v obsluhovanom území.

**Tabuľka 1: Štruktúra verejnej dopravy v obsluhovanom území (zdroj: Kubát a kol., 1998)**

Typ územia	Počet obyvateľov v obsluhovanom území	Dopravný prostriedok
malé	do 50 000	autobus alebo trolejbus
stredné	50 000 – 150 000	autobus, trolejbus, možné doplniť o električku
veľké	150 000 – 750 000	električka ako nosný prostriedok, autobus a trolejbus ako doplnkový prostriedok
veľmi veľké	750 000 – 1 500 000	metro a ostatné povrchové druhy verejnej dopravy

Systém metra je udržateľný aj v mestách s nižším počtom obyvateľov, najmenšie mestá s klasickým metrom majú 400-tisíc obyvateľov, Duarte a kol. (2015) zase hovoria, že metro je udržateľné už pri meste s 200-tisíc obyvateľmi, samozrejme u týchto menších miest hrala významnú rolu aj finančná situácia územia a preto volili hlavne ľahké metro. Príkladom takého mesta je nórsky Bergen s 264-tisíc obyvateľmi, ktorý disponuje ľahkým metrom na báze rýchlodrážnych električiek, ktoré sú vedené na úrovni terénu, ale aj v podzemne situovaných staniciach.

V zahraničných publikáciách sa však často nestretávame s vymedzením dopravných prostriedkov podľa počtu obyvateľov ako to je v uvedených publikáciách od Kubáta (1998) a Kotasa (2007), ale sa častejšie používajú vymedzenia na základe prepravnej kapacity osôb za hodinu (tabuľka č. 2, strana 11), teda počet osôb, ktoré potrebuje územie prepraviť. Môžeme to interpretovať aj tak, že v zahraničných mestách býva vyšší podiel ostatných skupín na preprave (napr. turistov, ľudí dochádzajúcich zo vzdialených oblastí) a územia taktiež radšej pracujú s už existujúcimi, presnejšími prepravnými štatistikami a prognózami. Zastávky a stanice MHD by sa mali budovať tak, aby optimálne dochádzka k zastávke alebo stanici zaberala 5 až 10 minút pešo a následné čakanie na dopravný prostriedok zabralo 2 až 15 minút.

Tabuľka č. 2 reflektuje aké výrazné rozdiely sú v kapacite osôb pri použití rôznych druhov dopravy. Ak vieme o preplnených častiach miest obsluhovaných autobusmi, tak čo i len lacnejším variantom – stavbou trolejového vedenia pre trolejbusy dokážeme zlepšiť situáciu a prepraviť 2 až 3 krát viac osôb za hodinu. Uvedené vzdialenosti zastávok sú priemerne používané hodnoty, každé územie má individuálne urbanistické podmienky, ktorým sa musia polohy zastávok prispôbiť.

**Tabuľka 2: Kapacita dopravných prostriedkov MHD a ich vzdialenosť (zdroj: Kubát a kol., 1998; Kotas, 2007)**

Dopravný prostriedok	Kapacita osôb za hodinu	Vzdialenosť zastávky
autobus	5 000 – 8 000	300 – 500 m
trolejbus	8 000 – 14 000	300 – 500 m
električka	14 000 – 18 000	700 – 800 m
ľahké metro	20 000 – 40 000	700 – 1 000 m
metro	40 000 – 60 000	700 – 1 200 m
expresné metro	70 000 a viac	1 000 – 2 500 m

V zahraničných publikáciách sa uvádzajú približne podobné hodnoty ako uvádzajú Kubát a kol. (1998) a Kotas (2007), napríklad talianske združenie urbánnych inovácií uvádza pre autobus kapacitu osôb do 5 000, trolejbus 1 000 – 6 000, električku 2 000 – 11 000, ľahké metro 8 000 – 25 000 a pre klasické metro 15 000 – 45 000, jedná sa však o hodnoty typické pre vozidlá, ktoré zvyčajne obsluhujú územie Talianska. V zahraničných štúdiách sa ešte v prípade metra zvykne používať hodnota počtu staníc na 1 000 obyvateľov, tá je v prípade európskych metropol 2 – 3 stanice, u ázijských metropol je to 0,5 - 1 stanica na 1 000 obyvateľov.

Duarte a kol. (2015) uvádzajú na príklade austrálskej Canberrý, že pri menších metropolitných oblastiach je prípustné, že pešia prístupnosť ľahkého metra bude až 1,5 km od stanice / zastávky, nakoľko v takýchto oblastiach nie je často možné vybudovať tak hustú sieť staníc metra. V tabuľke č. 3 sú zobrazené ohodnotenia počtu obytných jednotiek a hustoty, tieto skupiny nám dokážu charakterizovať, ktoré mestské časti sú vhodné pre rozvoj územia a to aj z hľadiska dôležitosti pre stavbu metra.

**Tabuľka 3: Ohodnotenie úrovne osídlenia podľa počtu obytných jednotiek a hustoty zaľudnenia (Duarte a kol., 2015)**

	Počet obytných jednotiek na km <sup>2</sup>	Hustota osídlenia na km <sup>2</sup>
veľmi slabé	< 600 jednotiek	< 1 440 obyvateľov
slabé	600 – 1 200 jednotiek	1 440 – 2 880 obyvateľov
stredné	1 200 – 1 700 jednotiek	2 880 – 4 080 obyvateľov
vysoké	1 700 – 2 300 jednotiek	4 080 – 5 520 obyvateľov
veľmi vysoké	> 2 300 jednotiek	> 5 520 obyvateľov

Podľa zozbieraných údajov vyplynulo, že sa v Canberrý v okolí ľahkého metra veľmi dobre rozvíjali slabo osídlené časti, kde bol počet obyvateľov 1 440 – 2 880. V priebehu 5 rokov dokázali mať tieto mestské časti dvojnásobok obyvateľov a stať sa stredne osídlenými územiami, tobož sa aj zvýšil počet obytných jednotiek – došlo k novej výstavbe. Spomína sa taktiež, že u vysoko a veľmi vysoko osídlených oblastí nebol tak vysoký nárast obyvateľstva, aký bol práve u slabo osídlených oblastí. Na základe tejto publikácie sa dá

konštatovať, že metro dokáže veľmi dobre stimulovať rast u slabo osídlených oblastí a je vhodné pre mestské časti, ktoré majú viac ako 1 440 obyvateľov/km<sup>2</sup>.

Ďalším z faktorov je, že kľúčové vysokokapacitné dopravné systémy sa dimenzujú nielen pre zahustené oblasti, ale sa dimenzujú aj pre územia napríklad s administratívnym (napr. business centrum), inštitucionálnym (napr. okresný úrad, súd), vedeckým (napr. univerzity a akadémie vied) alebo zdravotníckym charakterom (nemocnice, liečebne), ktoré vytvárajú silný prepravný tlak na územie, v ktorom sa nachádzajú. Crampton (2003) tvrdí, že vo Francúzsku smerovanie vysokokapacitných systémov práve spočívalo v tom, že majú obslúžiť územia s vysokou populáciou, nízkymi príjmami, veľkými školami a univerzitami, nemocnicami a zdravotníckymi komplexmi. Tvrdí, že tento charakter území je typický pre väčšinu trás prvých liniek francúzskych miest. Stanice by mali byť teda v takej polohe, aby sa v rámci ich pešej dostupnosti nachádzali zmienené body záujmu.

Okrem zmienených dopravných prostriedkov v tabuľke č. 2 (strana 11) sa v niektorých metropolách používa aj lanová doprava, tá však neslúži ako hlavný dopravný prostriedok, často máva turistický charakter, ich kapacita osôb totiž nedosahuje vysoké čísla, môže sa jednať o 500 – 2 000 osôb za hodinu a môže sa nachádzať len jedna v celom meste (napr. Praha – Petřín). Druh lanovky pripomína nadzemný systém ľahkého metra (jednokolejová visutá dráha) Schwebbahn vo Wuppertale, jedná sa o unikátny systém svojho druhu, trať má jednu linku o dĺžke 13,3 km a 20 staníc.

**Obrázok 5: Schwebbahn vo Wuppertale (zdroj: C. Reimann)**



Dôležitejší význam môže mať lodná mestská preprava, vozidlá sú vyberané na základe kapacity, ktorú chce municipalita dosiahnuť, môže sa jednať o 400 – 5 000 osôb za hodinu a vzdialenosť zastávok je prispôbená podmienkam územia.

Kubát (1998) pracuje s logickými argumentami, že ak má byť systém dopravy v meste optimálny, tak musí spĺňať požiadavky obyvateľov, musíme poznať aké sú dôvody cestovania a trendy v území.

Kotas spomína všeobecné požiadavky obyvateľov na dopravu:

- cesta z bydliska do práce by mala trvať maximálne 30 až 45 minút
- cesta z bydliska do centra vybavenia miestneho významu by mala trvať maximálne 20 minút a do vybavenia obvodného významu 30 až 45 minút
- cesta z bydliska do centra mestského regiónu by mala trvať maximálne 45 až 60 minút
- cesta z bydliska do centra sídelnej regionálnej aglomerácie by mala trvať maximálne 60 až 90 minút

Za jeden z ukazovateľov v mestskej hromadnej doprave považuje hybnosť, tá je charakterizovaná ako počet jazd mestskými dopravnými prostriedkami jedného obyvateľa za rok. Je na mieste, že hybnosť je v každom sídle iná, závisí totiž od rozlohy sídla, počtu obyvateľov, druhov verejnej dopravy, ktoré mesto ponúka, odvíja sa i od životnej úrovne a ďalších iných faktorov.

Trendom a požiadavkám musí byť prispôsobený grafikon, ten musí práve odzrkadľovať, že po doprave je najväčší dopyt v ranných a odpoľudňajších časoch pracovných dní a že víkendy a prázdninové obdobia sú slabšie pre verejnú dopravu. Správne nadimenzovaný dopravný systém je základom úspechu verejnej dopravy.

Ďalším dôležitým ukazovateľom podľa Kubáta (1998) je kapacita dopravného prostriedku, tá označuje počet miest v určitom dopravnom prostriedku za hodinu a závisí na predispozíciách daného dopravného prostriedku. Pri kapacite sa spomína obsaditeľnosť – výrobcom stanovený počet miest (na sedenie a státie) a priepustnosť – maximálny počet jednotiek, ktoré môžu prejsť za určitý čas v danom smere. Na priepustnosť má vplyv veľa faktorov, napríklad množstvo zastávok, rýchlosť prevádzky, interval linky, počet liniek, ktoré na danej dráhe premávajú.

Schmeidler (2010) spomína, že verejná doprava je často využívaná deťmi, staršími ľuďmi a hendikepovanými občanmi, najväčšiu časť z toho tvoria seniori, ktorí majú potrebu mobility. Odvoláva sa na to, že seniori nemajú často financie na osobné automobily a preto je pre nich verejná doprava ideálnym spôsobom prepravovania sa. V súvislosti s dimenzovaním dopravy sa odkazuje na zmenu podielu skupín v populácii, tvrdí, že po roku 2030 bude vo vyspelých krajinách Európy každým štvrtým občanom dôchodca a do roku 2050 sa podiel občanov nad 80 rokov strojnásobí, preto apeluje na to, že aby bolo možné zabezpečiť vysokú mobilitu aj v budúcnosti, tak bude nutné zapracovať na plánovaní dopravy, jej rozširovaní a intervaloch.

Kubát (1998) uvádza, že pri stanovovaní kapacity pražského metra museli vychádzať z dĺžky nástupíšť a použitých vozov. Nástupištia sa navrhujú väčšinou na dĺžku 100 metrov a keďže jeden vagón má 19,2 metra, tak je nutné prevádzkovať linku metra o 5 vagónoch. Nakoľko 2 vagóny sú čelné, tak ich obsaditeľnosť je iná ako pri 3 normálnych. Podľa prezentovanej obsaditeľnosti od výrobcu vozov dospeli k tomu, že normálna obsaditeľnosť jednej linky metra je 895, maximálna 1355. Keďže technické prevedenie pražského metra umožňuje interval 90 sekúnd, tak za hodinu dokáže prejsť 40 liniek metra, čo predstavuje maximálnu kapacitu až 54 200 osôb v jednom smere. Tejto kapacite je však nutné naplánovať i grafikon, celý deň totiž nie je tak vysoký záujem o prepravu.



Šetrnejšia metóda bola zvolená pre plánované pražské metro D, to bude úplne automatizované a riadené na diaľku podľa záujmu o prepravu. Môže to byť nepríjemné pre cestujúceho, ktorého máme na jednej strane, pretože nevie, či sa má ponáhľať na metro a netuší koľko bude čakať, pokiaľ sa na nástupište nedostane. Na druhej strane máme dispečing dopravného podniku, ktorý však efektívne, variabilne plánuje intervaly podľa náporu cestujúcich.

V publikácii Kolejová doprava ve městě (Kubát a kol., 1998) sa zmieňujú prieskumy názorov cestujúcich na optimálne vybavenie a funkciu dopravného systému, vyplýva z toho:

- Cesty metrom, ktoré trvajú 11 až 15 minút sú výhodné, cesty do 34 minút sú primerané, dlhšie cesty sú už nevyhovujúce.
- Priame jazdy alebo s jedným prestupom sú prijateľné, s viac prestupmi sú už pre cestujúcich neatraktívne.
- Interval linky do 6 minút je vyhovujúci, nad 10 minút je nevyhovujúci.
- Polovica cestujúcich preferuje v prostriedku sedieť, pri jazde dlhšej ako 30 minút majú záujem sedieť všetci.

### 2.2.5 Vzťahy medzi MHD a IAD

Kotas (2007) uvádza, že osobná doprava má 80 až 90 % podiel na jazdách všetkých dopravných prostriedkov. Aby bolo možné kvantifikovať nároky na prepravu osôb, tak sa určuje hybnosť obyvateľstva v dopravných prostriedkoch vykonaných v určitých časových obdobiach, dozvieme sa tak del'bu prepravnej práce medzi MHD a IAD. Autor tvrdí, že na území miest v ČR má MHD podiel 60 – 70 % a IAD 30 – 40 %, u západoeurópskych miest to má byť opačne, MHD 20 – 30 % a IAD 70 – 80 %. Podľa Štatistického úradu Slovenskej republiky (ďalej len „ŠÚ SR“) bol k roku 2018 celoštátny podiel del'by prepravnej práce MHD 17 % a IAD 83 %. Podľa odhadu v Konceptii rozvoja MHD v Bratislave z roku 2014 sa uvádza, že podiel MHD je 52 % a IAD 48 %, tento odhad sa porovnáva s podielom z roku 1989, kedy MHD tvorila 75 % a IAD 25%. Vyplýva z toho, že za sledované obdobie sa znížil počet ľudí využívajúcich MHD v Bratislave a presadli do osobných áut, čo sa podľa koncepcie odzrkadlilo na stave životného prostredia, plynulosti a bezpečnosti dopravy.

Kotas (2007) ďalej hovorí, že vysoký podiel IAD v západnej Európe je z dôvodu, že je tam celkovo vyšší stupeň automobilizácie a životná úroveň, ak to porovnáme s našimi podmienkami, zároveň sa jedná o krajiny s lepším vybavením dopravných plôch (garáže, parkoviská). Vysoký podiel IAD na del'be prepravnej práce má však za následok dopravný kolaps, preto si veľa západoeurópskych miest dáva ako urbanistický zámer dostať podiel MHD aspoň na 50 %.

Dôvod prečo sme vyspeli v podiele MHD oproti ekonomicky vyspelejším krajinám je, že veľa obyvateľov nemá auto a tak im neostáva iná možnosť ako využiť verejnú dopravu. Premýšľanie o zbytočnosti auta je ešte zintenzívnené tým, že v našich končinách má VHD prijateľné a pravidelné intervaly, je cenovo dostupná a komfortná. Taktiež má aj svoj podiel na tom cena benzínu, tá je prakticky v Európe rovnaká, avšak príjmy obyvateľov v našich častiach sú aj niekoľkokrát nižšie, čo znamená, že dochádzať autom, platiť pohonné hmoty a rátať s ďalšími nečakanými výdajmi na vozidlo môže byť pre niektoré skupiny nerealizovateľné vzhľadom k ich príjmom. Ďalším faktorom je úroveň cestných komunikácií, rýchlostné cesty a diaľnice nie sú u nás v takých dĺžkach ako je tomu v Nemecku. V praxi

to znamená, že auto pôjde po rovnakej trase ako autobus, nemá možnosť ísť na diaľnicu a tak si cestu k svojmu cieľu skrátiť, dĺžka cesty tak bude pravdepodobne časovo podobná.

So zvyšujúcou sa úrovňou však prichádza aj zvyšovanie podielu IAD na deľbe prepravnej práce, pokiaľ však chceme predísť dopravnému kolapsu, tak budeme musieť naďalej skvalitňovať služby VHD a prechádzať na kvalitatívne lepšie systémy MHD (z autobusov na trolejbusy a z električky na rýchlodráhu, metro). Okrem toho by sme mali zaviesť opatrenie, ktoré menuje Železný (2013) a to preferenciu verejnej dopravy, teda cielené uprednostňovanie vozidiel verejnej dopravy pred ostatným druhmi dopravy v dopravnom prúde. Takýmito opatreniami môžu byť autobusové a trolejbusové pruhy, zriaďovanie jednosmerných ulíc, zákazy odbočenia pre automobilovú dopravu a podobne.

## 2.3 Prechod na vyšší systém MHD

V publikáciách sa uvádza, že metro je kvalitatívne a kvantitatívne vyšší dopravný systém MHD oproti autobusom, trolejbusom a električkám, ktoré sú považované za nižšie systémy. Pri prechode na kvalitatívne vyšší systém MHD (t.j. metro) z električiek má mesto dve možnosti, môže existujúce električkové trate zrekonštruovať na systém vyššieho rádu - na mestskú dráhu, to segregovať do pôvodnej koľajovej siete, pridávať podzemné a nadzemné úseky alebo vytvoriť separátny systém metra. V našich končinách sa mestská dráha nazýva električková rýchlodráha, v anglických zdrojoch sa označuje ako „Light rail“ (ľahká železnica), v Taliansku „Metropolitana leggera“ (ľahké metro). V Česku má niekoľko miest úseky rýchlodráh, na Slovensku majú Košice 13 km úsek, na ktorom električkové rýchlodrážne vozidlo dosahuje rýchlosť 60 km/h, tento úsek sa pôvodne budoval pre priemyselné areály a závody.

Podľa Kotasa (2007) sú možné tieto druhy mestských dráh:

- plne segregované trasy do pôvodnej koľajovej siete s charakterom metra – na pozemných úsekoch sa vozidlo pohybuje po klasických koľajniciach s trakciou ako električka. Vozidlá majú nízku podlahu a k tomu sú aj prispôsobené nižšie nástupištia, príkladom je Frankfurt nad Mohanom na obrázku č. 6.

**Obrázok 6: Plne segregované trasy s charakterom metra (zdroj: D. Oster, 2019)**



- čiastočne segregované trasy s vozidlami ľahkého metra – vozidlá nemajú tak nízku podlahu a tým pádom sú aj nástupištia vysoké, ba až príliš vysoké pre uličný profil. Nástupištia tak musia byť dobre prístupné, ako na obrázku č. 7 zo Štuttgartu, kde boli použité rampy, aby bola zabezpečená aj bezbariérovosť. Táto zastávka metra má v ulici skôr charakter vlakového nástupištia, vzhľadom k zmienenej výške.

**Obrázok 7: Vozidlo ľahkého metra v uličnom profile (zdroj: N. Clifton, 1999)**



- kombinovaná prevádzka vozidiel ľahkého metra s vozidlami rýchlodrážnej električky – v tomto prípade je jedna trať využívaná aj pre električky, aj pre metro, sú tu ale vyššie technické podmienky na takúto prevádzku. Električky pohybujúce sa na týchto trasách musia mať tiež vyvýšené prahy dverí. Za príklad sa uvádzajú niektoré trasy Frankfurtu a Štuttgartu.

**Obrázok 8: Linka U5 využívajúca električkovú trať (zdroj: RMV, 2019)**





- čiastočne segregované trasy s električkovými rýchlodrážnymi vozidlami s meniteľnou dvojakou úrovňou prahu dverí – vozidlá majú rovnako nízky prah dverí ako klasické električky. Za príklad sa uvádza Zürich, linka Forchbahn.

**Obrázok 9: Forchbahn v Zürichu (zdroj: TrainsandTravel, 2016)**



- čiastočne alebo úplne segregované trasy s univerzálnymi rýchlodrážnymi električkovými vozidlami – vozidlá pripomínajú klasické električky, avšak majú veľmi nízke podlahy a sú navrhnuté na maximálnu rýchlosť 100 km/h

**Obrázok 10: Rýchlodrážne električkové vozidlo v Ženeve (zdroj: TransPhoto)**





Následne Kotas (2007) hovorí, že mestá, ktoré zrušili električkové trate alebo sa rozhodli, že ich nechcú inovovať, tak môžu vybudovať nové dopravné systémy v nasledovných podobách:

- autonómne plne segregované trasy metra – klasické metro, najčastejšie s trakciou v koľajniciach, príkladom je metro v Lyone

**Obrázok 11: Metro v Lyone (zdroj: mapa-metro.com)**



- autonómne plne segregované trasy nekonvenčných dráh s automatickou prevádzkou – jedná sa o systém ľahkého metra, napríklad monorail (jednokoľajová železnica), Maglev (magnetická levitácia) alebo systém VAL

**Obrázok 12: Systém ľahkého metra VAL v Lille (zdroj: Citelis-12-GNV, 2012)**



- čiastočne alebo úplne segregované mestské dráhy, prípadne električkové rýchlodráhy – sú na báze rýchlodrážnych električkových vozidiel s nízkou úrovňou podlahy, k čomu sú prispôsobené aj nízke nástupištia. Príkladom je ľahké metro MAX (Metropolitan Area Express) v oregonskom Portlande, ktorý je veľkostne a obyvateľmi veľmi podobný Bratislave, používané vozidlá dokážu dosiahnuť maximálnu rýchlosť 100 km/h, vysoké rýchlosti na týchto vozidlách sa využívajú skôr v podzemne a nadzemne situovaných častiach.

**Obrázok 13: Ľahké metro MAX v Portlande (zdroj: Patch, 2019)**



Všetky tieto systémy môžu byť doplnené o prímestské vlaky, ktoré spájajú suburbia s jadrovým územím. Tieto vlaky sa zvyknú taktiež označovať za suburbánne alebo regionálne vlaky, na Slovensku sa používajú obe varianty S-vlak a REX (regionálny expres). Prímestské vlaky nie sú určené na to, aby sa v jadrovom území vyrovnali iným vysokokapacitným systémom, ale tvoria veľmi dobrý doplnkový obslužný systém k metru. V niektorých mestách môžu mať prímestské vlaky silnejšie postavenie, pretože nespájajú len hlavné vlakové body ako je tomu na Slovensku, ale spájajú niekoľko staníc v obsluhovanom území, čím akoby získavajú charakter expresného metra, ich stanice nie sú tak husto umiestňované ako pri klasickom metre a bývajú taktiež podzemne situované. Jednu z najhustejších sietí prímestských vlakov má Berlín, kde tento druh plne dopĺňa systém metra. Tu sa jedná prakticky o plne segregované trasy s charakterom metra, pretože vozidlá nejazdia po klasickej vlakovej dráhe, kde je horné trakčné vedenie, ale o rýchlodráhy, ktoré sú ako metro napájané koľajú na zemi. Prímestské vlaky môžu byť na báze hociktorej z vyššie vymenovaných technológií.

Obrázok 14: Prímestská železnica v Berlíne (zdroj: H. Llewelyn, 2012)



## 2.4 Metro

### 2.4.1 Charakteristika metra

Príbeh o zrode metra sa uvádza v publikácii Metro – príbeh podzemnej dráhy (Bennett, 2005), kde sa píše, že na začiatku 19. storočia Londýn trápil problém veľkých miest. Pravidelne do tohto mesta mierili lode, ktoré však zablokovali prístav a ľudia sa tak nedokázali dostať na druhú stranu mesta. Mali možnosť obísť časť mesta a ísť po moste, avšak ten začínal byť príliš úzky na premávku, ktorá vznikala. Preto navrhli postaviť podzemný tunel pod Temžou, kadiaľ pôvodne chodili peší, neskôr tade vysielala železničná spoločnosť vlaky a potom bol tunel prenechaný pre metro.

Podľa Krejčířikovej a kol. (2002) je metro prostriedok koľajovej mestskej hromadnej dopravy, vedený spravidla pod úrovňou terénu, ktorý vytvára svoju vlastnú sieť tratí. Tyc, Kubát a kol. (1998) dopĺňajú, že metro je charakteristické vysokou prepravnou výkonnosťou, neruší prevádzku ostatných dopravných prostriedkov hromadnej a individuálnej dopravy, je automatizované, bezpečné na prevádzku a pre cestujúcich, plynulé a presné v doprave. Vďaka tomu, že je metro v meste vedené vždy mimoúrovňovo, tak nemôže dôjsť do konfliktu s inými dopravnými prostriedkami. Autor dodáva, že metro je často zle nazývané ako podzemná dráha. Pod podzemnú dráhu patrí viacero prostriedkov, napríklad podzemná električka alebo podzemná železnica.

Tabuľka 4: Priemerná prepravná rýchlosť verejnej hromadnej dopravy v zastavanom území (zdroj: Kubát a kol., 2008)

Dopravný prostriedok	Priemerná prepravná rýchlosť
električka	15 – 18 km/h
trolejbus	15 – 19 km/h
autobus	17 – 21 km/h
metro	26 – 42 km/h



Veľkou výhodou metra je jeho priemerná prepravná rýchlosť v porovnaní s inou ekologickou formou dopravy – električkou (tabuľka č. 4, strana 20), ktorá však býva často segregovaná s cestnou dopravou a tak čelí dopravným zápcham. Rozdiel oproti električkovej doprave je, že metro nemá mimo centrum tak častý počet zastávok, prakticky nemusí byť v krátkej pešej dostupnosti a preto je nutné zabezpečiť ostatnými dopravnými prostriedkami (autobusmi a električkami) časté spojenie so stanicami metra, aby mohlo byť dostupné a využívané. Často sa jedná o spoje, ktorých linka je príliš dlhá a normálne by nedávala význam z hľadiska efektívnosti, pretože prechádza viacerými urbanisticky nedôležitými oblasťami, kde však plní zbernú funkciu a zbiera cestujúcich, ktorí sa potrebujú dostať na metro.

Na nasledujúcej tabuľke sa nachádza prehľad európskych štátov so vyššími systémami MHD (rýchlodráha s charakterom metra, ľahké metro, metro). Nemecko má najväčší počet miest so systémom metra, avšak väčšinou sa jedná len o systémy, ktoré boli upgradované z električky na vyšší systém, teda na ľahké metro segregované do pôvodných električkových trás.

**Tabuľka 5: Informatívny prehľad vyšších systémov MHD v Európe (zdroj: vlastné spracovanie dát z [mapa-metro.com](http://mapa-metro.com), 2020 a Štatistický úrad Európskych spoločenských, 2020)**

Krajina	Mesto	Dĺžka liniek spolu	Dĺžka liniek na km <sup>2</sup> územia	Počet obyvateľov na 1 km trasy
Anglicko	Liverpool	121 km	0,17 km	12 672
	Londýn	402 km	0,23 km	24 347
	Tyne and Wear	77,5 km	0,14 km	14 663
Bielorusko	Minsk	37 km	0,1 km	53 856
Belgicko	Antverpy	15 km	0,02 km	69 498
	Brusel	55,7 km	0,35 km	37 357
	Charleroi	33 km	0,18 km	12 528
Bulharsko	Sofia	48 km	0,1 km	25 895
Česko	Praha	65,2 km	0,13 km	20 326
Dánsko	Kodaň	38,2 km	0,13 km	20 346
Fínsko	Helsinki	35 km	0,16 km	18 048
Francúzsko	Lille	45 km	0,07 km	26 260
	Lyon	32,1 km	0,03 km	51 682
	Marseille	22,3 km	0,09 km	38 145
	Paríž	214 km	0,26 km	33 032
	Rennes	9,3 km	0,18 km	22 566
	Rouen	15,1 km	0,03 km	34 326
	Toulouse	28,2 km	0,03 km	34 349
Grécko	Atény	88,5 km	0,21 km	34 920
Holandsko	Amsterdam	42,7 km	0,04 km	36 891
	Rotterdam – Haag	100,6 km	0,14 km	26 044
Maďarsko	Budapešť	39,7 km	0,1 km	44 130
Nemecko	Berlín	151,7 km	0,68 km	29 486
	Bielefeld	36,9 km	0,27 km	9 057
	Bochum	15 km	0,31 km	25 122

Krajina	Mesto	Dĺžka liniek spolu	Dĺžka liniek na km <sup>2</sup> územia	Počet obyvateľov na 1 km trasy	
Nemecko	Bonn	95,8 km	0,07 km	3 441	
	Dortmund	75 km	0,05 km	7 843	
	Düsseldorf	68,5 km	0,21 km	14 361	
	Duisburg	17 km	0,14 km	29 334	
	Essen – Gelsenkirchen – Mülheim	19,6 km	0,56 km	51 738	
	Frankfurt nad Mohanom	64,9 km	0,49 km	23 461	
	Hamburg	106,4 km	0,31 km	23 353	
	Hanover	121 km	0,27 km	6 531	
	Kolín nad Rýnom	198,5 km	0,16 km	5 480	
	Ludwigshafen – Mannheim	66 km	0,45 km	13 474	
	Mníchov	103,1 km	0,05 km	19 491	
	Norimberg	38,2 km	0,14 km	23 749	
	Štuttgart	130 km	0,03 km	10 542	
	Wuppertal	13,3 km	0,06 km	64 699	
	Nórsko	Oslo	85 km	0,03 km	11 994
	Poľsko	Poznaň	8,1 km	0,02 km	66 166
Varšava		35,6 km	0,2 km	50 299	
Portugalsko	Lisabon	44,5 km	0,32 km	60 674	
	Porto	67 km	0,03 km	25 687	
Rakúsko	Viedeň	83,3 km	0,04 km	22 674	
Rumunsko	Bukurešť	77,53 km	0,19 km	24 211	
Rusko	Jekateringburg	12,7 km	0,05 km	106 281	
	Kazaň	16,765 km	0,03 km	68 210	
	Moskva	466,8 km	0,09 km	26 792	
	Nižný Novgorod	21,6 km	0,02 km	57 899	
	Novosibirsk	15,9 km	0,02 km	92 689	
	Petrohrad	124,8 km	0,06 km	42 884	
	Samara	12,7 km	0,1 km	91 707	
	Volgograd	17,3 km	0,04 km	59 030	
	Škótsko	Glasgow	10,5 km	0,19 km	60 297
Španielsko	Alicante	110,726 km	0,18 km	7 090	
	Barcelona	166 km	0,17 km	32 260	
	Bilbao	49,16 km	0,03 km	17 005	
	Granada	15,92 km	0,07 km	14 586	
	Madrid	293 km	0,13 km	16 663	
	Malaga	11,3 km	0,13 km	50 533	
	Palma de Mallorca	15,6 km	0,27 km	26 671	
	Sevilla	18 km	0,18 km	38 255	
	Valencia	156,4 km	0,15 km	9 969	
Švédsko	Štokholm	105,7 km	0,05 km	15 184	
Švajčiarsko	Lausanne	7,8 km	0,04 km	17 834	

Krajina	Mesto	Dĺžka liniek spolu	Dĺžka liniek na km <sup>2</sup> územia	Počet obyvateľov na 1 km trasy
Taliansko	Brescia	13,7 km	0,03 km	14 568
	Janov	7,1 km	0,02 km	122 669
	Katánia	8,8 km	0,01 km	65 406
	Miláno	96,8 km	0,05 km	51 003
	Neapol	20,3 km	0,07 km	209 360
	Perudža	4 km	0,02 km	41 742
	Rím	59,4 km	0,1 km	47 570
	Turín	13,2 km	0,08 km	65 981
Ukrajina	Dnipro	7,1 km	0,05 km	139 539
	Charkov	38,7 km	0,1 km	37 367
	Kyjev	68,648 km	0,08 km	53 943
	Kryvyj Rih	18,7 km	0,05 km	33 674
<b>Priemer</b>			<b>0,14 km</b>	<b>39 782</b>

Zo zistených údajov vyplýva, že európsky priemer dĺžky liniek vyššieho systému MHD na km<sup>2</sup> územia je 0,14 km a na 1 km trasy vyššieho systému pripadá 39 782 obyvateľov.

## 2.4.2 Členenie metra

Z hľadiska dopravného-urbanistického začlenenia sa metro delí na:

- ľahké metro – s maximálnou kapacitou 20-tisíc cestujúcich za hodinu, príklad je VAL na obrázku č. 12 (strana 18)
- klasické metro – s maximálnou kapacitou 40-tisíc cestujúcich za hodinu, príklad je na obrázku č. 11 (strana 18)
- expresné metro – s maximálnou kapacitou 70-tisíc cestujúcich za hodinu, obsluhuje väčšinou širšie územie regiónu. Príkladom je RER v Paríži alebo Bay Area Rapid Transit (BART) v San Franciscu na obrázku č. 15, ktorého priemerná rýchlosť je 55 km/h, maximálna 120 km/h.

Obrázok 15: Expresné metro (zdroj: American Public Transportation Association, 2018)



Z hľadiska dopravnej obsluhy sa metro delí na:

- manuálne – plne obsluhované vodičom, ktorý štartuje a zastavuje vozidlo, ovláda dvere a rieši mimoriadne situácie
- poloautomatické – štartovanie a zastavovanie je automatizované, vodič v prípade nutnosti môže ovládať vozidlo, ovláda dvere a rieši mimoriadne situácie
- bezobsluhové – štartovanie a zastavovanie je automatizované, dispečing na diaľku otvára a zatvára dvere, rieši mimoriadne situácie
- plne automatické – štartovanie a zastavovanie, ovládanie dverí a riešenie mimoriadnych situácií je automatizované

Podľa druhu koľajového systému sa metro delí na:

- železničné – najpoužívanejšie, vozidlo používa ocelové kolesá na pohyb po koľajniciach, dosahuje maximálnu rýchlosť 80 – 100 km/h, u expresných metier je prispôsobené na rýchlosť do 160 km/h, u vysokorýchlostných metier do 250 km/h
- VAL – vozidlo jazdí s gumenými pneumatikami po špeciálnej koľajovej dráhe, dosahuje maximálnu rýchlosť 80 km/h
- jednokoľajové (monorail) – pozostáva z jednej koľaje alebo závesného vedenia, dosahuje maximálnu rýchlosť 240 km/h, metrá používajú rýchlosť do 100 km/h
- magnetické (Maglev) – vozidlo levituje a pohybuje sa prostredníctvom magnetického poľa po jednej koľaji, dosiahnuteľná rýchlosť je 640 km/h, metrá používajú rýchlosť do 500 km/h

### 2.4.3 Členenie tratí metra, ich typizácia

Podľa umiestnenia trate sa delia trate metra v urbanizme na:

- podzemné
- povrchové
- nadzemné
- kombinované

Podzemné trate sú buď razené, teda vybudované v razených tuneloch alebo hĺbené, teda osadené v otvorenej stavebnej jame, povrchové a nadzemné trate sa zriaďujú na vlastnom telese, ktoré tvorí zemné teleso alebo umelé stavby. Budovanie tratí a staníc metra hlboko pod povrchom terénu je stavebne veľmi náročné, avšak je veľmi výhodné pre obyvateľov miest, pretože nenarušuje mestskú zástavbu. Okrem toho mestské centrá bojujú o každý voľný meter a zachovať voľný koridor pre výstavbu povrchového metra je nemožné.

Hĺbené podzemné trate sú vhodné pre nezastavané územie, pretože je nutné vykopať jamy, ktoré pri nezastavanom území neobmedzia súčasné stavby. Prípadne je možné vytvoriť jamy v cestných komunikáciách alebo v priestoroch námestí, čo môže byť ale veľmi finančne náročné a obmedzujúce pre územie. Preto je z hľadiska urbanizmu vhodnejšia metóda razenia tratí, kedy sa takmer celý stavebný úkon vykonáva pod zemou, bez zásahu do povrchového prostredia.

Pri razených podzemných tratiach je len nutné vybudovať vestibul krátko pod povrchom alebo na povrchu a príslušné východy podľa priestorových väzieb na území (zastávky, obchodné centrum, vlakové nádražie, a pod.). Podzemné trate sú veľmi dobrým spôsobom ako zachovať alebo minimálne narušiť urbanistickú kompozíciu územia, avšak s tým sa spája to, že prislúchajúce stanice sú uložené vo väčšej hĺbke pod terénom a môžu spôsobovať určitý diskomfort pre cestujúceho, musí totiž prekonať veľký výškový rozdiel medzi úrovňou ulice a medzi nástupišťom.

Povrchové trate metra sa nachádzajú väčšinou mimo centrum, kde ich umiestnenie neprekáža v mestskej zástavbe. Sú lacnejším variantom pre realizáciu a často sa navrhujú tam, kde ešte nie je tak silná urbanizácia. Okolie povrchových tratí je často doplnené o drobnú občiansku vybavenosť, ktorá sa bezprostredne u podzemných tratí zvyčajne nenachádza. Výhodou povrchových tratí metra je, že cestujúci nemusia prekonávať výškový rozdiel pri ceste na nástupište, prípadne je tento rozdiel zanedbateľný. Povrchové trasy sa však nevyskytujú tak často, pretože je nutné zabezpečiť, aby sa nekrižovali s ostatnými komunikáciami. Ich realizácia je teda možná tam, kde nedôjde k dopravnej, urbanistickej alebo priestorovej bariére. K tomu ale veľakrát dôjde, pretože trasa musí byť po celej svojej dĺžke oplotená alebo ohradená inou prekážkou, ktorá by zabránila vstupu do koľajiska.

Nadzemné trate metra sa tak isto, ako pri povrchových tratiach najlepšie vytvárajú v nových mestských zónach, v centrách miest je výnimočne. Klasické nadzemné metro však môže byť pre okolie hlučné a preto sa odporúča pre takéto úseky využívať ľahké metro. Nakoľko je nadzemné metro tvorené mostami a estakádami, tak je taktiež silným akcentom na území a musí byť citlivo začlenené do územia. Kotas (2007) tvrdí, že ak už existuje v riešenom území zástavba, tak by nadzemné trasy mali byť čo najviac opticky odľahčené. Pokiaľ však trasa, ktorá bude videná vzniká naraz s mestskou zónou, tak by jej stavebné prevedenie malo byť v súlade s urbanistickou kompozíciou územia. Dáva sa tu význam na začlenenie stavby z pohľadu okolitej zástavby, z pohľadu chodca a cestujúcich, jedná sa totiž o dôležitý mestotvorný prvok. Železný (2013) dopĺňa, že estetika dopravných stavieb, citlivosť v ich začlenení do územia a dizajn dopravných prostriedkov môžu byť významné pre celkový obraz systému verejnej dopravy.

Kombinované trate spájajú rôzne alebo všetky druhy umiestnení tratí, najlepší spôsob umiestňovania tratí je využívanie všetkých druhov podľa špecifických podmienok územia.

#### **2.4.4 Členenie staníc metra, ich typizácia**

Podľa umiestnenia stanice sa delia stanice metra v urbanizme na:

- podzemné
- povrchové
- nadzemné

V publikácii Stavby kolejovej dopravy (Kubát a kol., 2008) sú stanice metra rozdelené na podzemné a povrchové. Ako tretiu kategóriu však uvádzame nadzemné stanice, ktoré Kubát vo väčšine použitých publikácií zaradil medzi povrchové. Z hľadiska pešej dostupnosti a ich situovania by mali byť vzhľadom k urbanizmu definované ako samostatná skupina, tak ich špecifikuje aj architekt Kotas (2007). Všetky zmienené typy staníc metra však majú spoločné, že využívajú mimoúrovňový prístup cestujúcich na nástupište. Nástupište je prakticky zastávka s čakárňou umiestnená v objekte stanice metra, disponuje funkčným nábytkom (lavičky, koše) a informačným systémom.

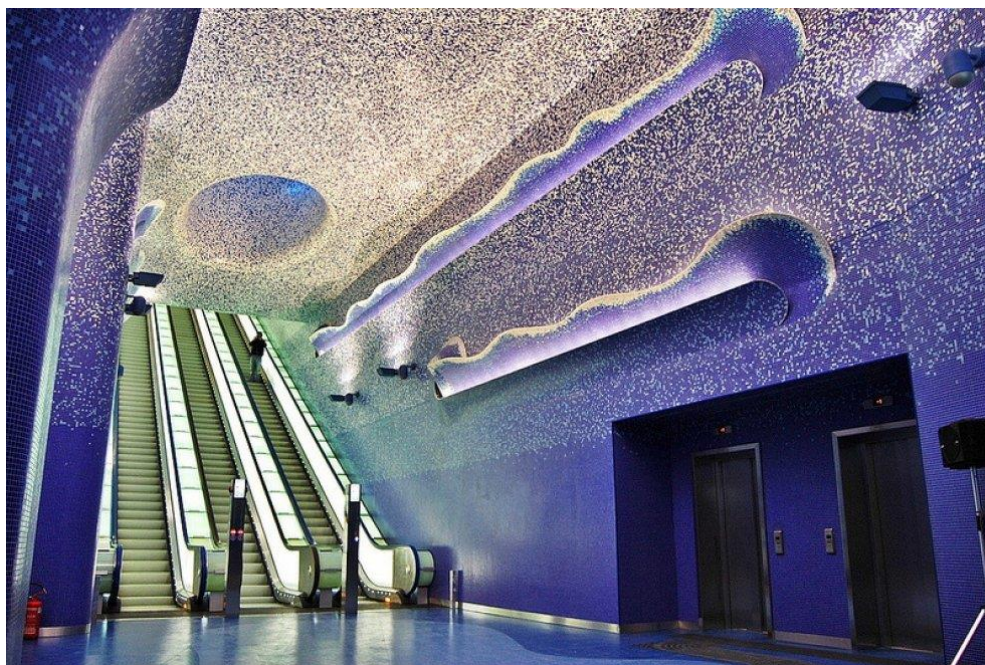


Hlboko uložené stanice metier sú typické pre centrá metropol, napríklad v Kyjeve stanica Arzenálna s hĺbkou 105,5 metrov, ktorá pre cestujúceho znamená 4-5 minút cesty len na samotnom eskalátore. Stavba metra, či už stanica alebo tunel, uložená v krátkej vzdialenosti od úrovne terénu je výhodná pre cestujúceho, avšak je nevýhodná pre ešte neurbanizované územie, pri rozvoji je totiž nutné prekladať vedenie inžinierskych sietí, pre urbanizované prostredie môže predstavovať nevýhodu v prípade, že bude nutné spevňovať základy budov, prípadne tieto budovy môžu byť citlivejšie na vibrácie z tak krátkej vzdialenosti. U podzemných staníc je občianska vybavenosť umiestnená pri vchode do stanice – vo vestibule, čiže nad nástupišťom a traťou, nástupište by malo disponovať informačným systémom a drobným mobiliárom.

V Prahe je najhlbšie položená stanica Námestie Mieru a to v hĺbke 52 metrov pod úrovňou terénu. Kvôli tejto hĺbke je pre zachovanie prípustného stúpania použitý eskalátor dlhý 87 metrov, čo znamená pre cestujúceho 2 minúty a 22 sekúnd na pohyblivých schodoch. (MČ Praha 2, 2016) Ak zohľadníme, že cestujúci strávi čas cestou do podchodu, následnou cestou k eskalátoru a potom ide k nástupišťu, kde tiež strávi krátky čas, tak v centrálnych zónach s hlboko položenými stanicami sa vyplatí ísť metrom len na väčšie vzdialenosti. Pri menších vzdialenostiach je vhodnejšia električka, preto je nutné zachovať električkovú dopravu v centrách, jej široká sieť je tu teda opodstatnená.

Plochy nástupíšť v staniach však nemusia byť zariadené nevyhnutnými doplnkami, ale môžu byť navrhnuté tak, aby boli pre cestujúcich atraktívne a príjemné. Na nasledujúcom obrázku sa nachádza Neapolská stanica Toledo, ktorá má predstavovať nočnú oblohu, CNN ju v roku 2014 označilo za druhú najkrajšiu v Európe.

**Obrázok 16: Podzemná stanica metra Toledo v Neapole (zdroj: Visit Naples Official, 2018)**



Povrchová stanica Vyšehrad v Prahe je výnimkou toho, že povrchové stanice a trate sú väčšinou situované mimo centrum, táto stanica je v širšom centre Prahy, trať prekonáva výškový rozdiel voči zástavbe a spolu so stanicou sú umiestnené nadzemne v Nuselskom moste.

**Obrázok 17: Povrchová – pozemná stanica metra Vyšehrad v Prahe (zdroj: Ingolf, 2012)**



Povrchové stanice majú často nástupište a výstupište bokom, prepojenie jednotlivých smerov metra je pre cestujúcich zabezpečené nadchodom (napr. Čierny most v Prahe) alebo podchodom (Vyšehrad na obrázku č. 17). Kotas (2007) dodáva, že sa často u povrchových staníc kvôli urbanistickému kontextu stavajú vestibuly buď podzemne alebo nadzemne. Odhliadnuc od samotného vestibulu, tak celá pozemná stavba metra je pre urbanistický kontext veľmi krušná, tvorí výrazný akcent a preto sa ťažko zladuje s územím. Väčšinou sa úspešné riešenie pozemných a nadzemných trás dosiahne tam, kde stavba vzniká naraz s urbanistickým a stavebným rozmachom na území, ako napríklad v katarskej Dauhe na obrázku č. 18.

**Obrázok 18: Povrchová stanica metra v Katari (Hufton + Crow, 2020)**



U nadzemne situovaných staníc musí cestujúci prekonať výškový rozdiel na to, aby sa dostal na nadzemnú zastávku metra, to už môže byť klasickými spôsobmi ako schodmi, eskalátormi alebo výťahmi. Cestujúci prechádza vestibulom, ktorý je situovaný v úrovni peších komunikácií, v zahraničí sa ale vyskytuje aj vestibul v úrovni stanice, nadzemné stanice mávajú najčastejšie bočné nástupište. Pre peších cesta na nadzemnú stanicu predstavuje určitú časovú stratu oproti povrchovému metru, väčšinou však ide o menej vynaloženého času, ak to porovnáme s podzemne situovanou stanicou. Nadzemné trate sú populárne v Amerike, väčšinou sú plochy pod týmito traťami využité ako dopravné plochy (komunikačné siete a plochy statickej dopravy), drobné komerčné plochy, cyklotrasy, prípadne majú iné využitie, v Ázii sú tieto plochy pod traťou a nad traťou využívané aj na bývanie, napr. obrázok č. 19 (strana 28).



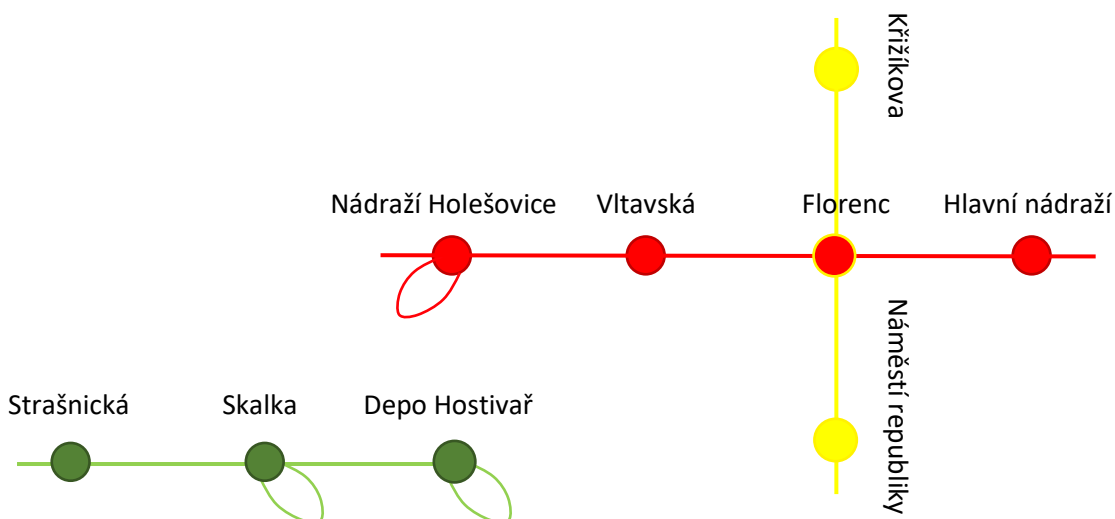
Obrázok 19: Nadzemná trať ľahkého metra v Čchung-čchingu (zdroj: CNN Travel, 2017)



Ďalšou možnosťou členenia staníc v urbanizme je podľa ich funkčnej dôležitosti:

- nácestné – stanica, kde cestujúci prichádza z predchádzajúcej stanice a môže pokračovať do ďalšej stanice (napr. Vltavská v Prahe)
- prestupné – krížia sa v nej dve alebo viac liniek (napr. Florenc v Prahe)
- konečné – všetky vozidlá v nej končia, otáčajú sa na obratisku alebo idú do depa (napr. Depo Hostivař v Prahe)
- pásmové – niektoré vozidlá v nej končia, iné pokračujú ďalej, takéto stanice disponujú obratiskom (napr. Skalka v Prahe)

Schéma 1: Členenie staníc podľa funkčnej dôležitosti – vysvetlivka k príkladom (zdroj: vlastné spracovanie)



Podľa počtu vestibulov v stanici metra ich môžeme deliť na:

- jednovestibulové – s priemerným zařízením stanice (napr. Radlická v Prahe)
- dvojevstibulové – s veľkou záťažou stanice, hlavne v centre miest (napr. Karlovo námestie v Prahe)

Podľa nástupištia stanice metra delíme na:

- v úrovni terénu – typické pre ľahké metro
- nízkoúrovňové – 30 až 45 cm nad úrovňou terénu, používané u ľahkého metra a prímestských vlakov s charakterom metra
- vysokoúrovňové – 45 až 95 cm nad úrovňou terénu, používané u klasického a expresného metra, občas u prímestských vlakov s charakterom metra

#### 2.4.5 Umiestňovanie staníc metra a ich integrácia s okolím

Základné pravidlá situovania staníc metra:

- vizuálne a environmentálne príjemné prostredie
- čitateľný, jednoznačný, svetlý priestor
- bezpečné, strážené a osvetlené prostredie
- blízkosť obydli a komerčných aktivít
- blízkosť viacerých prepravných módov

Princípy riešenia staníc metra a ich okolia podľa Station area planning guide (2017):

- cestujúci by sa mal veľmi dobre orientovať v okolí stanice, či už prichádzajúci alebo odchádzajúci, uličné prostredie by malo cestujúceho nasmerovať
- stanica musí byť fungujúca, vrátane jej vybavenia
- prostredie a okolie stanice by malo byť označené symbolmi, informačnými tabuľami, ktoré navedú cestujúceho na iné body záujmu (autobusová zastávka, obchodné centrum,...)
- stanice by nemali byť zakryté vysokými stromami, budovami alebo inými prekážkami
- najvhodnejšie by bolo, ak by cesta k stanici bola priama a slúžila len pre chodcov (bez segregovania iných prostriedkov)
- stanice by mali byť prístupné bicyklom, najlepšie samostatnou cestou, aby sa zamedzilo kolízii s chodcami
- zabezpečiť čo najkratší, rýchly prestup na naväzujúce spojenia s použitím technických zariadení (eskalátory, výťahy)
- v prípade, že sa jedná o husto osídlené územie, tak sa doporučuje stanicu umiestniť pod povrchom a zabezpečiť prístup do vestibulu z niekoľkých miest

V príručke projektovania mobilitej infraštruktúry (Guida alla progettazione delle infrastrutture per la mobilità, 2003) sa ešte uvádza, že rádius 500 m od každej stanice by mal byť prispôbený tak, aby bol veľmi ľahko prístupný pre peších. Zlepšenie prístupnosti chodcov k prestupným uzlom musí prebiehať prostredníctvom úprav na priechodoch a chodníkoch pre chodcov, aby boli bezpečné a príjemné (v okolí staníc je prítomnosť komerčných aktivít – kancelárie, obchodné centrá; sociálneho vybavenia, verejných parkov, pouličného mobiliáru – lavičky, koše, kiosky a pod.; a osvetlenia). Cesty pre chodcov musia byť fyzicky oddelené od príjazdových ciest, cesty pre automobily by mali byť v okolí staníc rýchlostne obmedzené. Parkovanie pre automobily v okolí staníc by malo byť zabezpečené tam, kde sa predpokladá, že cestujúci príde z rurálnych, satelitných oblastí (väčšinou konečné stanice liniek) a jeho trasa bude dlhšia než 10 km, avšak prízvukuje sa, že nemajú byť lokalizované úplne v okrajových zónach mesta. Odporúča sa viacpodlažné parkovisko, ktoré zvýši kapacitu parkovania a zníži tým pádom vzdialenosť chodca od stanice.

V súvislosti s navrhnutím umiestnenia stanice je nutné aj premyslieť akým spôsobom bude riešená nadväznosť na iné druhy dopravy. Nadväzujúce systémy dopravy (napr. električková zastávka, vlakové nádražie, letisko) by mali byť maximálne do 10 minút pešej chôdze od stanice metra (do 1 km). V prípade, že je táto vzdialenosť väčšia, tak už je nutné zabezpečiť nadväzné spojenie (napr. autobus zo stanice metra na letisko). Podľa publikácie García-Palomaresa a kol. (Analizando la proximidad al transporte público, 2018) je ideálne, ak nadväzujúce spojenia v obytných a komerčných zónach sú v blízkosti do 5 minút pešej chôdze (do 500 m), pri väčších vzdialenostiach klesá záujem o využívanie týchto dopravných prostriedkov, to však neplatí pre industriálne zóny. Predovšetkým sa však zvyrazňuje myšlienka, že čím je vzdialenosť na nadväzujúce spojenie kratšia, tým je to lepšie, v súvislosti s tým sa spomína, že v Calgary je medián vzdialenosti k zastávke autobusu okolo 300 m, čo vytvára úžasnú pešiu dochádzkovú vzdialenosť pre územie.

Zároveň je nutné premyslieť, či poloha stanice dokáže zaistiť priestor pre naväzujúce systémy kombinovanej dopravy. Systém Bike & Ride a zdieľané bicykle by mali byť čo najbližšie k stanici metra, mali by umožniť úschovu dostatočného počtu bicyklov. Systém Kiss & Ride by mal mať taktiež zabezpečený rýchly prístup k stanici, avšak jeho riešenie by malo byť také, aby priestorovo umožňovalo krátke zastavovanie viacerých prichádzajúcich vozidiel. Systém záchytných parkovísk Park & Ride by mal byť v krátkej dostupnosti od stanice, riešený tak, aby chodec nemusel chodiť pomedzi autá a mal zabezpečenú rýchlu, bezpečnú cestu k stanici. Pri systéme Park & Ride je veľmi dôležité odhadnúť správny počet potrebných parkovacích státí, aby nedošlo k jeho nevyužívaniu, ale zároveň ani k preplneniu. Všetky zmienené systémy pomáhajú regulovať automobilovú dopravu a preto by malo byť aj premyslené ich ekonomické riešenie (napr. bezplatné parkovanie na P+R pre držiteľov električienky).

Najčastejšie zložky integrované so stanicami metra:

- zastávky menej kapacitných systémov MHD (električky, trolejbusy a pod.)
- autobusové a vlakové nádražia
- areály medzinárodných systémov verejnej dopravy (prístav, letisko a pod.)
- parkoviská a parkovacie plochy pre systémy kombinovanej dopravy
- parky, sady
- námestia, korzá
- nákupné centrá, administratívne objekty, business centrá
- školy, úrady, nemocnice
- ihriská, menšie športové plochy

Vo väčších metropolách majú centrálné stanice metra takmer vždy priamu integráciu so strednými až veľkými nákupnými centrami, administratívnymi objektmi a hotelmi, u menších staníc je už len integrácia menšieho až stredného nákupného centra a napojenie zabezpečujúce rýchly peší prístup k obytným štvrtiam. V mnohých prípadoch otváracie hodiny nákupných centier alebo počet obchodov mali dopad na to ako veľmi bola stanica vyťažovaná a to sa preukázalo na intervaloch metra.

V menších amerických mestách so systémom ľahšieho metra sa zase snažia dosiahnuť opačný efekt, Arrington (2003) popisuje, že v Portlande sa v rámci koridoru ľahkého metra snažia neumiestňovať veľké nákupné centrá, ale práve preferujú pešie obchodné zóny s malými obchodíkmi, reštauráciami a kaviarňami s vonkajším posedením.

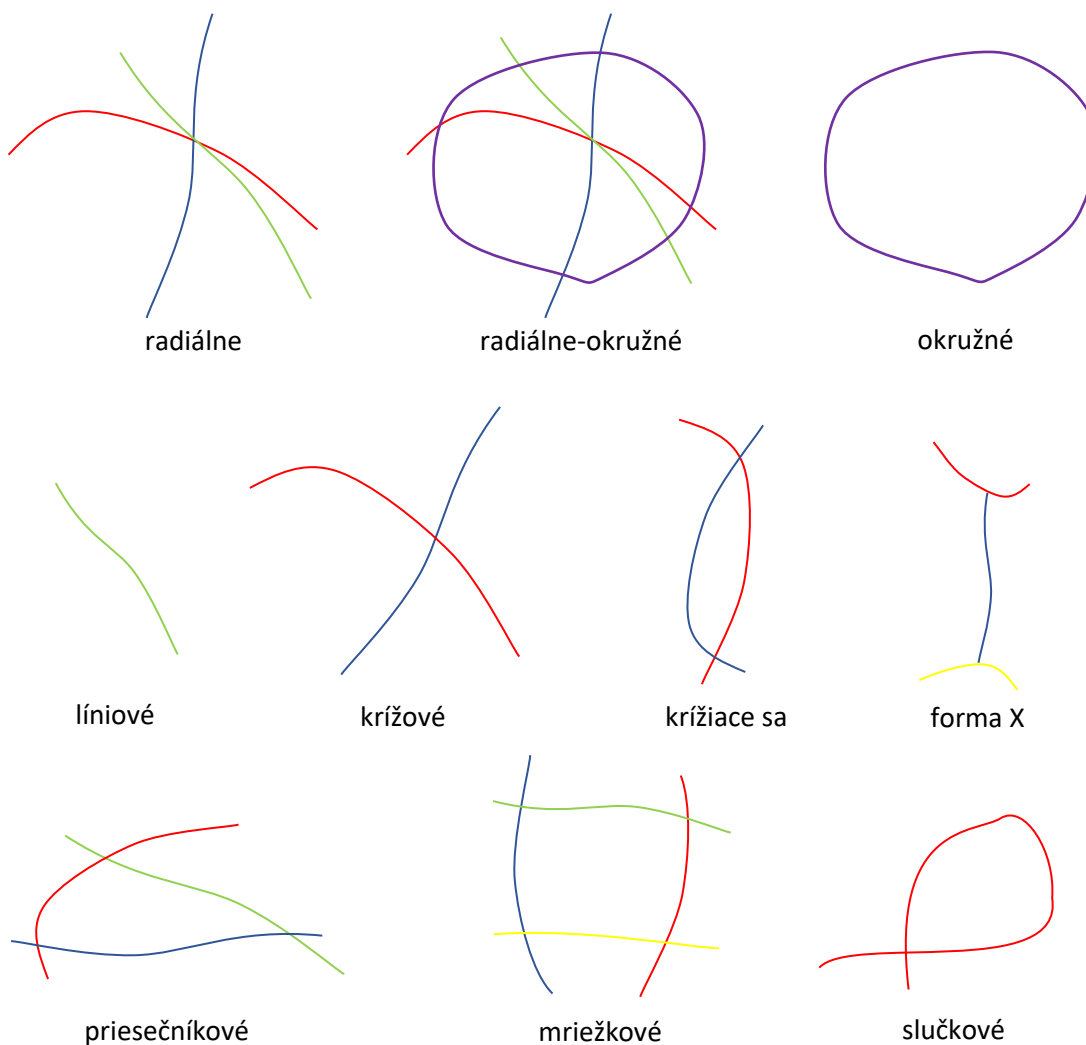


## 2.4.6 Siete a linky metra

Trasy metra vytvárajú v urbanistickej štruktúre siete:

- radiálne (Praha)
- radiálne-okružné (Viedeň)
- okružné (Glasgow)
- líniové (Jekaterinburg)
- krížové (Rotterdam)
- krížiace sa (Toronto)
- forma X (Štokholm)
- priesečníkové (Miláno)
- mriežkové (Mexiko)
- slučkové (Sofia)

**Schéma 2: Siete metra v urbanistickej štruktúre (zdroj: vlastné spracovanie)**



Siete metra sú zvyčajne tvorené nezávislými trasami, ktoré sú medzi sebou prepojené manipulačnými spojkami, ale v niektorých prípadoch, napríklad u siete expresného metra sú nesamostatné, teda tieto trasy využíva aj viac liniek metra. Ale i v týchto prípadoch sú oddelené od iných systémov, napríklad od železnice.

V dnešných metropolách môžeme vidieť, že sa používa kombinácia niekoľkých alebo aj všetkých druhov metra. Je to aj z dôvodu, že pri navrhovaní systému sa musíme prispôbiť geomorfologickým podmienkam alebo urbanistickej štruktúre, ktoré nie sú rovnaké pre celé riešené územie, ďalším dôvodom je, že dané územie nemusí potrebovať klasické vysokokapacitné metro, ale môže mu postačovať ľahké metro s nižšou kapacitou prepravených osôb. Pri ľahkom metre bývajú často linky segregované tak, že môžu využívať rovnaké trasy a rovnaké depo, tak to bolo zamýšľané aj v Bratislave.

Linky metra môžu byť vzhľadom k obsluhovanému územiu:

- lokálne – obsluhovaná je každá stanica
- regionálne – niektoré stanice nie sú vždy obsluhované alebo sú na znamenie
- expresné – zastavuje len na vymedzených stanicích, pričom prechádza stanicami u ktorých nezastavuje

## 2.5 Menšie metropolitné oblasti s metrom

Táto časť sa zaoberá mestskými aglomeráciami, ktoré majú podobné podmienky ako Bratislava a už v minulosti sa zamýšľali nad stavbou metra, avšak u väčšiny zmienených území sa k realizácii dostali až v posledných rokoch.

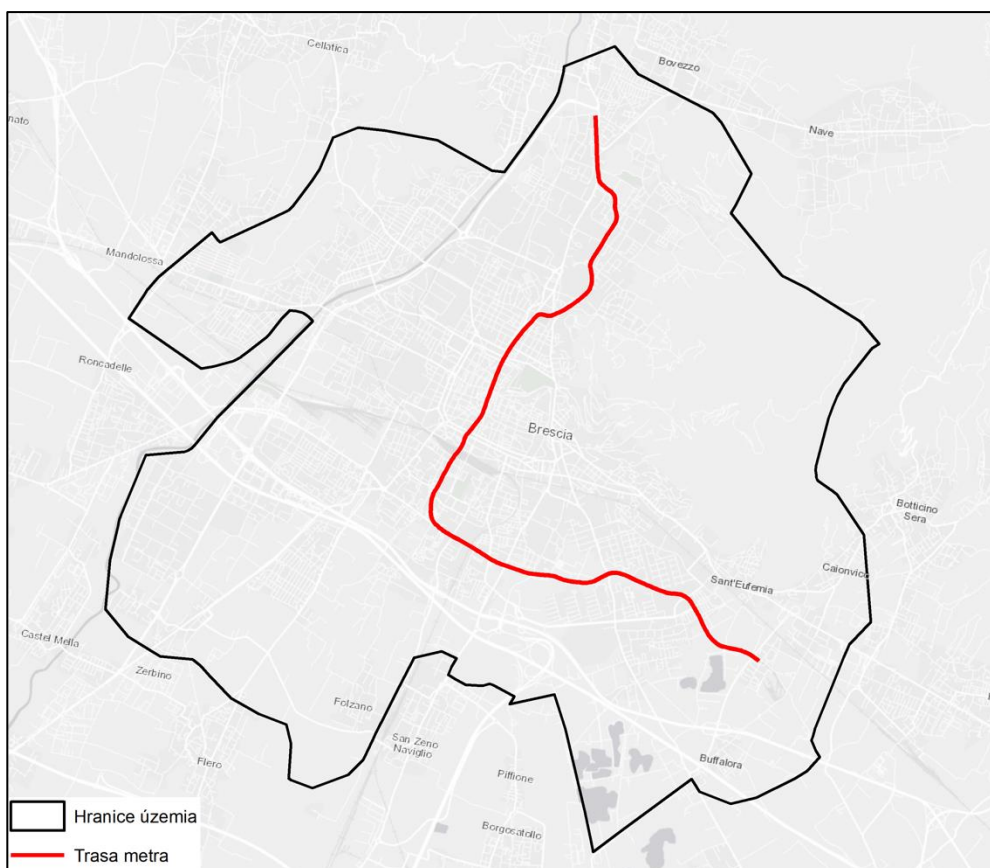
### Brescia

Nachádza sa 100 km od Milána v talianskej Lombardii disponuje ľahkým automatickým systémom metra, ktoré bolo zavedené do prevádzky v roku 2013, nad jeho realizáciou sa už začalo rozmýšľať v roku 1985. Trať je o dĺžke 13,7 km s jednou linkou a 17 stanicami. Samotné mesto nemá pritom ani 200-tisíc obyvateľov, počet obyvateľov na km<sup>2</sup> je 2,2-tisíca. Podľa štatistického portálu má aglomerácia provincie Brescia 1,2 milióna obyvateľov. Sever Talianska predstavuje celkovo atraktívne prostredie pre centrály spoločností. Z tohoto dôvodu má väčšina v Taliansku fungujúcich firiem sídlo práve tam, jedná sa o „lepšie“ práce v kreatívnom, finančnom a administratívnom odvetí, preto tu vzniká taký nápor a záujem o prepravovanie sa do týchto centier. Zároveň si dochádzajúci uvedomujú, že im neprekáža bývať v satelitoch, čo je samozrejme menej nákladné a vyhovuje im dochádzať buď verejnou dopravou alebo osobným automobilom. Vzhľadom k tomu má aj Brescia upravený grafikon, metro má v špičke (ráno medzi 7-9) 5 minútový interval, v bežnej špičke (9-21) 6 minútový terminál, inak sa pohybuje interval medzi 8 a 10 minútami. Na prázdniny sa interval upravuje na väčšinu dňa na 6 minút. Vlak má kapacitu 314 miest (na sedenie a státie spolu).

Obrázok 20: Ľahké metro v Bresci (F. Paoletti, 2013)



**Schéma 3: Trasa metra v Bresci (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## Turín

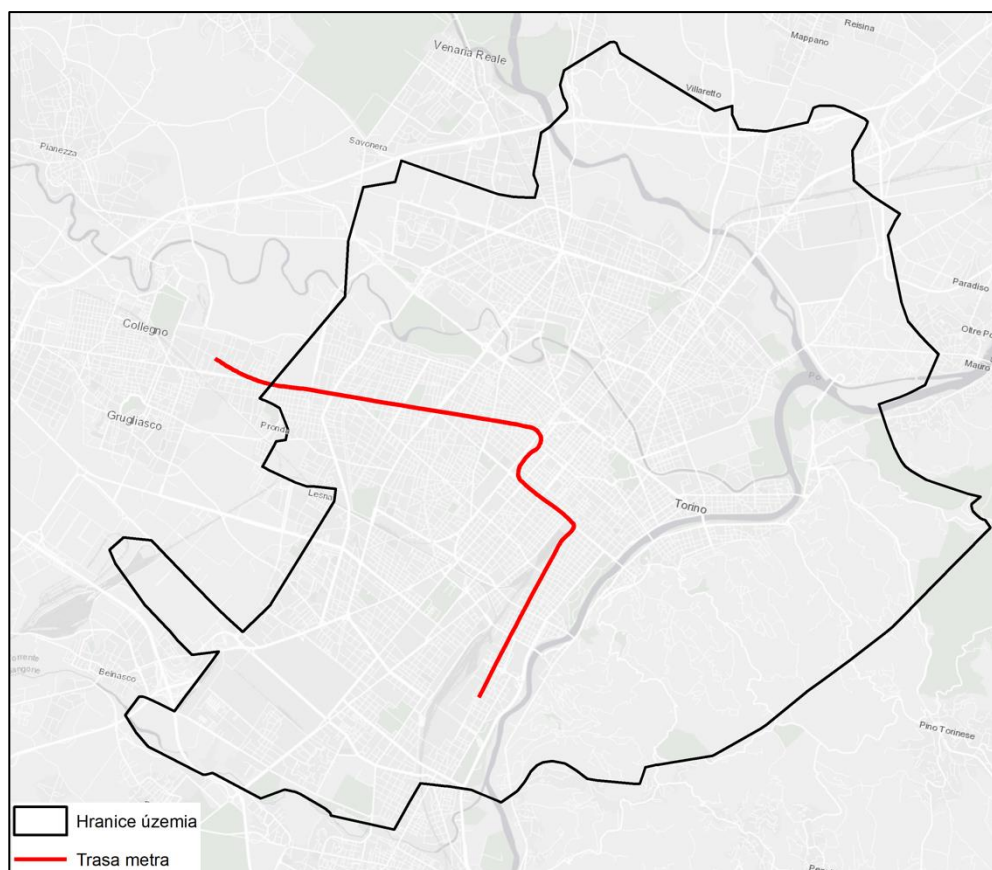
Nachádza sa 150 km od Milána, je hlavné mesto Piemontu, taktiež predstavuje jedno z dôležitých centier v severnom Taliansku. Disponuje podobným ľahkým automatickým systémom metra, ktoré bolo zavedené do prevádzky v roku 2006, nad jeho realizáciou sa začalo rozmýšľať už v roku 1920. Trať je o dĺžke 13,2 km s jednou linkou, avšak stále sa predlžuje a zároveň sa plánuje ďalšie predlžovanie, aktuálne je prevádzkovaných 21 staníc. Mesto má 870-tisíc obyvateľov, počet obyvateľov na km<sup>2</sup> je 6,7-tisíc, aglomeračne 2,2 milióna obyvateľov. Interval metra je väčšinou 6 minút, kapacita jedného vlaku je 440 miest (na sedenie a státie spolu).

**Obrázok 21: Nástupište automatického metra v Turíne (zdroj: A. Caste, 2020)**





**Schéma 4: Trasa metra v Turíne (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



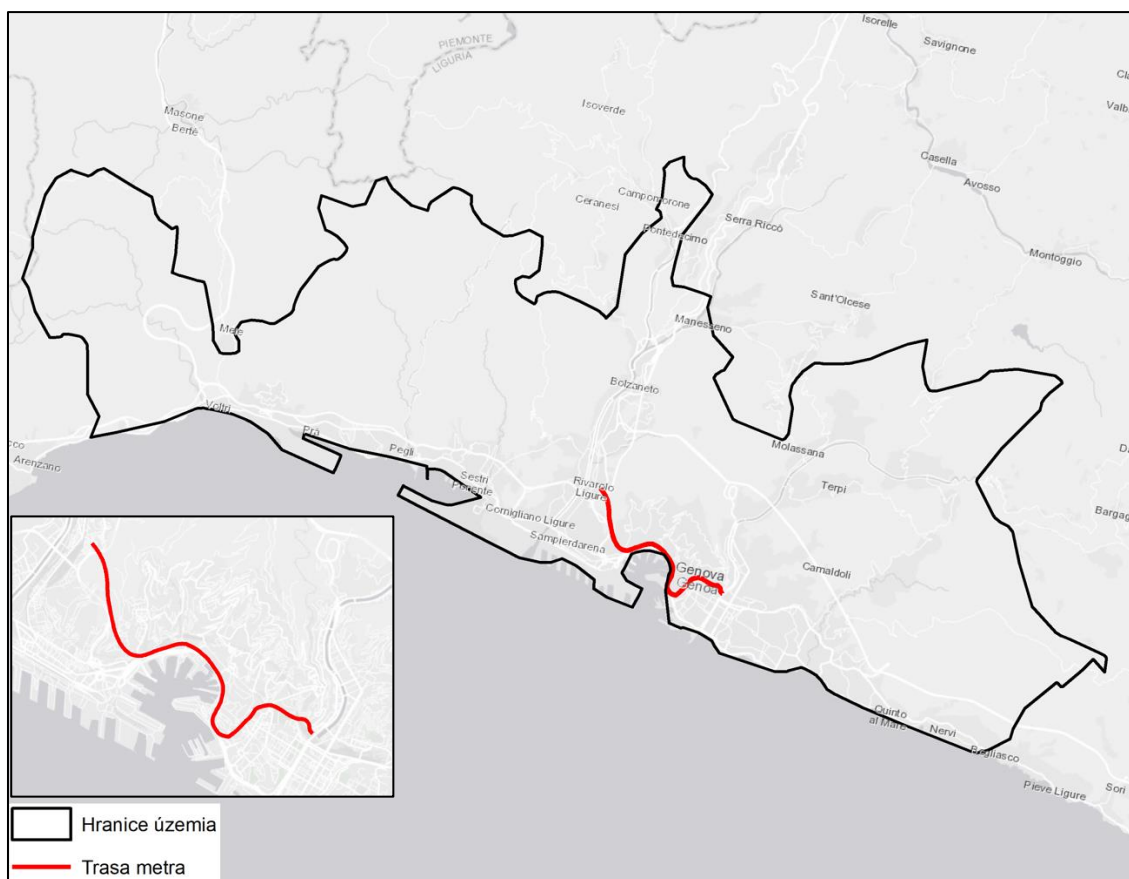
### Janov

Nachádza sa 150 km od Milána, je hlavné mesto Ligúrie, taktiež predstavuje jedno z dôležitých centier v severnom Taliansku. Disponuje ľahkým systémom metra, ktoré bolo zavedené do prevádzky v roku 1990, nápady ohľadom jeho realizácie vznikali už začiatkom 20. storočia. Trať je o dĺžke 7,1 km s jednou linkou a 8 stanicami. Mesto má 574-tisíc obyvateľov, počet obyvateľov na km<sup>2</sup> je 2,3-tisica, aglomeračne 835-tisíc obyvateľov. Interval metra je 10 minút, kapacita jedného vlaku je 206 miest (na sedenie a státie spolu).

**Obrázok 22: Nástupište metra v Janove (zdroj: Ewkaa, 2012)**



**Schéma 5: Trasa metra v Janove (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



### **Katánia**

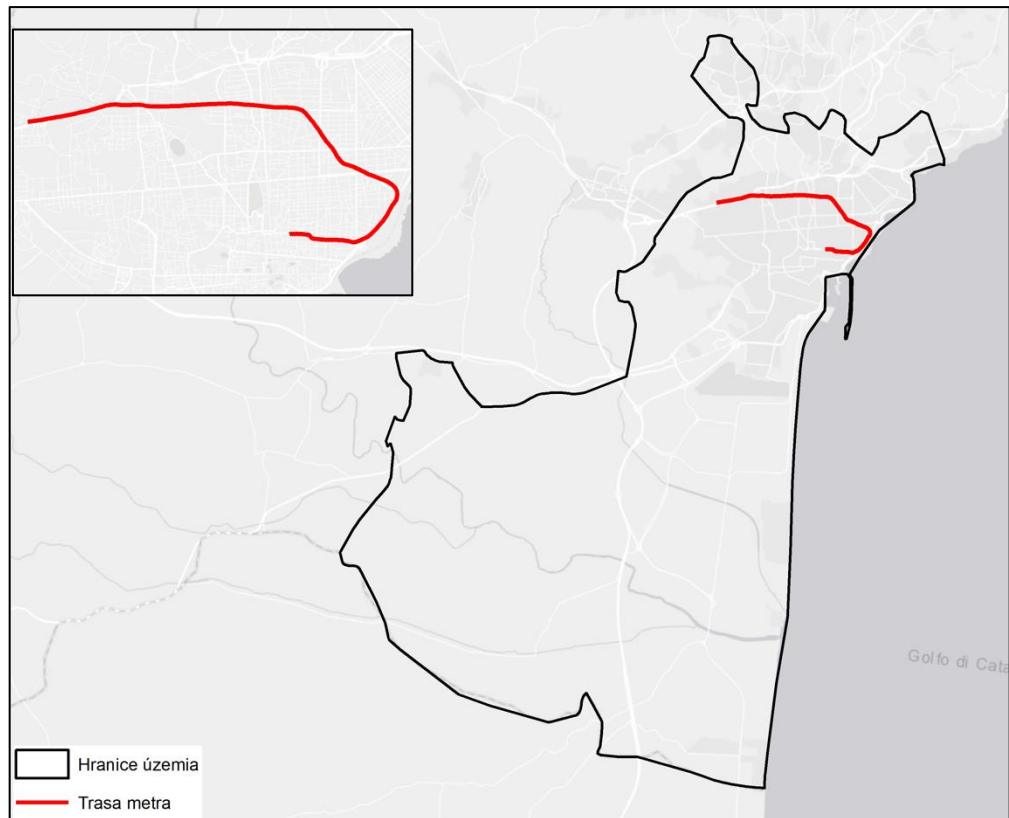
Je hlavné mesto Sicílie, predstavuje ekonomickú základňu tohto regiónu. Disponuje ľahkým systémom metra, ktoré bolo zavedené do prevádzky v roku 1999, nápady ohľadom jeho realizácie vznikali v 60. rokoch. Trať je o dĺžke 8,8 km s jednou linkou a 11 stanicami. Mesto má 311-tisíc obyvateľov, počet obyvateľov na km<sup>2</sup> je 1,6-tisíca, aglomeračne 1,1 milióna obyvateľov. Interval metra je počas pracovných dní v špičke 10 minút, mimo toho jazdí metro každých 15 minút, kapacita jedného vlaku je 884 miest (na sedenie a státie spolu).

**Obrázok 23: Nástupište katánskeho metra (zdroj: LiveUniCT, 2017)**





**Schéma 6: Trasa metra v Katánii (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



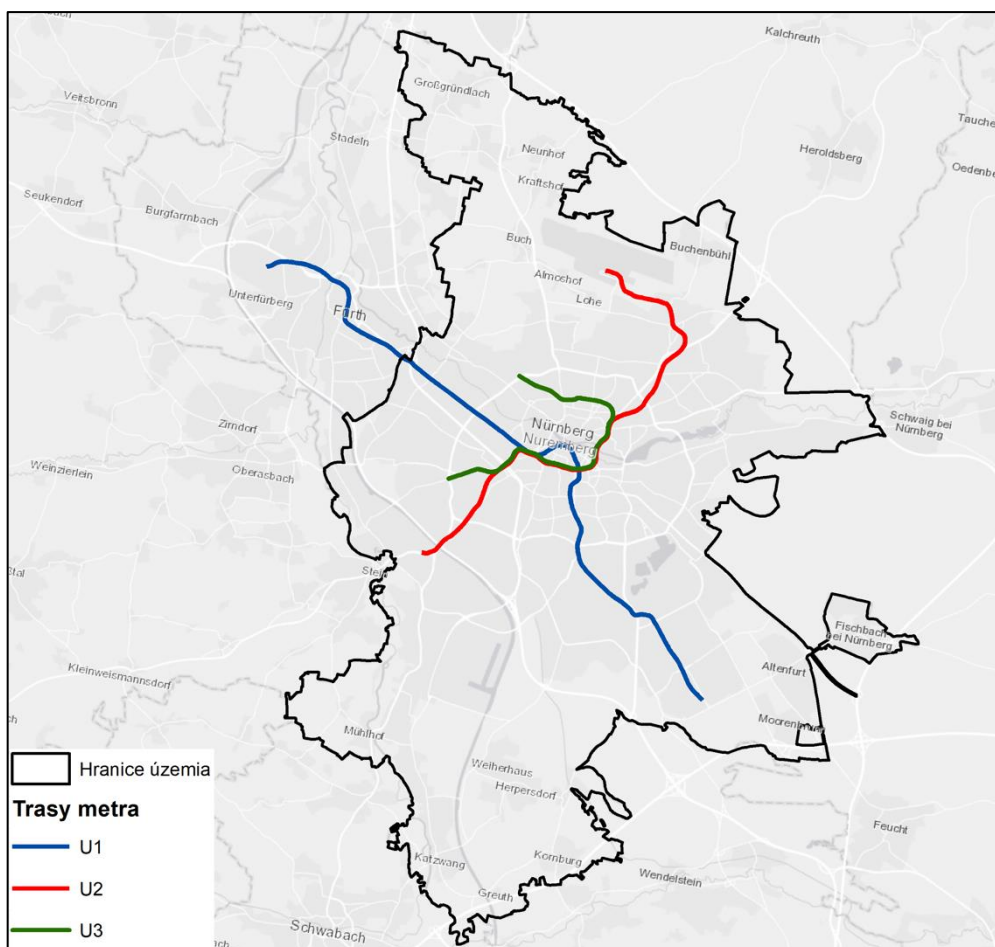
### **Norimberg**

Je posledným použitým príkladom malej metropolitnej oblasti, je druhým najväčším mestom Bavorska. Disponuje klasickým systémom metra (pôvodné vozy sa používali aj v Mníchove), nápady na realizáciu vznikali po roku 1925, bolo zavedené do prevádzky v roku 1967. Trať je o dĺžke 37,1 km s tromi linkami a 48 stanicami. Mesto má 518-tisíc obyvateľov, počet obyvateľov na km<sup>2</sup> je 2,8-tisíc, aglomeračne 1,1 milióna obyvateľov. Interval metra je počas špičky (7-19) 5 minút, mimo toho sa interval pohybuje medzi 7-10 minútami, kapacita jedného vlaku je 604 miest (na sedenie a státie spolu).

**Obrázok 24: Nástupište norimberského metra (zdroj: C. Felix, 2018)**



**Schéma 7: Trasa metra v Norimbergu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



**Tabuľka 6: Sumár dát zmienovaných miest k 31.12.2019 (zdroj: vlastné spracovanie dát)**

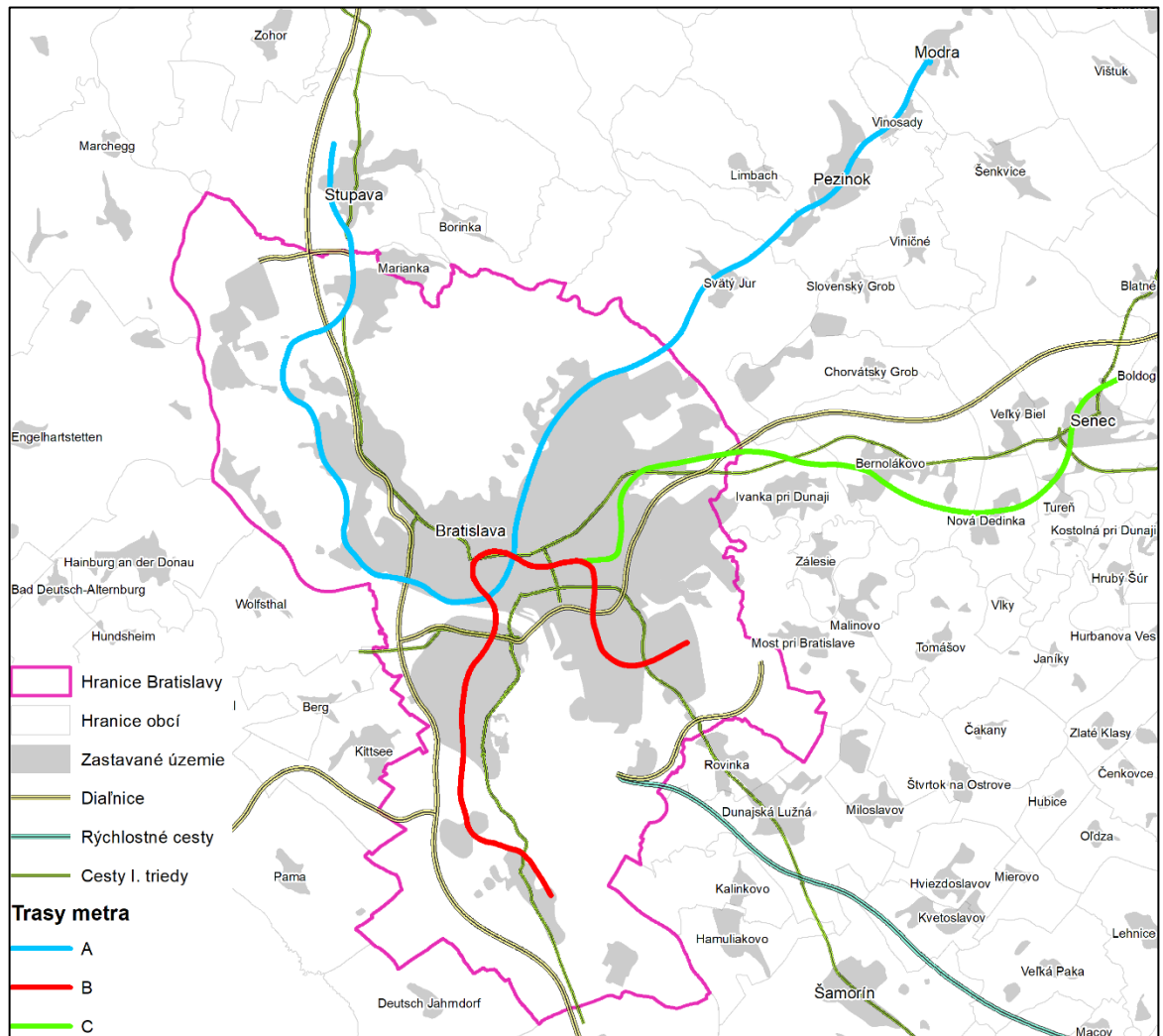
Mesto	Rozloha v km <sup>2</sup>	Počet obyvateľov	Počet obyvateľov na km <sup>2</sup>	Počet obyvateľov s aglomeráciou	Dĺžka tratí v km	Počet staníc
<b>Brescia</b>	90	199 585	2 217,61	1 268 455	13,7	17
<b>Turín</b>	130,2	870 952	6 689,34	2 252 379	13,2	21
<b>Janov</b>	243	575 577	2 368,63	835 829	7,1	8
<b>Katánia</b>	182,9	310 247	1 696,27	1 104 947	8,8	11
<b>Norimberg</b>	186,5	518 370	2 779,46	1 183 200	37,1	48

## 2.6 Pôvodný návrh bratislavského metra

V 70. rokoch sa ústredné vládne orgány ČSSR rozhodli, že v dlhodobejšom výhľade sa stane Bratislava miliónovou sídelno-regionálnou aglomeráciou. Tento návrh mal byť podporený tým, že sa vybudujú 4 veľké sídelné útvary, každý z nich by mal mať 200-tisíc obyvateľov. Malo sa jednať o Petržalku, Stupavu, Pezinok a Senec. Jediná Petržalka bola mestskou časťou Bratislavy, tri ostatné útvary sa nachádzali a stále nachádzajú mimo hlavné mesto. Z týchto troch útvaroch najviac naznačuje Stupava tomu, že v budúcnosti zrastie k Bratislave, hraničí totiž priamo s niekoľkými mestskými časťami a patrí k jednému z vyhladávaných satelitov.

Pri plánovaní dopravného systému pre takúto aglomeráciu vyšiel najvhodnejšie systém na princípe metra. Nakoľko však v krajinách sovietskeho bloku bolo pravidlo, že metro môžu mať len mestá už s aktuálnym počtom obyvateľov nad 1 milión, tak tento systém bol nazvaný rýchlodráhou. Prvotný návrh trasy rýchlodráhy bol optimistický a počítal s dĺžkou 103 km, zahŕňal aj všetky zmienené novonavrnuté sídelné útvary. Počítalo sa s tým, že na trase bude premávať rýchlodrážne električkové vozidlo. Neskôr sa rozhodlo, že Bratislava a Praha budú disponovať rovnakými vozidlami, rovnakým systémom, čo by z prevádzkových a údržbových dôvodov vyšlo lacnejšie.

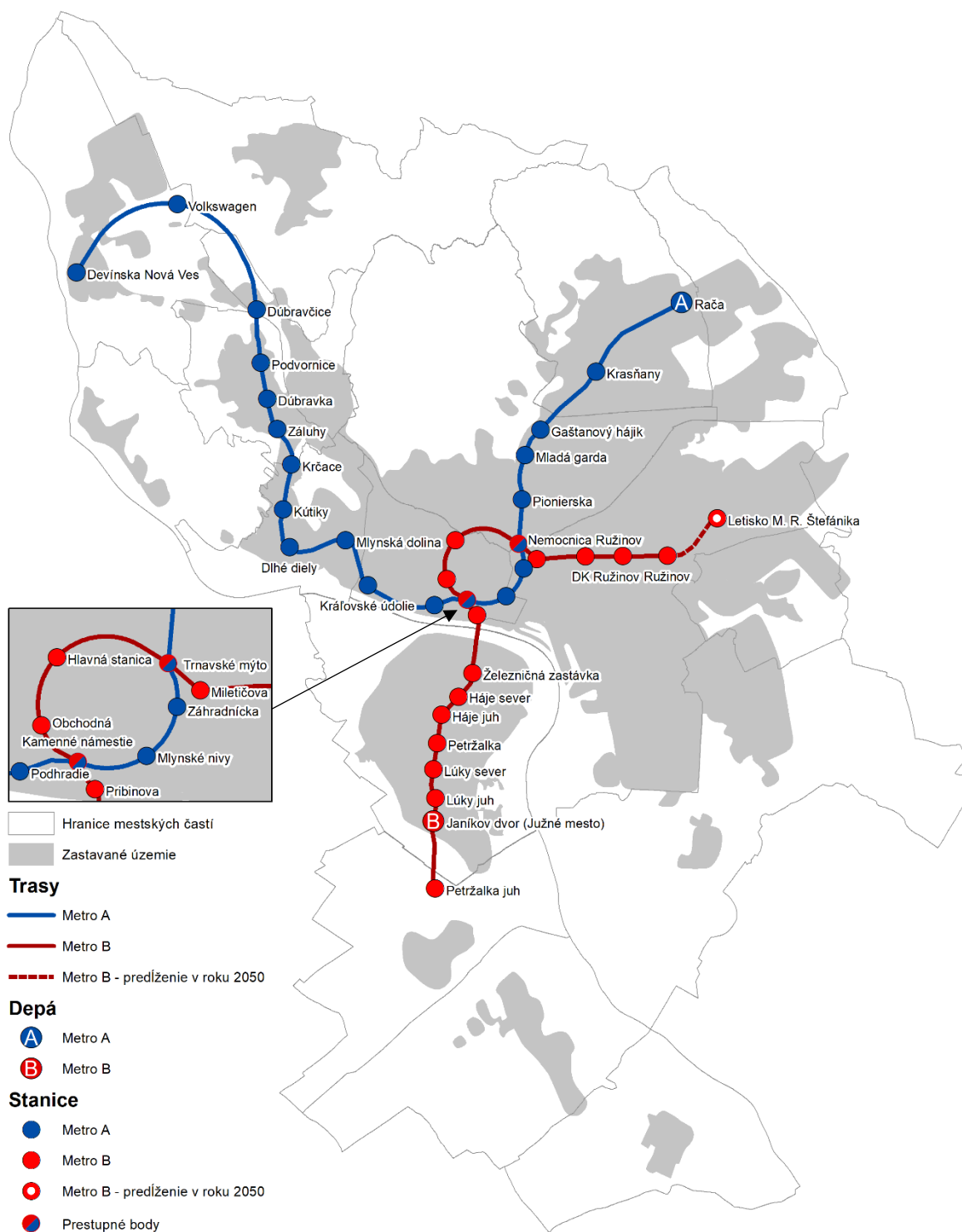
**Schéma 8: Pôvodný návrh trasovania rýchlodráhy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



V prípade aplikácie pôvodného návrhu na dnešné zastavané územie (schéma č. 8) by síce územie aglomerácie získalo veľmi dobrú obsluhu verejnej dopravy, avšak vysoko pravdepodobne by mimo Bratislavu nebolo metro tak využívané. Tieto pôvodné návrhy totiž počítali s tým, že v Stupave, Pezinku a Senci budú obrovské sídelné útvary, približne 10-krát väčšie než teraz, realizácia tak dlhých tratí by bola na dnešné demografické pomery neefektívna. Pozitívom tohto návrhu je, že pokrýva väčšinu územia hlavného mesta, hlavne zaľudnené časti s aktuálnymi dopravnými problémami, trasy neprechádzajú len Devínom, Lamačom a Čunovom. Tieto vynechané časti majú však veľmi dobré autobusové spojenie k najbližším staniciam metra. Pokiaľ by tieto trasy boli realizované v tomto období, ale len v rámci hraníc Bratislavy, tak by dokázali plne splniť požiadavky na verejnú dopravu.

Síce socialistické sídliska boli hustotou navrhované tak, že by mohli byť obsluhované vysoko kapacitnými systémami (električka, metro), tak často neboli do týchto území zavedené. Inak to ale bolo v prípade Petržalky, problém s dopravou sa snažili vyriešiť hneď v 80. rokoch a začali stavať dočasný povrchový 2,5 km úsek, aby dokázali dostať obyvateľov aspoň z centra Petržalky do Mlynských Nív. Pôvodne sa uvažovalo, že sa táto dočasná trasa zruší a hlavná trať povedie pod zemou. V roku 1985 sa stavba pre vysoké náklady zastavila a rozhodlo sa, že bude z finančných dôvodov naplánovaná kratšia trasa.

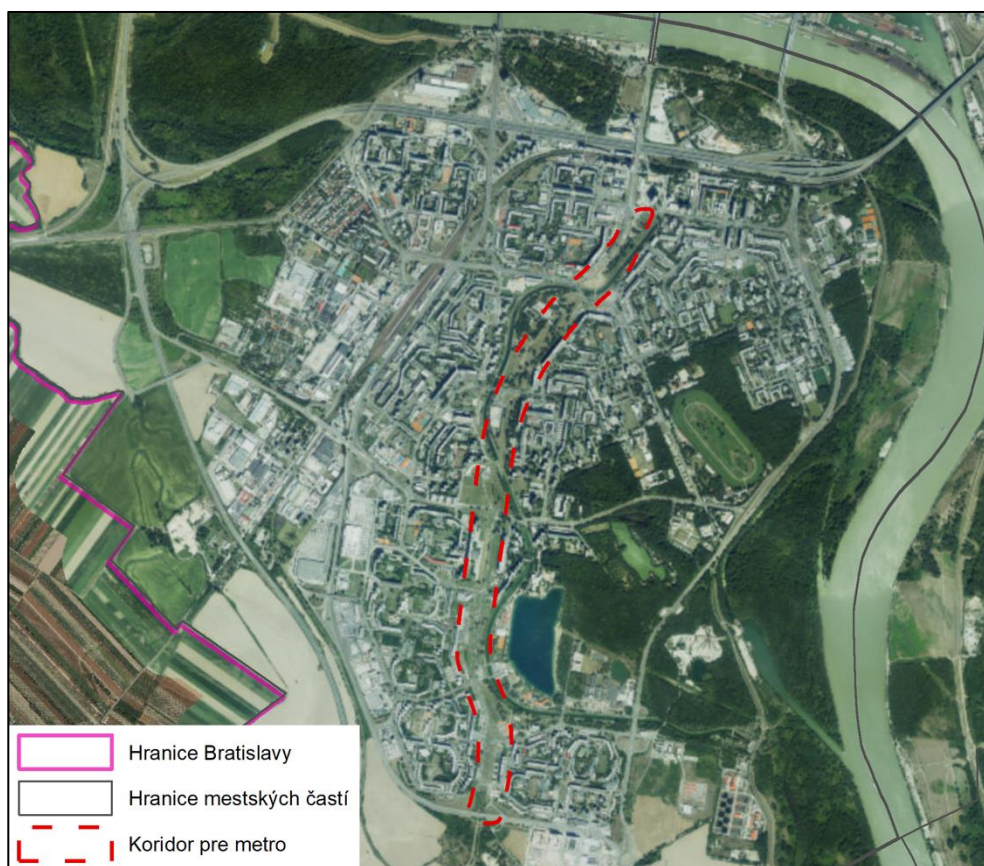
**Schéma 9: Nové trasovanie metra z konca 80. rokov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**





Nový návrh metra na schéme č. 9 (strana 39) na zaznačenom dnešnom zastavenom území spočíval v kratšej trase s dvoma linkami, pretože sa rozhodlo, že Bratislava má dosiahnuť milión obyvateľov v rámci svojich hraníc a nie tak, ako zamýšľal pôvodný návrh, že sa mesto trasami spojí s väčšími sídlami aglomerácie. Tento návrh spočíval z trasy o 42 km s 45 stanicami, z toho 10 by bolo povrchových. Trasa A mala dĺžku 26,9 km a 29 staníc a trasa B mala dĺžku 15,1 km a 16 staníc, plán bol, že v roku 2050 bude predĺžená konečná stanica Ružinov k letisku. Tento koncept bol schválený a prvá sa mala stavať trasa B, ktorá začínala v Petržalke, v depe Janíkov dvor, pre petržalské metro bol vyčlenený zelený koridor, ktorý je už aktuálne vyhradený pre električkovú trať. Práce mali začať v roku 1988, keď už Petržalka mala 120-tisíc obyvateľov a keďže sa počítalo s metrom, tak mesto ani neriešilo iné dočasné možnosti dopravného systému (napr. električky, trolejbusy).

**Obrázok 25: Koridor vyhradený pôvodne pre metro (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



V prvej etape Petržalskej trasy malo byť postavených 9 km trasy s 9 stanicami, kvôli finančnej situácii bol však aj tento prvý úsek rozdelený na dve etapy s tým, že bude dokončený do roku 2005. Plánovalo sa, že na tomto úseku budú premávať vozne s prepravnou kapacitou 925 osôb v špičkovom intervale 160 sekúnd, nástupištia v staniaciach mali byť dlhé 55 metrov, teda skoro polovica z pražských. Keďže však na prvú etapu bolo nutných 7 mld. Kčs a štát vyčlenil o 2 mld. menej, tak sa muselo nájsť lacnejšie riešenie a upustilo sa od druhotnej funkcie, že metro bude slúžiť aj ako kryt civilnej obrany. Ďalším nákladným faktorom bolo, že Petržalka v okolí Dunaja vždy trpela na spodné vody a k tomu bolo nutné prispôbiť konštrukciu metra, preto bola upravená výška, v ktorej sa trasa bude nachádzať. Vďaka úprave konštrukčných návrhov a riešenia staníc sa podarilo prísť k návrhu, ktorý by sa zmestil do rozpočtu, stavba linky B sa začala v roku 1988.

**Obrázok 26: Estakáda pre nadzemnú rýchlodráhu v Petržalke, 1983 (zdroj: P. Martinko, 2019)**



V roku 1990 sa stavba druhýkrát zastavila a to kvôli zmene politickej situácie, tá umožňovala nové zahraničné ponuky a technológie. Prišlo sa s nápadom, že zahraničné technológie by mohli byť vyspelejšie a lacnejšie oproti sovietskym. Preto sa mesto rozhodlo vyhlásiť súťaž na výstavbu metra ľahkého typu a vybrala si spoločnosť Matra Transport (Siemens) s výsledným VAL riešením, ktorého výhoda je, že sa trasa dokáže veľmi dobre prispôbovať terénu a urbanistickej konfigurácii územia. Nadzemné úseky na pilieroch dokážu byť svojou konštrukčnou ľahkosťou veľmi dobre urbanisticky začlenené do územia. Nadzemné úseky systému VAL sa mali stavať hlavne pre územie Petržalky.

Stanice bratislavského ľahkého metra mali byť vybavené automatickými posuvnými dverami, aby sa zabránilo pádu osôb alebo vecí. Tento systém mal umožniť maximálnu rýchlosť súpravy 80 km/h, priemerná prevádzková by však bola 30 – 40 km/h, čiže by bolo obdobne rýchle ako klasické metro, navyše tieto vozidlá jazdia bez vodiča a tak by bol systém kompletne automatický.

Na návrhu bratislavského metra sa podieľali inžinieri, ktorí navrhovali pražské metro a preto boli návrhy podobné, i stanice obsahovali podobné črty, napríklad stanica na obrázku č. 27, ktorá je podobná pražskej stanici metra Hůrka.

**Obrázok 27: Perspektívny pohľad na vstup do stanice Lúky sever z roku 1988 (zdroj: hnonline.sk, 2018)**

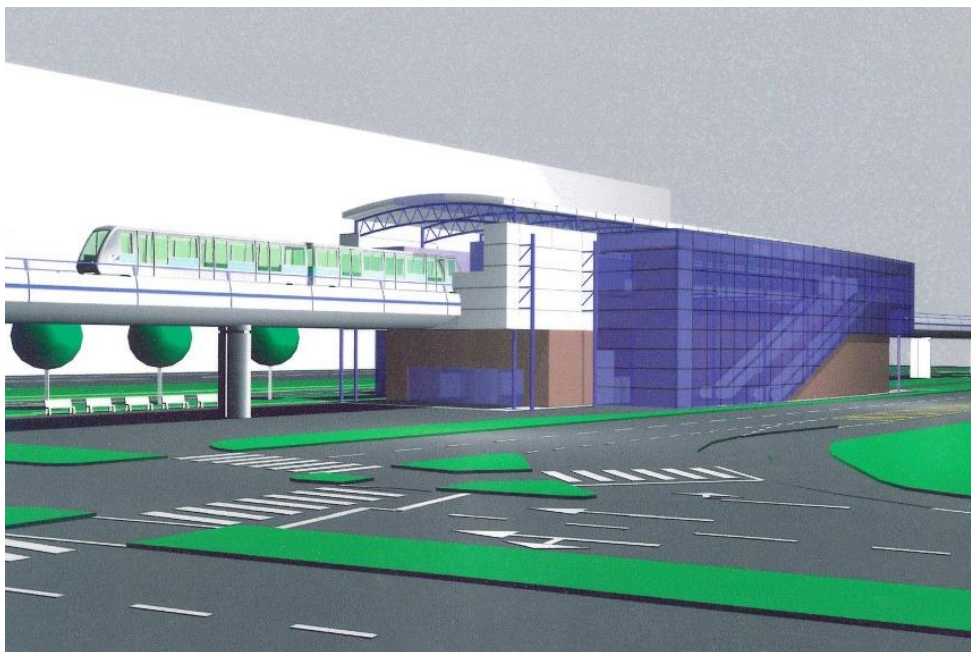




Náklady na prvý úsek z Petržalky do centra boli vyčíslené na 15 mld Kčs, čo bolo oveľa viac než sa pôvodne počítalo. Dodávatelia však boli ochotní mestu zabezpečiť úvery a československá vláda sa rozhodla, že využije financovanie úvermi z francúzskych bánk. Pred rozdelením Československa sa Slovenská vláda rozhodla, že toto uznesenie zruší a nájde lacnejšie riešenie. I keď vláda projekt nepodporovala, tak sa Bratislava snažila presadzovať, že ľahké metro je potrebné. Z tohoto dôvodu bol opäť skrátenej návrh tratí a to na 32 km, ubralo sa 6 staníc. Linka A bola skrátenej a začínala od stanice Dúbravčice (Podvorčice) po stanicu Gaštanový hájik (ŽST Vinohrady). Linka B bola skrátenej len o stanicu Petržalka juh a už sa nepočítalo s predĺžením metra na letisko, rozmýšľalo sa nad tým, že by sa v Ružinove postavil vlakový terminál odkiaľ by bolo možné ísť vlakovým spojením na letisko.

Prvý realizovaný úsek z nového návrhu mal byť z Petržalky do Trnavského mýta o dĺžke 10 km, v 1997 bola vypracovaná všetka dokumentácia, v 1998 mala byť podpísaná zmluva medzi Bratislavou a Siemensom. Zmluva nakoniec nebola podpísaná, priplietli sa totiž názory dopravných odborníkov, že VAL nie je úplne kompatibilný s inými koľajovými systémami a mesto by bolo odkázané vždy pri modifikácii tratí na jedného dodávateľa, čo by mohlo byť drahé a okrem toho už samotný systém VAL by stál dvojnásobok oproti vybudovaniu klasického metra. Zároveň boli pozastavené zámery výstavby veľkých sídelných útvarov v zázemí Bratislavy. Ak by tomu totiž tak nebolo, tak je dosť pravdepodobné, že by mohla narásť aglomerácia do veľkosti 1,5 – 2 milióna obyvateľov, čo by bez rýchleho dopravného systému spôsobilo len problémy.

**Obrázok 28: Vizualizácia návrhu stanice metra VAL Chorvátske rameno / Háje sever z roku 1999 (zdroj: Topky.sk, 2017)**



Začiatkom nového milénia sa začalo rozmýšľať už nad klasickým metrom. Nové štúdie navrhovali, že by sa dĺžka trás dodatočne mohla skratiť, ale že by dôležitým prvkom bolo, že v centrálnych bodoch (Hlavná stanica a Trnavské mýto) by bolo napojenie na železničné stanice a vzniklo by tak regionálne metro. V roku 2003 mestského zastupiteľstvo schválilo Koľajový nosný systém (ľahké metro) a to sa nachádza v schválenom územnom pláne z roku 2003 a 2007 (a vo všetkých jeho aktualizáciách).

Podľa popisu by sa mohlo jednať o podobný systém aký je napríklad v Neapole, kde došlo k silnej konurbácii a neexistujú viditeľné hranice sídel, v rámci jednej stanice prichádza aj metro, aj regionálny vlak, metro pokračuje ďalej podzemne vo svojej trase a vlak pokračuje von z tunelu do metropolitnej oblasti po povrchu. Možno by sa tak už aj na Slovensku presadil tento princíp suburbánnych vlakov, ktorý doposiaľ nie je v našich končinách tak úspešný, ako by mohol byť. Depo v Janíkovom dvore bolo pôvodne zanechané ešte pre svoje potencionálne využitie, keďže sa však stalo brownfieldom, tak sa využívali priestory na výstavy a koncerty. V roku 2019 však torzo depa a časť tunelu zbúrali, v tejto oblasti sa totiž stavia obytná zóna s občianskou vybavenosťou – obchodným centrom. Časť pôvodnej stavby bolo zanechanej, pretože podľa návrhu Petržalskej električkovej radiály, ktorej trasa je podobná pôvodnej trase metra, tu má v roku 2023 električková trať končiť, trasa električky zároveň využije zachovaný koridor metra.

**Obrázok 29: Výstava v depe Janíkov dvor (zdroj: G. Kuchta, 2017)**



V súčasnosti často znejú názory, že Bratislava nemá dobré geologické predpoklady na to, aby stavba metra mohla byť úspešná a má sa uberať cestou rozširovania električkových tratí. Vhodné predpoklady nemá množstvo miest a nie je to dôvod na to, aby sa stavba neuskutočnila. Ako uvádza Tyc (1998), pri návrhu výstavby jednotlivých tratí metra v Prahe bolo nutné rešpektovať nepriaznivú konšteláciu terénu, zložité geologické pomery a historicky cenné jadro. Celý stred mesta ako najdôležitejšia časť z hľadiska dopravných potrieb je súčasne najnižšie položenou oblasťou mesta. Okrajové časti Prahy, ktoré bolo nutné spojiť s centrom sú naopak najvyššie položené oblasti mesta. Výškový rozdiel medzi takýmito oblasťami dosahuje až 200 metrov. S ohľadom na ochranu centra a jeho pamiatok bola k tomu prispôbená metóda výstavby, čo zvýšilo investičné náklady, ale nestalo sa nemožným.



## 2.7 Doprava v priestorovom plánovaní a jej dopady

### 2.7.1 Urbanistický význam a vplyv dopravy

Mestá, hlavne veľké mestské aglomerácie, vyvolávajú silné dopravné vzťahy vo vlastnom meste a vo svojej záujmovej prímestskej oblasti. Dopravné riešenie podstatne ovplyvňuje vývoj mestskej aglomerácie a každý dopravný systém má svoju špecifickú mestotvornú funkciu. Historické podmienky a súčasný rozvoj zanechávajú na mestách charakteristické rysy, ktoré bezprostredne ovplyvňujú mestskú aj prímestskú dopravu. Medzi rozvojom mesta a rozvojom mestskej dopravy je vzájomný priamy vzťah so spätnými väzbami a bezprostredne vzájomným pôsobením. (Kubát a kol., 1998)

Podľa Kotasa (2007) miera rozvoja dopravy determinuje rozvoj jednotlivých funkčných zložiek územia (bývanie, práca, občianska vybavenosť a rekreácia) a ich vzájomných väzieb. Prejavuje sa na rozvoji sídelných regionálnych aglomerácií, mestských regiónov a jednotlivých sídelných útvarov. Na rozdiel od funkčných zložiek doprava vytvára sieť skladajúcu sa z líniových trás a uzlov, tieto siete majú mestotvorný charakter a stavajú sa hlavným činiteľom urbanizácie.

V *Effects of transportation on urban development* (Aksoy a Gültekin, 2006) sa taktiež zmieňuje, že doprava mení postavenie a funkciu sídla v rámci regionálnej hierarchie. Spôsobuje pohyby a zmeny v centre sídla a zmeny v komerčných aktivitách dávajú zase nové impulzy do dopravných systémov. Autori tvrdia, že väčšia investícia do dopravy sa môže prejaviť až na rozvoji celého regiónu.

Kotas (2007) uvádza, že najnákladnejšie dopravné väzby v urbanizme tvorí bydlisko a pracovisko, uplatňuje sa u individuálnej a hromadnej osobnej dopravy vnútri miest, ale aj v rurálnej štruktúre osídlenia. V regionálnom merítku je významnou väzbou medzi mestom a rurálnymi sídlami. V rámci sídelnej regionálnej aglomerácie vytvára väzbu medzi mestom a jeho satelitmi. Dopravný vzťah medzi bydliskom a pracoviskom je hlavnou príčinou koncentrácie prepravnej záťaže do začiatku a od konca pracovnej doby, vzniká tak obdobie dopravnej špičky, často s dopravnou kongesciou. Šucha (2016) charakterizuje dopravnú kongesciu ako spôsob kolektívneho pohybu motorových vozidiel, ktoré sú dôsledkom rozporu medzi aktuálnou intenzitou dopravného prúdu a kapacitou cestnej komunikácie. Táto kongescia alebo inak dopravné zápchy prinášajú ekonomické nevýhody a stratu času používateľov cestnej prevádzky. Interval počas zmienenej pracovnej doby sa nazýva dopravné sedlo, v tomto čase sú dopravné intervaly verejnej dopravy dlhšie, nie je totiž až tak vysoký záujem prepravovať sa.

V súvislosti s riešením zmienenej nepriaznivej dopravnej situácie vznikol koncom 20. storočia v Amerike nový urbanizmus, ktorý sa snaží podporovať úlohu verejnej dopravy (transit-oriented development). Perjo a kol. (2016) uvádzajú, že spočíva v kombinácii systémov verejnej dopravy s vhodne navrhnutým kompaktným mestským prostredím, ktoré je vhodné tak ako pre chodcov, tak aj pre cyklistov. Znamená to teda, že mestá majú byť navrhnuté tak, aby hocijaký dopravný systém bol v pešej dostupnosti 400 až 800 metrov. Dá sa však povedať, že v našich končinách sa jedná o tabuľkové hodnoty, ktoré sa v publikáciách venovaných typológii štruktúr osídlenia normálne aj používajú. Autori článku dodávajú, že v Holandsku sa často uvádza dostupnosť verejnej dopravy 2 až 3 km, pretože na prepravovanie sa k zastávkam sú využívané bicykle.

## 2.7.2 Vplyv metra na územie, osídľovanie a obsadzovanie nehnuteľnosti

Časté základné dopady staníc metra na ich okolité územie sú:

- vysoký rozvoj bytovej výstavby
- rozvoj rezidenčnej a individuálnej výstavby
- obsadzovanie voľných pozemkov (hlavne do rádiusu 1,5 km)
- rozvoj komerčnej vybavenosti, administratívy a výroby
- zmena charakteru ulice – môže dôjsť k jej zlepšeniu, ale aj k zhoršeniu
- pomerovo väčší územný rozvoj u konečných než nácestných staníc
- decentralizácia
- zlepšenie dostupnosti a prístupnosti územia
- redukcia individuálnej dopravy
- zníženie záujmu o iné druhy verejnej dopravy
- zníženie záujmu o zdieľanú individuálnu dopravu (taxislužby a zdieľané taxislužby)

Decentralizácia zložiek sa často spomína v negatívnom zmysle, pokiaľ však decentralizácia vznikne na typických územiach ako Bratislava, tak by sa malo jednať o viac-menej pozitívny dopad. Väčšina funkčných zložiek sa totiž sústreďuje v centrálnych mestských zónach, stimuluje to tak potrebu ľudí cestovať do centra – za prácou, úradom, univerzitou a podobne. Pri ľudskej potrebe bývať v blízkosti svojej práce však centralizácia spôsobila, že ľudia chcú bývať v centre, čo následne zahusťuje centrálnu mestskú časť, podieľa sa na zvýšení cien nehnuteľností a spôsobuje problémy s dopravou. Stanice metra, ktoré podporujú decentralizáciu postupne zapríčiňujú, že sa business centrá nachádzajú už aj v okrajových mestských zónach a takisto, že inštitúcie sú už situované aj mimo centrum mesta. Takáto decentralizácia spôsobí, že už nebude tak silný dopyt po bývaní v centre, ale začnú sa obsadzovať voľné pozemky v zónach, kde nikdy predtým nebol veľký záujem o bývanie. Podporí sa tak nová obytná výstavba, komerčná vybavenosť, administratíva a výroba, čo v konečnom dôsledku úplne zmení charakter ulice a pravdepodobne aj charakter mestskej časti. Takýto typ rozvoja by pomohol Bratislave rozvíjať sa v rámci svojho voľného priestoru miesto toho, aby neustále dochádzalo k výstavbe v centre mesta.

Pagliara a Papa (2011) sa vo svojej štúdií venujú vplyvu mestskej železnice na nehnuteľnosti, prvotne sa odvolávajú na americké štúdie, kde bolo preukázané, že po otvorení novej linky metra nehnuteľnosti v okolí staníc začali byť vyhľadávané a zdraželi v priemere o 25 %. Následne prechádzajú do porovnania cien pre oblasť Neapola, ktorému sa štúdia venuje a autorky tvrdia, že otvorenie nových staníc malo vždy pozitívny dopad na predaj všetkých druhov nehnuteľností a pozemkov v danej lokalite. Zo štúdie vyplýva, že u všetkých blízkych oblastí nových staníc metra sa zvýšila cena o 27,8 % u plôch na bývanie, 22,7 % u plôch komerčných a 48,13 % u kancelárií. Na sledovaných obdobiach je možno vidieť, že najväčší vzostup cien je práve v období prvého roku od otvorenia stanice, kedy okolie stanice zasiahol boom a potom ceny mierne poklesli, tento trend však vôbec neplatil pre kancelárie.

Navaro a Turner (2018) sú vo svojej publikácii o vplyvoch metra na urbánny rast veľmi skeptickí, začínajú ju s predslovom, že sa domnievajú, že metro má nulový vplyv na počet obyvateľov a na rozvoj územia. Ozrejmujú, že spôsobuje decentralizáciu a poukazujú na fakt, že pri 10 % predĺžení trás metra sa zvýši počet cestujúcich v metre len o 6 %.

Formulujú myšlienku, že ak by metro ovplyvňovalo rast miest, tak priestor by nemal byť ovplyvnený len v okolí staníc, ale aj mimo nich, pokračujú s tým, že dnešná literatúra sa zameriava na cielene vypočítané miesta, kde má stanica byť, ale to stojí nemalé financie. Tieto dve myšlienky však už ďalej nerozvinuli, avšak dalo by sa z nich vyvodiť, že prakticky nie je dôležité to, kde presne stanicu metra položíme, môže sa jednať o polohu, ktorá bude cenovo dostupnejšia pre stavbu, ale aj tak to bude mať vždy vplyv na obývanie územia. Nakoniec predsa len dospievajú k tomu, že metro je dôležité pri rozvíjaní územia. Tvrdia, že vplyv metra sa začne postupne odzrkadľovať až po 10 – 20 rokoch a po 40 rokoch by sme už mali vidieť jasné výsledky toho, ako presne metro ovplyvnilo rast. Na základe výpočtov došli k tomu, že 10 % nárast staníc metra je spojený s 4,8 % nárastom populácie a to v priebehu desaťročia, čo podľa nich na americké pomery nie je veľa.

### 2.7.3 Vplyv dopravy na atraktivitu územia pre investície

Aksoy a Gültekin (2006) uvádzajú, že síce náklady spojené s dopravou sú pre veľké korporácie veľmi malou položkou, tak predsa len je pre firmy dôležité mať dobre umiestnené sídlo vzhľadom k dopravným napojeniam. Tvrdia, že mestá, ktoré majú hospodárske postavenie a vhodné dopravné napojenie nie sú atraktívne len pre lokálne investície, ale sú atraktívne aj pre globálny kapitál. Ako vhodné dopravné napojenie pre formovanie biznisu spomínajú železnicu, letiská a prístavy. Na pomery Slovenska by sme mohli vynechať prístavy, doplniť diaľničnú sieť a dobrú obsluhu mesta systémom MHD. Marada a kol. (2010) hovoria, že ani letisko sa nepovažuje v našich končinách za lokalizačný faktor dôležitý, ale skôr menej významný. Následne Aksoy a Gültekin (2006) tvrdia, že rozvoj priemyslu a biznis centier nemá len monotónny efekt na ekonomiku, ale podieľa sa aj na socio-ekonomickom a kultúrnom rozvoji, ovplyvňuje cenu nehnuteľností a formovanie preferencií bývania. Opäť sa ale dostávame k problému, že doprava posilňuje aktivity na území, investície aktivity zvyšujú a tieto zvýšené aktivity vytvárajú dopravnú kongesciu.

Saidi a Hammami (2016) tvrdia, že doprava nie je len pasívna aktivita potreby prepraviť sa, ale má svoju vlastnú dynamiku, ktorá z nej robí základný nástroj formovania priestoru. Na rozdiel od publikácie Aksoya sa prezentuje názor, že korporáciám ide o znižovanie dopravných nákladov a preto volia, čo najlepšie situované miesta k dopravnej obsluhu. Odvolávajú sa na priemyselné závody, kde vhodne zvolená dopravná logistika dokáže podniku minimalizovať náklady, dodáva sa tu dôraz na rôzne druhy dopravy, ktoré musí poloha zabezpečovať. Za príklad sa uvádza Severná Afrika, kde sú smerované investície z Európy do technológií, avšak tieto aktivity sú spojené s budovaním infraštruktúry a logistiky. Firmy teda rady lokalizujú svoje aktivity do rôznych nových miest, avšak dôležitým prvkom je spojenie.

Na Slovensku je niekoľko príkladov toho ako doprava dokázala ovplyvniť atraktivitu územia pre investície. V minulosti mal záujem o vstup na Slovensko juhokórejský výrobca pneumatík Hankook Tire, ktorý si chcel otvoriť výrobu v priemyselnom parku Géňa, no mal však podmienku, že k miestu musí byť zabezpečená rýchla cestná infraštruktúra. Vtedajší minister hospodárstva prisľúbil, že tam bude predĺžená plánovaná rýchlostná cesta z Nitry, primátorovi mesta, v ktorom sa park nachádza, ani obyvateľom sa v tej dobe myšlienka rýchlostnej cesty nepozdávala a preto ju odmietali, výrobca pneumatík na Slovensko nevstúpil. Taktiež mala záujem o výrobný závod i juhokórejská automobilová spoločnosť Kia a to v Žiline, ktorá mala rovnako ako jednu z podmienok práve prítomnosť diaľnice, mesto síce disponuje letiskom s klasifikáciou verejného medzinárodného letiska, avšak na

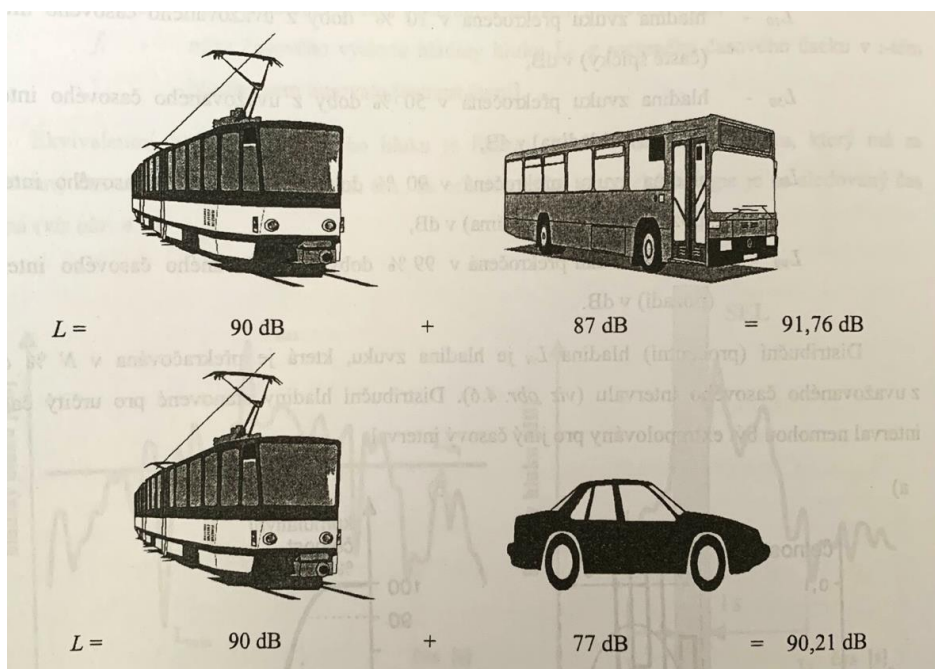
toto miesto nelietajú pravidelné verejné letecké spoje. Žilina je spojená s Bratislavou 200 km úsekom, ktorý je však možné prekonať za hodinu a pól a tak pre investorov bola táto vzdialenosť stále prípustná.

Silný vplyv investícií pociťuje mesto Senec, ktoré sa nachádza 25 km od Bratislavy. Je pre investorov atraktívne, pretože poskytuje lacnejšie pozemky oproti hlavnému mestu a stále sa nachádza v blízkosti diaľnice, čím dokáže rýchlo obslúžiť potreby Bratislavy a iných miest. V Senci majú logistické centrá supermarkety (napr. Billa), elektrá (Alza), doručovacie spoločnosti (DHL), ale aj výrobné závody. Mesto stále ráta s tým, že tento trend bude pokračovať ďalej a logistické parky sa budú rozširovať. Pri historických návrhoch bratislavského metra sa počítalo s tým, že toto mesto raz bude tvoriť významnú sídelnú úlohu, preto malo byť metro predĺžené až do Senca a ten by aj prirodzene zrástol k Bratislave. Marada a kol. (2010) pracujú so zaujímavou myšlienkou, že doprava má vplyv na koncentráciu pracovných príležitostí, ale zároveň je tam aj vplyv opačný, dopyt po práci v oblasti s nedostupným bývaním vytvára tlak na dopravu, na zabezpečenie spojov. Mesto Senec patrí k väčším mestám aglomerácie Bratislavy a keďže spojenie metrom nebolo vybudované, tak sa na území vybuďovalo diaľničné a vlakové spojenie s Bratislavou. Následne Marada a kol. (2010) tvrdia, že aj takýto stredne veľký sídelný útvar s železničnou obsluhou by mohol získať vyššiu pozíciu (napr. administratívnu) v rámci regiónu, v praxi to znamená, že aj obyvatelia východných častí Bratislavy by mohli dochádzať do Senca za prácou nevýrobného charakteru.

#### 2.7.4 Vplyv dopravy na životné prostredie

V diele Dopravní stavby (Krejčířiková a kol., 2002) sa autori venujú aj dopadom dopravy na životné prostredie, či prostredie človeka, spomína sa hluk, vibrácie a možnosti zníženia ich vplyvu. Autori stavajú ochranu prostredia za dôležitú a vyzdvihujú, že hluk môže byť nebezpečný ako pre ľudí, tak aj pre zvieratá. Na obrázku č. 30 možno vidieť ako sa rôzne zdroje hluku dokážu vplyvom odrážania sa v prostredí akumulovať a vytvoriť tak výsledný hluk (L), ktorý je vyšší než vstupné zdroje.

**Obrázok 30: Sčítavanie hluku z viacerých zdrojov hluku (zdroj: Krejčířiková a kol., 2002)**





Špačková (2002) spomína, že by sme sa mali riadiť jednoduchým pravidlom: „Kde je vidieť, tam sa dostane aj hluk.“ To znamená, že kde vidíme aj cez prekážku alebo otvory v prekážke, tak tam sa dostane aj hluk a takáto protihluková prekážka je neúčinná. Autorka ďalej rozoberá možnosti protihlukových opatrení, zadeľuje ich na aktívne a pasívne.

Aktívne protihlukové opatrenia podľa Špačkovej (2002):

- urbanistické
- architektonické
- dopravno-organizačné
- technické

Urbanistické opatrenia spočívajú v optimalizácii prepravných nárokov, komplexnom riešení obytných zón vrátane dopravného systému. Znamená to, že silne zaťažené komunikácie budeme viesť mimo historických a obytných zón, či mimo zón, ktoré majú mať špeciálnu akustickú ochranu (zdravotné areály, školy). Veľké dopravné plochy (autobusová a vlaková stanica, letisko) by sme mali umiestňovať mimo zmienených zón, najlepšie k objektom, ktoré nevyžadujú špeciálnu akustickú ochranu (napr. sklady, logistické centrá). Tieto opatrenia by mali byť zaznamenané hlavne v územných plánoch.

Architektonická ochrana je založená na umiestňovaní budov a ich priestorov tak, aby boli vhodné situované ku komunikáciám. Na rozdiel od urbanistických opatrení sa tu už pracuje s jednotlivými detailnými projektami a navrhujú sa tu orientácie budov tak, aby vedeli vytvoriť akustické prekážky pre hluk. Neodporúča sa teda, aby komunikáciu z oboch strán obklopovali vysoké budovy, pretože by sa medzi nimi hluk odrážal, odporúča sa výškové členenie stavby tak, aby smerom od komunikácie jej výška rástla.

Dopravno-organizačné opatrenia, ako už vyplýva z názvu, tak sa zamerané na obmedzenie rýchlosti, zavádzanie zastávok na znamenie, skvalitňovanie MHD, vhodné vedenie liniek a pod. Tento typ opatrenia bolo nutné zaviesť na trase električkového tunela pod Bratislavským hradom, kde zastaraná trať spôsobovala veľké vibrácie a hluk, rýchlosť tak musela byť obmedzená na 15 km/h. Neskôr keď bola trať zrekonštruovaná, tak technicky spĺňala parametre na jazdu o rýchlosti 60 km/h, avšak i tak sa obyvatelia v okolí a nad tunelom sťažovali na priveľký hluk a tak bola rýchlosť v tuneli obmedzená na 30 – 40 km/h.

Technické opatrenia spočívajú v znížení hluku priamo v jazdnej dráhe, u vozidiel sa teda používajú tlmiče, odpruženie a pod., u koľajníc má dochádzať k pravidelnej starostlivosti (napr. v Prahe mazacia električka), hluk z koľajníc súvisí aj s ich kvalitou.

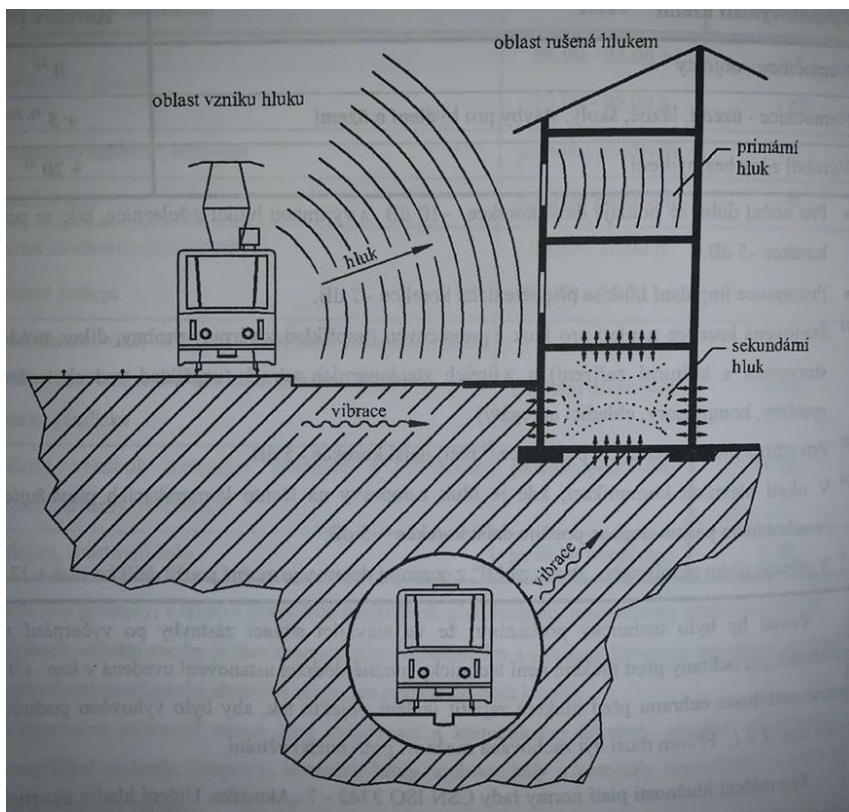
Medzi pasívne protihlukové opatrenia patrí väčšie množstvo druhov opatrení, autorka publikácie tu už nevytvára skupiny, no ani úplne nevysvetľuje tento pojem. V skratke by sme mohli povedať, že pasívne riešenie nerieši zdroj hluku, ale zníženie už vzniknutého hluku, ktorý zdroj vydáva, kým to pri aktívnych riešeniach pracujeme už priamo na tom, aby zdroj vydával čo najmenší hluk. Pasívnym opatrením môžu byť protihlukové clony (obrázok č. 31, strana 49), pásy zelene (napr. izolačná zeleň pri železničnej trati), protihlukové steny. Autorka tvrdí, že by sme mohli využiť aj metódu vedenia trasy s využitím konfigurácie terénu, napríklad navrhnutie časti električkovej trate v tuneli alebo v nížine, miesto toho, aby bola v rovnakej úrovni ako obytná zóna.

Obrázok 31: Pasívne protihlukové opatrenie – clona (zdroj: INTERTECH plus, 2013)



Medzi dopravný hluk patria aj vibrácie, nakoľko sa vozidlo pohybuje po svojej dopravnej dráhe, tak prenáša chvenie na ňu a toto chvenie sa šíri ďalej v zemi vo forme vibrácií. Ako hovorí Špačková (2002) dopravný hluk nie je len hluk prenášaný vo vzduchu, ale aj vibrácie, ktoré sa šíria zemou a môžu pôsobiť na stavby v blízkom dosahu, rozkmitaním plošných prvkov môže spôsobiť aj sekundárny hluk.

Obrázok 32: Šírenie dopravného hluku z koľajovej dopravy (zdroj: Krejčířiková a kol., 2002)



Na obrázku č. 32 možno vidieť ako dokáže električka a metro vytvoriť dopravný hluk, ktorý sa následne prenáša na okolité budovy. Výhodou umiestňovania tunelov metra do väčších hĺbok v centrálnych častiach je, že znižujeme možnosť šíriacich sa vibrácií na historickú zástavbu. Práve historická zástavba je často citlivá na akékoľvek otrasy a je

nutné spevňovanie jej základov. Stavebný úkon spevňovania základov by však nebol tak jednoduchý, ak by bol tunel umiestnený v krátkej vzdialenosti od úrovne terénu, musí sa totiž dbať aj na zachovanie existujúcej technickej infraštruktúry. Dnešné technológie však dokážu vypočítať predpokladanú výšku hluku a sme schopní vytvoriť také opatrenia, aby sa dopravnému hluku zabráňovalo.

V publikácii Základy dopravného inžénýrství (2009) sa okrem toho zmieňujú ešte ako dopady dopravy exhaláty, stret so zverou, fragmentácia krajiny, záber pôdy a spotreba energie. Exhaláty z dopravy obsahujú hlavne oxid uhličitý, uhoľnatý, oxidy dusíku, olovo a prachové častice. Strety so zverou majú vplyv na bezpečnosť prevádzky, podľa autorov publikácie je vhodnejšie priechodnosť dopravných stavieb riešiť už pri plánovaní, než potom ako k problému dôjde a bude nutné zvoliť nákladnejšie opatrenia. S týmto stretom je spojená aj fragmentácia krajiny a bariérový efekt, dopravné stavby totiž znemožňujú priepustnosť krajiny nielen pre zvieratá, ale aj pre ľudí. Ako opatrenie voči fragmentácii sa využívajú eko-dukty – ekologické mosty, viacúčelové nadchody, špeciálne podchody, viacúčelové podchody alebo priepust.

Dopravné plochy si vyžadujú určitý záber plochy, mnohokrát môže ísť ale o vysoko bonitovanú pôdu. Kočárková (2009) uvádza, že dopravné plochy v Česku zaberajú 1,65 % celkových plôch pôdy. Výhoda metra je, že svojou stavbou neničí úplne potenciál pôdy, ako je tomu u cestnej dopravy. V diele sa zároveň uvádza, že 30 % spotreby energie sa spotrebuje u dopravy, z toho tvorí väčšinu cestná doprava (84 %) a železničná, kde patrí aj metro a električky spotrebuje skoro najmenej (2,6 %). Práve podiel takejto dopravy na spotrebe energie poukazuje na to ako veľmi potrebné je stavať a rozširovať siete metra, električiek vo veľkých mestách ako je Bratislava.

Síce hromadná doprava na báze pohonu z trakcie sa považuje za ekologickú a predstavuje smart city trend, ktorým by sa mali novodobé metropoly uberať, tak zároveň musíme mať na zreteli, že aj k výrobe tejto elektrickej energie mohlo dôjsť menej šetrným spôsobom. Pri výrobe je totiž rozdiel, či vznikla silou vody alebo vetra, či naproti tomu štiepením atómov v jadrovej elektrárni, kde dochádza k vzniku nebezpečného odpadu.

V publikácii Slabého a Dlouhej (2002) je ešte spomenutý estetický a psychický vplyv dopravy na človeka, ten bol opisovaný i Kotasom (2007) hlavne pri povrchovom a nadzemnom metre. Zle esteticky vyzerajúca stanica metra (napr. obrovská, tmavá) môže mať zlý vplyv na obyvateľov, ktorí sa na ňu pozerajú z vonku, ale aj na cestujúcich, ktorí sa v nej nachádzajú, avšak vhodným prevedením, ktoré dobre zakomponuje stanicu do urbanistického celku dokážeme tieto vplyvy minimalizovať a práve doceliť opačný efekt, že sa osoby budú cítiť príjemne.

### 3. Vymedzenie riešeného územia a jeho charakteristika

#### 3.1 Vymedzenie riešeného územia a jeho poloha

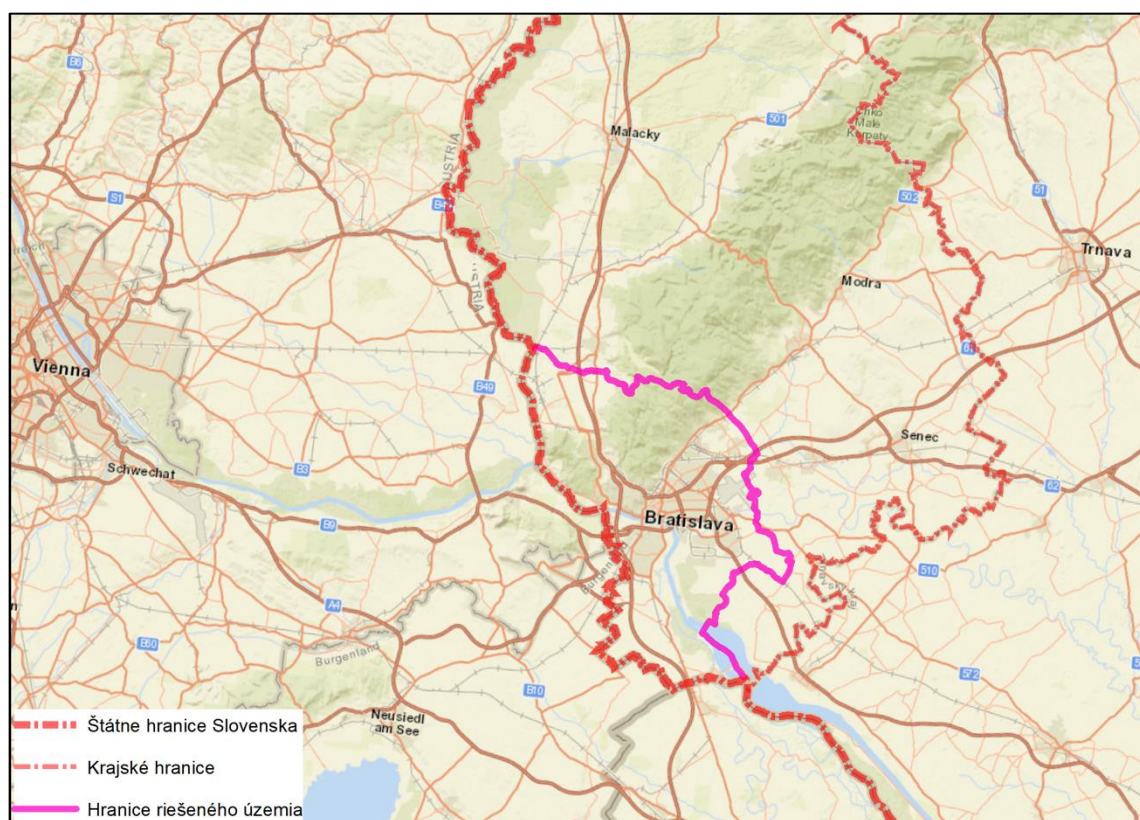
Riešeným územím je správne územie hlavného mesta Bratislava, zámer rozvoja metra však môže zasahovať aj do území mimo správneho územia mesta. Napriek tomu, že žiadne z fáz zámeru nebudú mať priestorový priemet v území spadajúcom do aglomerácie (aglomerácii sa venuje ďalšia kapitola), tak môže vytvoriť nové trendy v týchto územiach.

Rozloha Bratislavy je podľa Štatistického úradu SR 367,6 km<sup>2</sup> a počet obyvateľov k 31.12.2019 bol 434 636.

„Bratislava predstavuje osobitnú urbánnu štruktúru, s jedinečnou fyzicko-geografickou, morfológicko-urbanistickou, hospodárskou a sociálno-demografickou štruktúrou. Predmetné územie je vymedzené na základe administratívnych hraníc. Zahŕňa územnosprávnú jednotku Bratislava, v rámci ktorej sa nachádza 17 mestských častí so štatútom obce a 5 okresov (Bratislava I-V). Mesto Bratislava spolu so susednými okresmi Malacky, Pezinok a Senec tvorí Bratislavský samosprávny kraj.“ (Korec, 2013)

Ako vidieť na obrázku č. 33 hlavné mesto susedí na západe s Rakúskom, na juhu s Maďarskom, na východe susedí s obcami patriacimi do Trnavského samosprávneho kraja a na severe susedí s obcami patriacimi do Bratislavského samosprávneho kraja, tieto územia majú pre Bratislavu aglomeračný význam. Detailne väzby voči okolitým sídlam sú v prílohe č. 1 na výkrese širších vzťahov.

**Obrázok 33: Poloha riešeného územia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



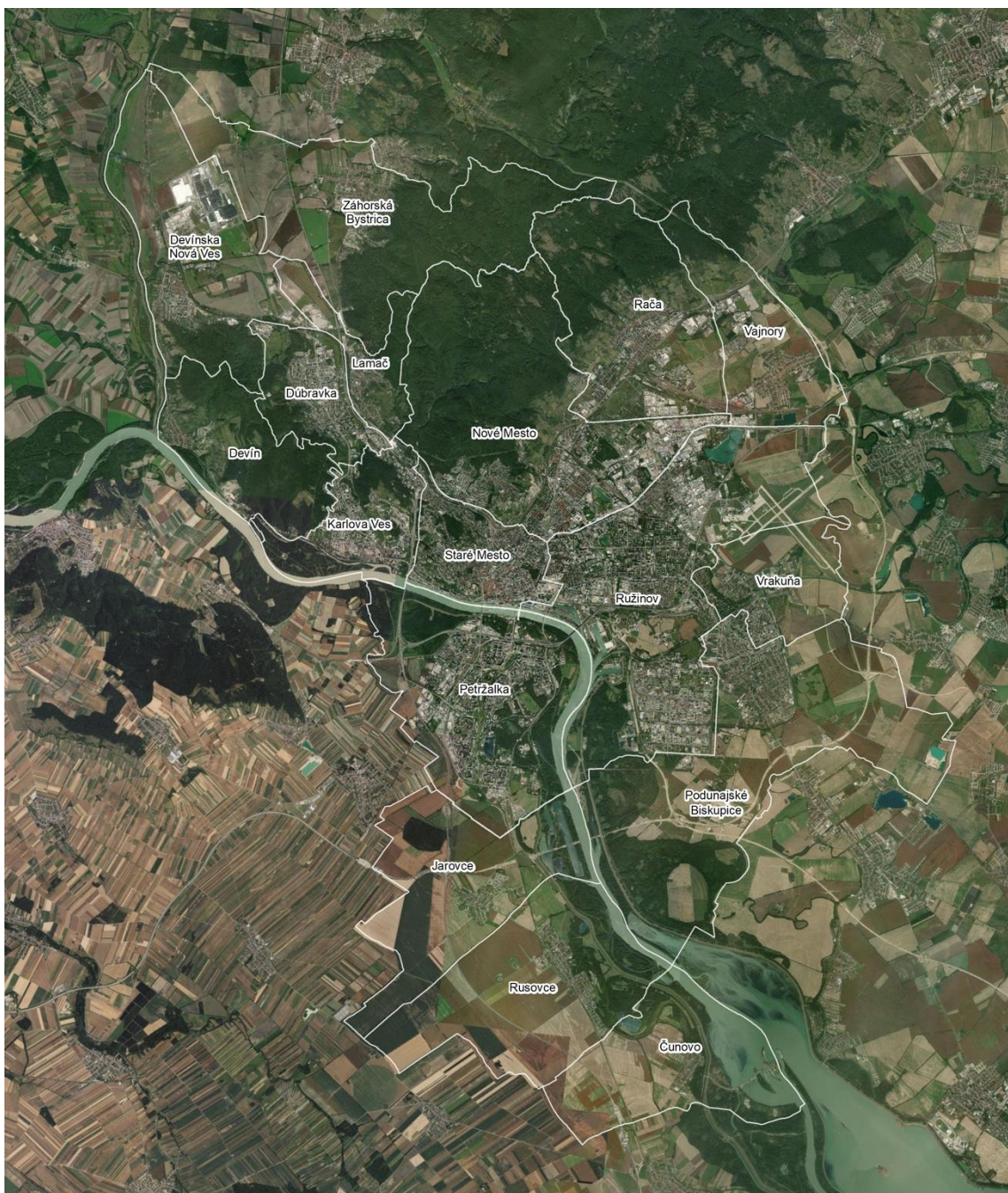


„Ako jednoznačné centrum najvyššieho významu na Slovensku mimo všetkých skupín centier pôsobí mesto Bratislava. Je to ako z dôvodu funkcie hlavného mesta, tak aj na základe jeho historického vývoja, keď sa na jeho území koncentrovali najvýznamnejšie vzdelávacie, výskumné, zdravotné, finančné, kultúrne a ostatné obslužné zariadenia celoštátneho významu. Bratislava je jednoznačným centrom medzinárodného a v prepojení na viedenskú aglomeráciu až európskeho významu.“ (AUREX, s.r.o., 2011)

**Obrázok 34: Územné členenie riešeného územia (zdroj: Krumpi, 2020)**



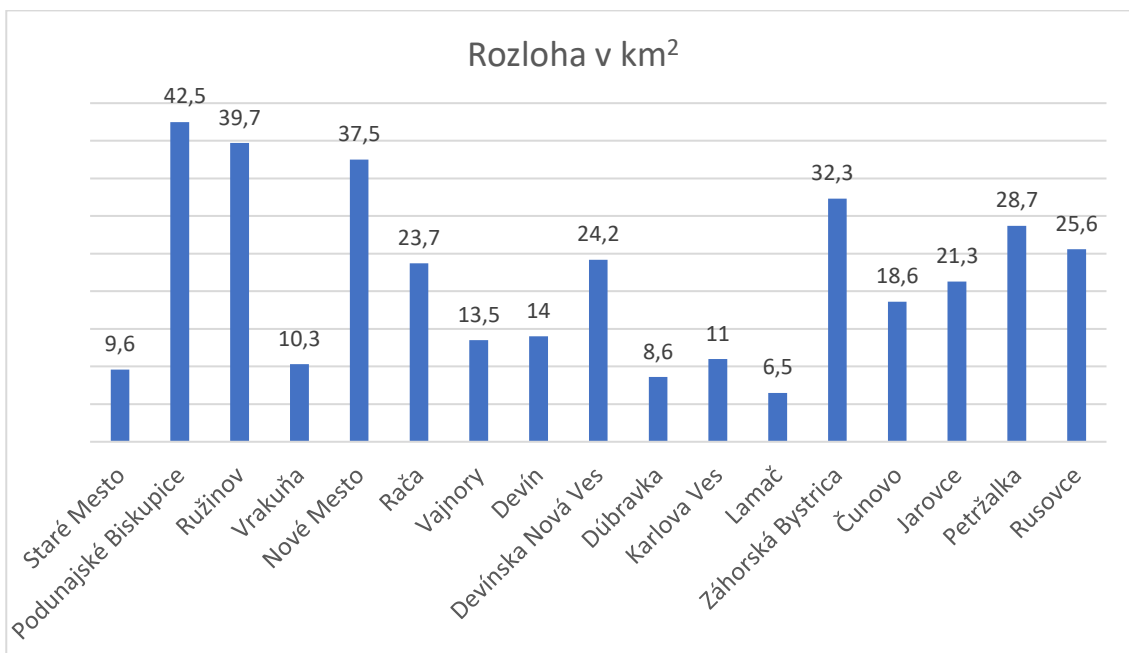
**Obrázok 35: Ortofoto mapa riešeného územia s územným členením (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



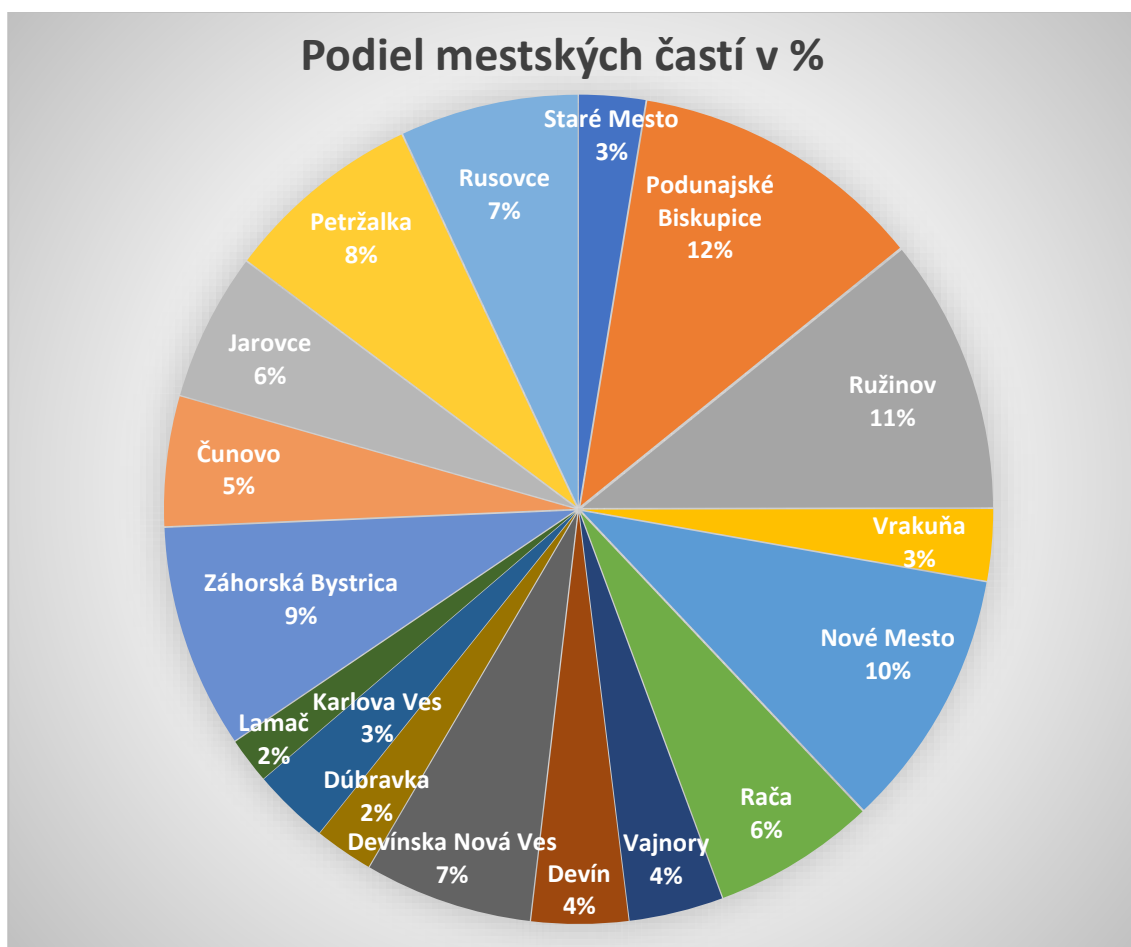
Na nasledujúcom grafe sa nachádza porovnanie rozlohy jednotlivých mestských častí v km<sup>2</sup>, ktoré sú vyobrazené na obrázku č. 34 (strana 52) a č. 35. Najväčšiu rozlohu majú mestské časti Podunajské Biskupice, Ružinov a Nové Mesto. Najmenšiu rozlohu majú Lamač, Dúbravka a Staré Mesto. Graf č. 3 zobrazuje podiel rozlôh mestských častí na celkovej rozlohe Bratislavy.



**Graf 2: Rozloha mestských častí Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR)**



**Graf 3: Podiel mestských častí na celkovej rozlohe Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR)**



### 3.2 Priestorovo-funkčná charakteristika územia

Riešené územie sa nachádza na Dunajskej panve, ktorú tvorí hlavne Podunajská rovina, jej výškové rozdiely neprevyšujú viac ako 30 m a tak táto fyzická štruktúra dáva výhodné podmienky na územný rozvoj a tvorbu priestorovej štruktúry. Dunajskú panvu však ohraničujú Malé Karpaty, ktoré naopak majú množstvo výškových rozdielov a sú pokryté hlavne lesnými porastami. Toto prostredie tak vytvára určité limity z hľadiska tvorby novej priestorovej štruktúry, avšak jedná sa o oblasť vhodnú k rekreácii. Na najvyššom bode Malých Karpát v Bratislave, v nadmorskej výške 439 m n. m. sa nachádza vysielač Kamzík, ktorý tvorí výškovú dominantu celého územia.

**Obrázok 36: Štruktúra historického centra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Historické jadro mesta má šachovnicovú štruktúru, typickú pre historické mestá, ktorú vidieť na obrázku č. 36. Ako sa však územie rozvíjalo a zväčšovalo, tak Bratislava získala štruktúru vejárovú, teda určitý výsek radiálno-okružného systému, ktorý má postupný prechod od rozvoľneného mesta na severozápade, juhu a východe. Toto historické centrum je hlavne navštevované turistami, návštevnosť mesta je zobrazená na grafe č. 4.

**Graf 4: Ročný počet turistov (zdroj: visitbratislava.com, 2020)**

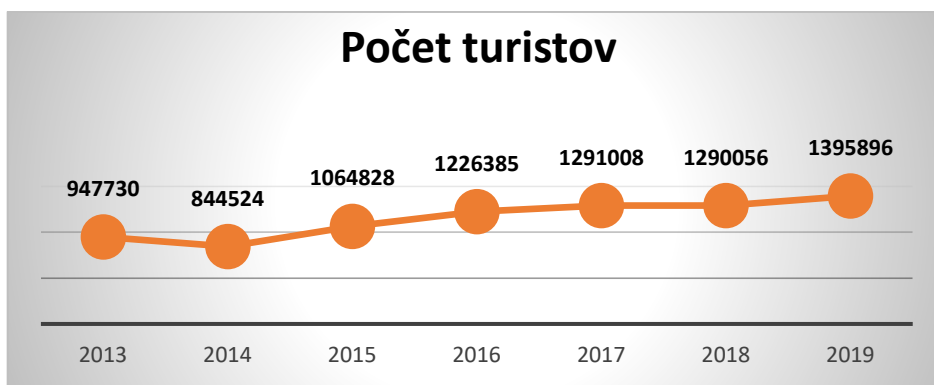
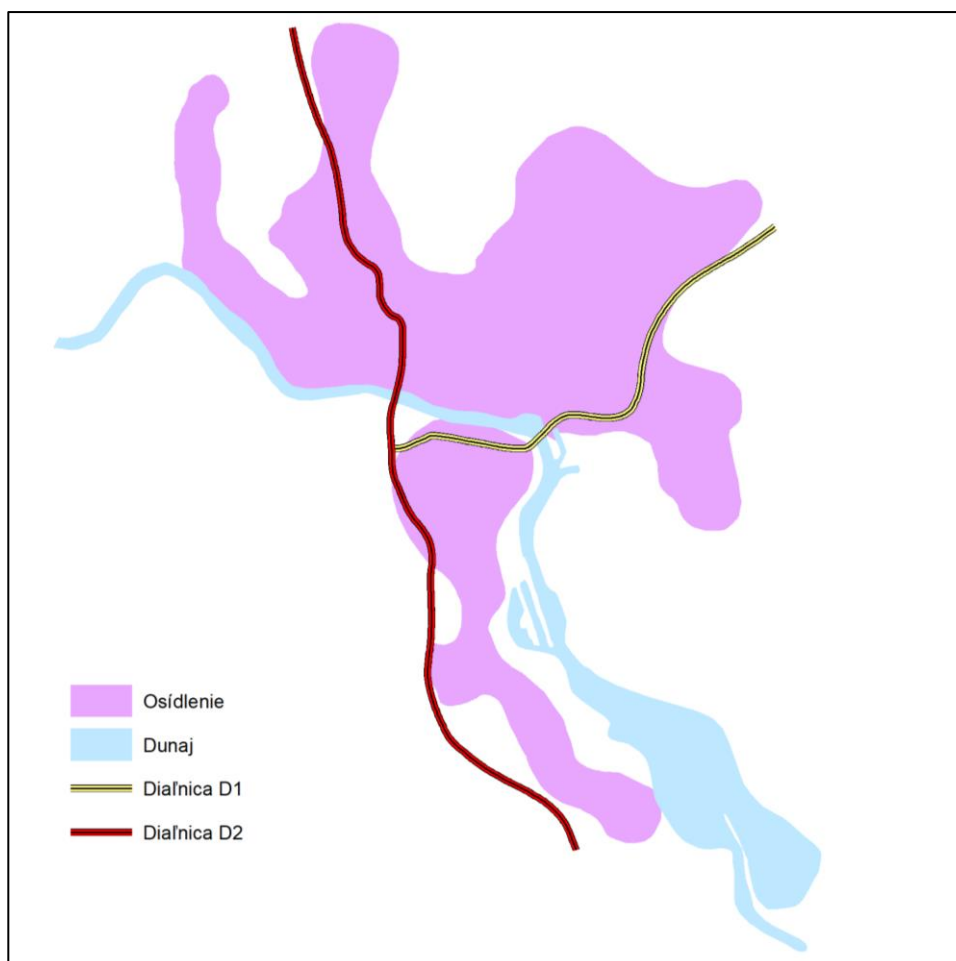




Schéma 10: Forma mestského osídlenia v Bratislave (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)



Bratislava disponuje mnohými funkčnými zložkami, ktoré majú až celoštátny charakter a dotvárajú celkový priestor územia. Zložky celoštátneho charakteru sú ministerstvá, úrady, univerzity a letisko, zložkami krajského a okresného charakteru sú úrady, školy, zdravotné a sociálne centrá, nákupné centrá, občianska vybavenosť a rekreačné plochy, všetky tieto zložky sú ale vedľajším využitím územia, hlavným využitím územia sú podľa územného plánu plochy bývania s doplnkovou drobnou občianskou vybavenosťou.

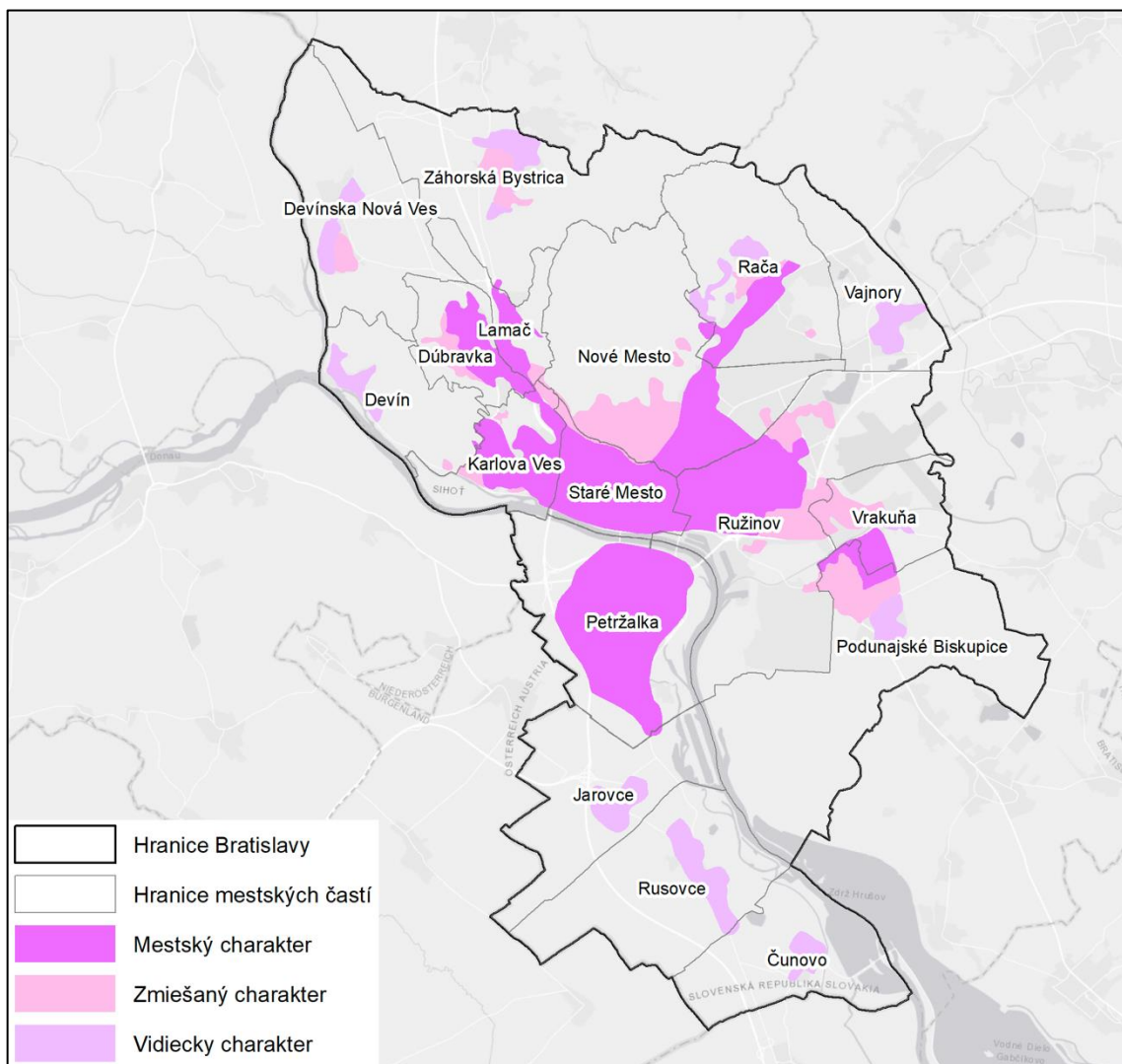
Bývanie má na území charakter vidiecky, zmiešaný a mestský. Výhradne vidieckymi sídlami sú mestské časti Čunovo, Rusovce, Jarovce, Vajnory a Devín. Nachádzajú sa v okrajových zónach Bratislavy a nakoľko nemajú dobrú dostupnosť autom a MHD, tak ani nie sú zaujímavými lokalitami na bývanie pre kategóriu v produktívnom veku a tak si stále zachovávajú svoj vidiecky charakter.

Výhradne zmiešaným sídlom nie je žiadna mestská časť. Sídlami, ktoré obsahujú všetky tri charakterystiky sú Podunajské Biskupice, Vrakuňa a Rača. Tieto pôvodne vidiecke sídla majú na okrajoch stále vidiecke charakter, smerom k ich centru, kde sa sústreďuje všetka vybavenosť majú zmiešaný charakter a v tesnej blízkosti vybavenosti a zastávok električiek a trolejbusu majú mestský charakter. Sídlami, ktoré majú charakter mestský a zmiešaný sú Dúbravka, Lamač, Karlova Ves, Nové Mesto, Staré Mesto a Ružinov. U všetkých zmienených častí okrem Lamača sa zmiešaný charakter nachádza v okrajových zónach, kde sa jedná o oblasti mimo dostupnosť električky. V Lamači sa zmiešaný charakter nachádza v zóne, ktorá sa nachádza v blízkosti Malých Karpát.

Sídlami, ktoré majú charakter vidiecky a zmiešaný sú Devínska Nová Ves a Záhorská Bystrica. Obe tieto sídla boli pôvodne vidiecke, avšak nakoľko sa nachádza v Devínskej Novej Vsi priemyselný areál Volkswagenu, tak sú zabezpečené veľmi časté spojenia MHD a okrem toho sa obe mestské časti nachádzajú pri diaľnici, takže obyvatelia majú veľmi dobrú dostupnosť do centra mesta, čím sú tieto časti atraktívne pre nové stavebné projekty.

Výhradne mestským sídlom je Petržalka, je to z dôvodu, že toto pôvodne vidiecké sídlo bolo pri realizovaní nápadu obrovského sídliska takmer úplne pozmenené a má kompletne mestskú štruktúru.

**Schéma 11: Charaktery obytného osídlenia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



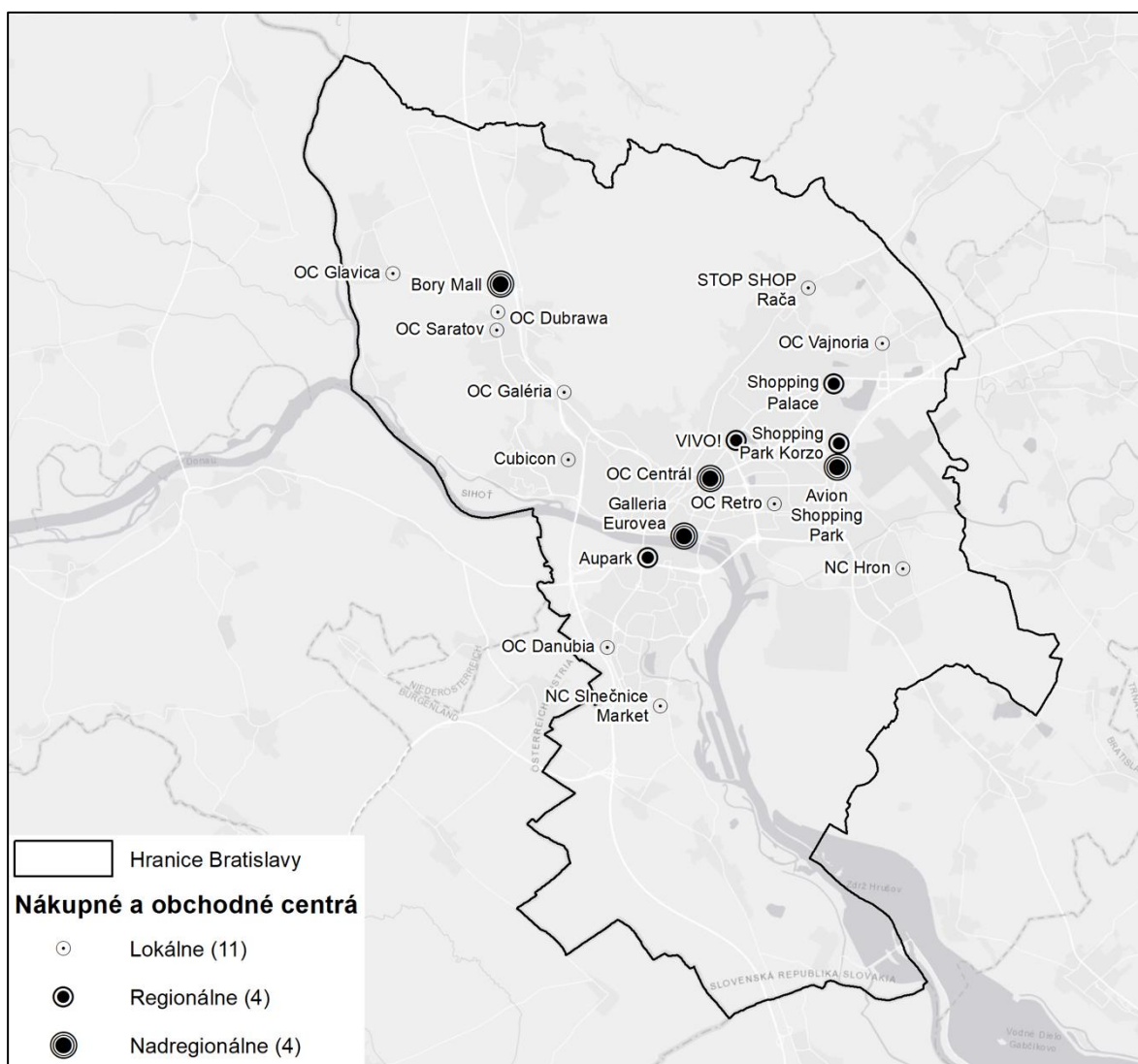
V každej mestskej časti je situovaný miestny úrad, materská škola a základná škola, spádovo pre obyvateľov príslušnej mestskej časti. V každom z piatich okresov sa nachádza jeden okresný súd, okresné riaditeľstvo policajného zboru, okresná prokuratúra. Pre celé mesto (pre všetkých 5 okresov) slúži magistrát hlavného mesta, mestská polícia, hasičský a záchranný zbor, 2 daňové úrady, 4 sociálne poisťovne a Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny, lekári a špecializovaní lekári. Pre celý kraj slúži colný úrad, krajská prokuratúra, krajský súd, krajské úrady (pre dopravu, životné prostredie, a pod.), obvodný úrad, oddelenie cudzineckej polície, stredné školy, zdravotné a sociálne centrá a ambulantné zariadenia.

Pre západné Slovensko slúži katastrálny úrad, prípadne niektoré zdravotné centrá. Pre celé Slovensko slúžia zahraničné ambasády, najvyšší súd, ministerstvá jednotlivých odborov, úrad vlády a univerzity.

Počet vysokoškolských zariadení je 13 a tvorí ich 43 fakúlt, v roku 2018 študovalo v Bratislave 38,1 % študentov z celkového počtu študentov na Slovensku. Všetky tieto verejné inštitúcie a zariadenia sa nachádzajú v riešenom území a vytvárajú potrebu dopravných ciest, či už sa jedná o zamestnancov verejného sektoru alebo ľudí využívajúcich tieto služby.

Na území Bratislavy sa nachádza niekoľko nákupných a obchodných centier, ktoré majú od lokálneho až po nadregionálny význam. Lokálnych centier je 11, obsluhujú príslušnú mestskú časť, prípadne jej blízke okolie. Regionálne centrá sú 4, obsluhujú územie celého mesta a časť regiónu. Nadregionálne centrá sú 4, obsluhujú územie mesta, regiónu a sú bodom záujmu aj mimo aglomeračnú oblasť.

**Obrázok 37: Kategorizácia nákupných a obchodných centier (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Ako vidieť na tabuľke č. 7, tak viac ako polovica nákupných centier má zabezpečenú dostupnosť MHD len s autobusom. Z hľadiska udržateľnej mobility je táto situácia nevyhovujúca, hlavne z dôvodu, že 2 zo 4 nákupných centier nadregionálneho významu sú dostupné len autobusom a sú zároveň umiestnené na okraji územia, čo automaticky dáva predpoklady na to, aby boli navštevované len prostredníctvom IAD.

**Tabuľka 7: Kategorizácia nákupných a obchodných centier (zdroj: vlastné spracovanie)**

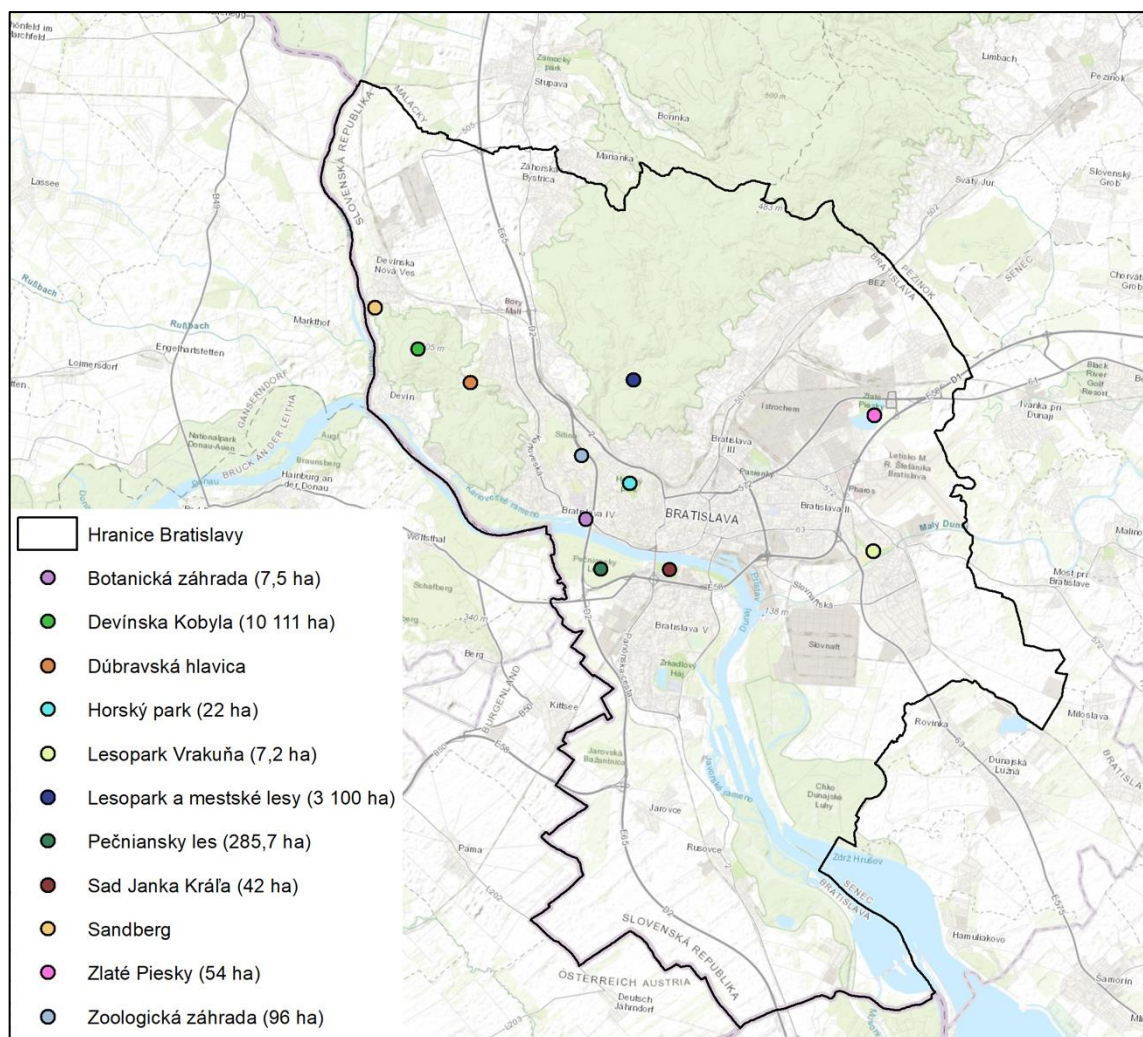
Nákupné a obchodné centrá	Veľkosť predajnej plochy	Dostupnosť MHD	Kategorizácia
Aupark	58 000 m <sup>2</sup>	autobus	regionálne
Avion Shopping Park	103 000 m <sup>2</sup>	autobus	nadregionálne
Bory Mall	54 000 m <sup>2</sup>	autobus	nadregionálne
Cubicon	7 600 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
Galleria Eurovea	55 000 m <sup>2</sup>	autobus, trolejbus	nadregionálne
NC Hron	9 000 m <sup>2</sup>	autobus, trolejbus	lokálne
OC Central	36 000 m <sup>2</sup>	autobus, električka, trolejbus	nadregionálne
NC Slnčnice Market	8 300 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
OC Danubia	30 000 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
OC Dubrawa	5 000 m <sup>2</sup>	autobus, električka	lokálne
OC Galéria	5 700 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
OC Glavica	3 000 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
OC Retro	15 000 m <sup>2</sup>	autobus, trolejbus	lokálne
OC Saratov	2 500 m <sup>2</sup>	autobus, električka	lokálne
OC Vajnoria	5 000 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
Shopping Palace	35 000 m <sup>2</sup>	autobus, električka	regionálne
Shopping Park Korzo	14 000 m <sup>2</sup>	autobus	lokálne
STOP SHOP RAČA	8 000 m <sup>2</sup>	autobus, električka	lokálne
VIVO!	40 300 m <sup>2</sup>	autobus, električka	regionálne

Územie je pokryté množstvom zelených plôch, ktoré sú vhodné na rekreáciu, túto skutočnosť je možné vidieť na topografickej mape na obrázku č. 38 (strana 60). Na tomto obrázku sú znázornené hlavné regionálne body. Dúbravská hlavica a Sandberg nemajú uvedenú rozlohu, pretože patria pod národnú prírodnú rezerváciu Devínska Kobyla.

Zájazdový portál TravelBird v roku 2018 vypracoval Green Cities Index, ktorá sa zameriaval na predstavenie najzelenších destinácií. Vyplynulo z neho, že Bratislavu pokrýva 41 % zelených plôch a na osobu tak pripadá 333 m<sup>2</sup> zelenej plochy, čím sa stala treťou najzelenšou metropolou v prepočte na jednu osobu. Prahu síce pokrýva 56 % zelených plôch, čím sa stala najzelenšou metropolou v prepočte na celkové plochy, ale vzhľadom k väčšiemu počtu obyvateľov sa tak znížil podiel pripadajúci na jednu osobu a to na 220 m<sup>2</sup> zelenej plochy. Bratislava sa stala taktiež treťou najzalesnenejšou destináciou, 24,7 % plochy územia tvoria lesy, čo vidieť na ortofoto mape na obrázku č. 35 (strana 53), čím pripadlo 200 m<sup>2</sup> lesa na jedného obyvateľa, Praha bola štrnástá s 12,6 % plochou lesov.



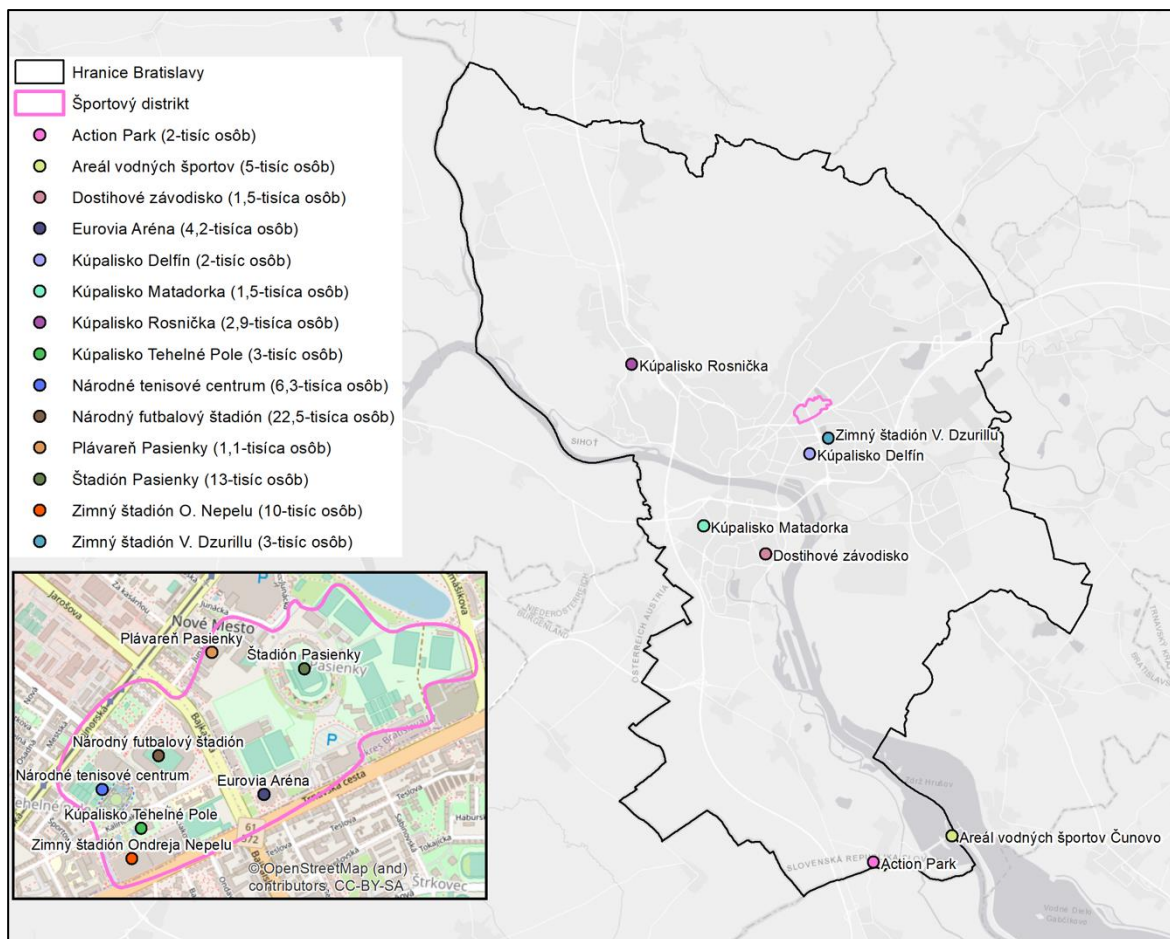
Obrázok 38: Prírodná rekreácia na území (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)



Takmer každá mestská časť disponuje lokálnym kúpaliskom, ihriskami a športovými plochami, na území sa nachádza niekoľko jazier, najdôležitejším sú Zlaté Piesky znázornené na obrázku č. 38. Dôležitejšie športové body vyššieho charakteru sú znázornené na obrázku č. 39 (strana 61), jedná sa hlavne o kúpaliská s vyššou kapacitou a štadióny, ktoré sa využívajú na športové zápasy, ale aj na koncerty. Význam štadiónov býva podľa obdobia od lokálneho až po medzinárodný. Najväčší štadión na Slovensku je novopostavený Národný futbalový štadión s kapacitou 22,5-tisíc divákov. Štadión Pasienky má kapacitu 13-tisíc miest, štadión Ondreja Nepelu 10-tisíc miest, Eurovia Aréna 4,2 tisíc miest a štadión Vladimíra Dzurilla 3-tisíc miest, v minulosti fungoval štadión ŠKP v Dúbravke s kapacitou 10-tisíc miest, na ktorého revitalizáciu sa robia štúdie.

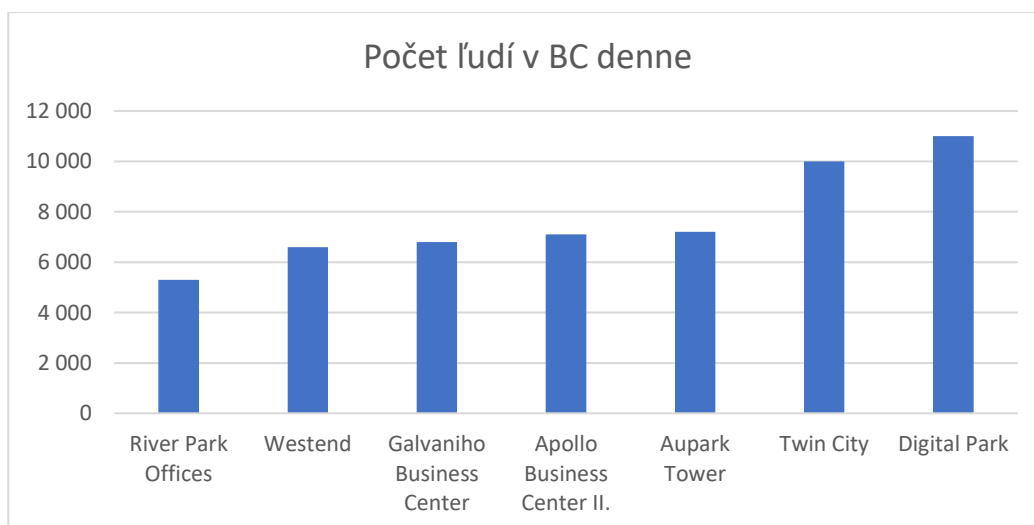
V porovnaní s inými metropolami je Bratislava výnimočná v tom, že má športový distrikt v miestnej časti Pasienky, v mestskej časti Nové Mesto, väčšina bodov vyššieho charakteru sa nachádza práve tu. Všetky zariadenia v tomto distrikte majú spolu kapacitu viac ako 60-tisíc osôb. V prípade, že sa vo viacerých z týchto zariadení konajú udalosti, tak to vytvára veľmi silný tlak na dopravu, nakoľko sa jedná o širšie centrum, kde nie sú úplne vhodné parkovacie podmienky a tieto zariadenia bývajú často bodom záujmu turistov, nemiestnych, ktorí využívajú IAD alebo MHD.

**Obrázok 39: Športová rekreácia na území (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



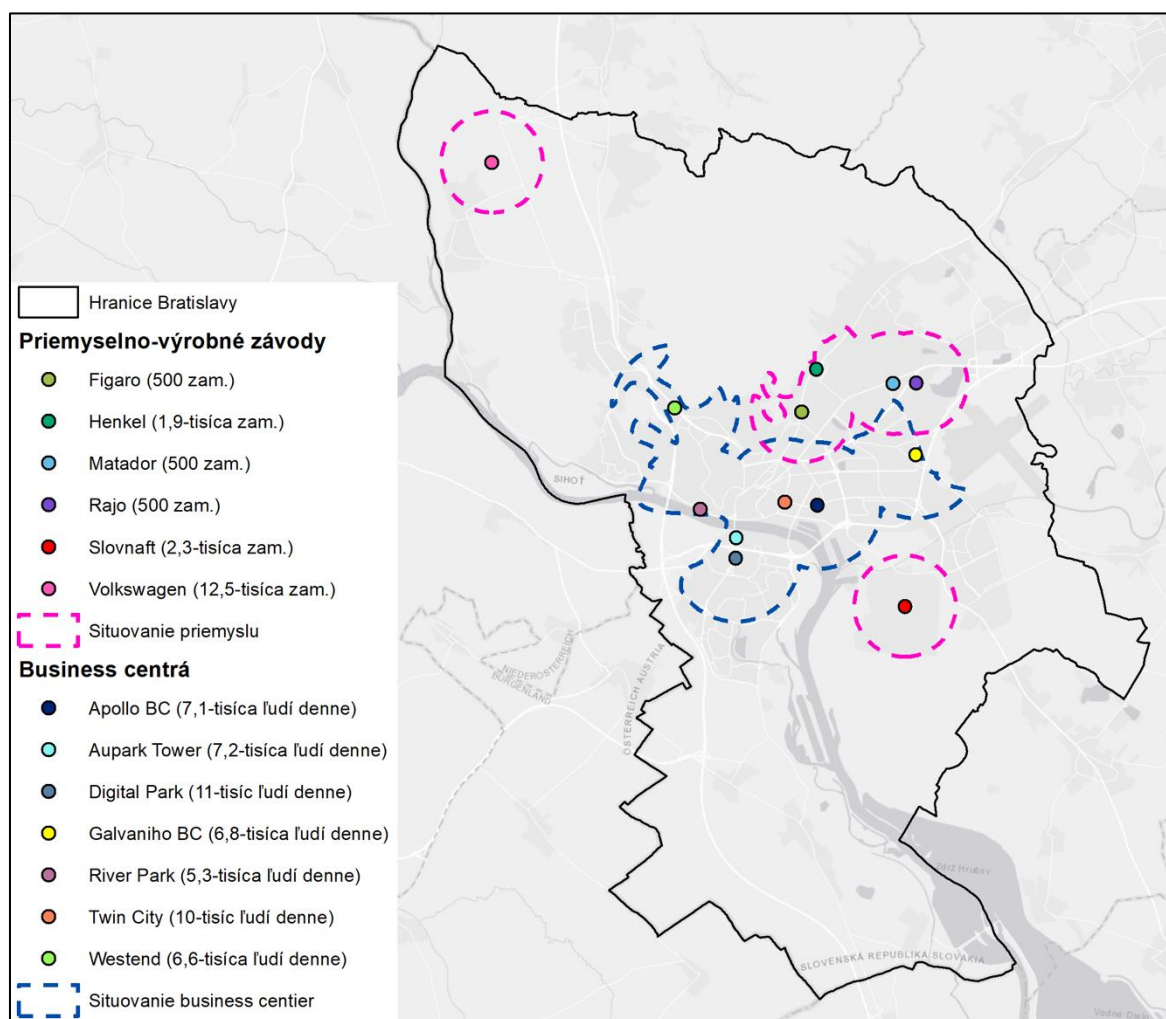
Z hľadiska pracovnej funkcie má v Bratislave mnoho zahraničných korporácií svoje pobočky, je sídlom väčšiny médií, peňažných inštitúcií, technologických spoločností a iných väčších subjektov, ktorí operujú na Slovensku. Na grafe č. 5 sa nachádza prehľad najzahustenejších business centier, ktoré na území sú, údaje boli získané Market Locatorom prostredníctvom aktívnych SIM kariet.

**Graf 5: Najľudnatejšie business centrá Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát z Market Locatoru, 2017)**



Na obrázku č. 40 sa nachádza poloha týchto business centier, všetky sa nachádzajú v širšom centre mesta. Najbližšie k sebe sú Aupark Tower a Digital Park. Všetky zmienené business centrá disponujú polohou v blízkosti diaľnice alebo hlavnej cestnej osi, sú taktiež dobre situované voči zastávkam MHD. Pri hľadani spoločných vzdialeností týchto najľudnatejších business centier sme dosiahli veľkosť 2 km. Po aplikovaní rádiusu 2 km sa nám prekvapivo vytvorila lokalita, kde sa práve aj nachádza najviac kancelárskych objektov, výsledok sa dá interpretovať tak, že sa naozaj jedná o atraktívne polohy pre administratívne objekty, pretože mimo týchto lokalít sa nachádza veľmi málo administratívnych objektov. Výsledná plocha bola upravená o územia s limitom (letisko, chránené rezervácie a lesy) a priemyselné areály v Rači.

**Obrázok 40: Poloha najľudnatejších business centier a závodov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



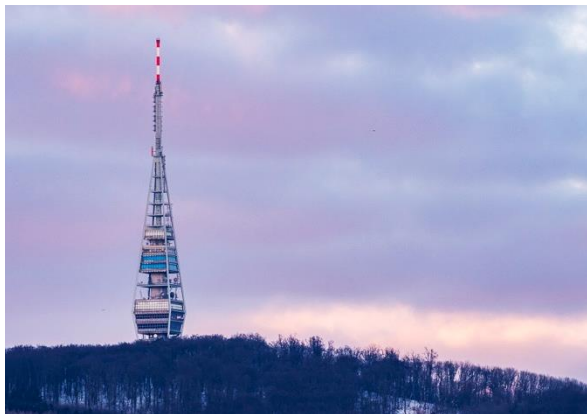
Okrem administratívnych prác územie ponúka pracovné pozície v obchode (veľkú časť tvoria nákupné centrá, znázornené na obrázku č. 37, strana 58), službách a priemysle. V Bratislave je niekoľko priemyselno-výrobných parkov, tie sú väčšinou situované na okraji územia. Najdôležitejšími z nich sú Volkswagen (automobilový závod) s 12,5-tisícami zamestnancov, Slovnaft (rafinéria) s 2,3-tisíc zamestnancami, Henkel (drogéria) s 1,9-tisíc zamestnancov, a ďalej spoločnosti s počtom zamestnancov do 500 ako Matador (pneumatiky), Figaro (čokoládové produkty) a Rajo (mliečne produkty). Ich situovanie je znázornené na obrázku č. 40. Pri hľadani spoločných vzdialeností týchto závodov sme



dosiahli veľkosť 1,6 km. Po aplikovaní rádiusu 1,6 km sa nám opäť vytvorila lokalita, kde sa práve aj nachádza najviac priemyselno-výrobných závodov, výsledná plocha bola upravená o územia s limitom.

Okrem funkčných zložiek územia sa Bratislava charakterizuje aj vo výškovom priestore, vyjmúc už zmienenú televíznu vežu Kamzík (obrázok č. 41), sú ďalšími výškovými akcentami Devínska Kobyla (obrázok č. 42), Slavín (obrázok č. 43), hrad, Most Slovenského národného povstania (obrázok č. 44), a novodobá výšková architektúra vznikajúca v brownfieldových štvrtiach.

**Obrázok 42: Televízna veža Kamzík, 439 m n. m. (zdroj: V. Sulek, 2020)**



**Obrázok 41: Devínska Kobyla, 514 m n. m. (zdroj: V. Sulek, 2020)**



**Obrázok 44: Pamätník Slavín, 240 m n. m. (zdroj: SITA, 2018)**



**Obrázok 43: Most SNP, 152 m n. m. a hrad, 213 m n. m. (zdroj: mirovic, 2017)**



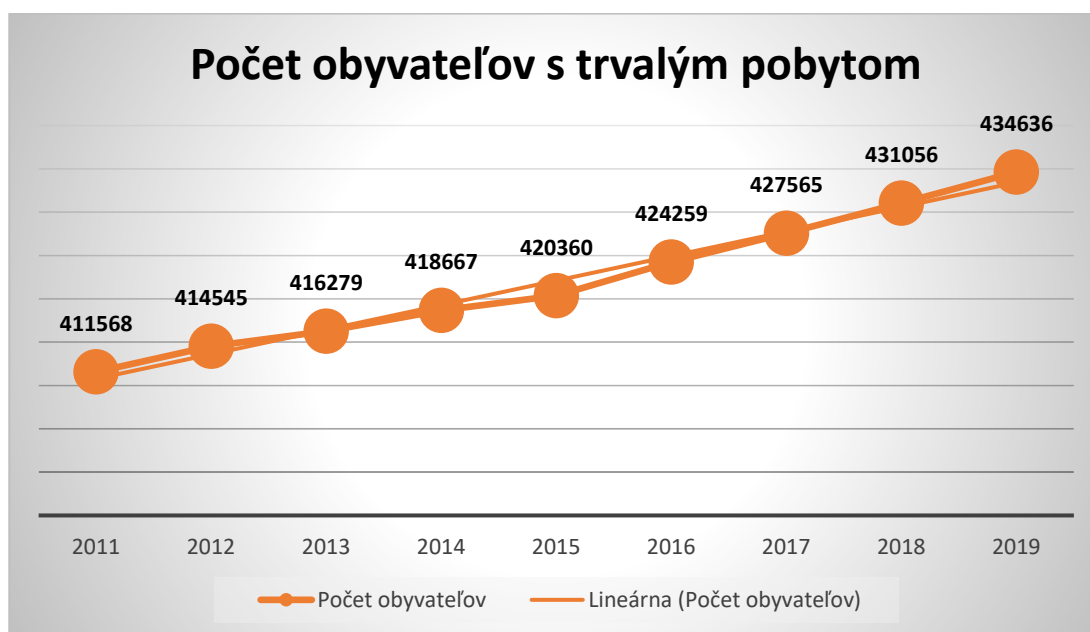


## 4. Socio-demografická analýza územia a aglomerácie

### 4.1 Analýza ľudských zdrojov v Bratislave

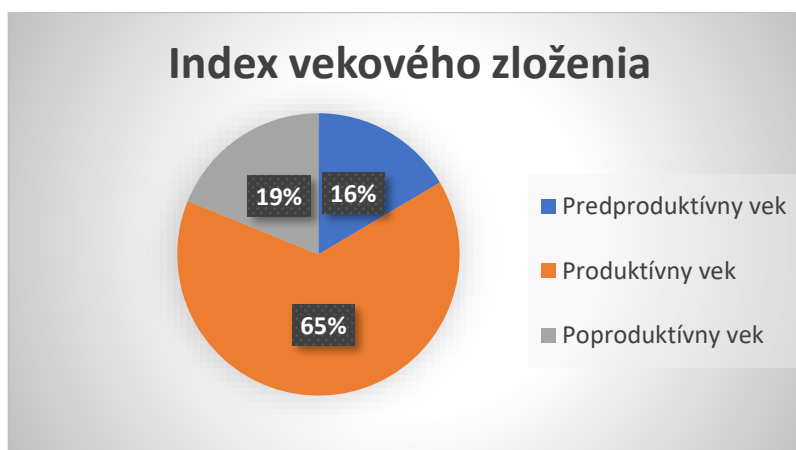
V nasledujúcom grafe sa nachádza vývoj obyvateľstva Bratislavy s registrovaným trvalým pobytom. Sledované obdobie začína rokom 2011, pretože v tomto roku došlo k Sčítaniu obyvateľov domov a bytov a k rozsiahlej úprave databáz, kedy došlo k odčítaniu približne 20-tisíc obyvateľov, pracovanie s dátami pred sčítaním obyvateľstva by nám negatívne skreslilo interpretáciu.

**Graf 6: Vývoj počtu obyvateľov s registrovaným trvalým pobytom ku koncu sledovaných období (zdroj: vlastné spracovanie dát z ŠÚ SR)**



Na grafe možno vidieť, že sa striedajú obdobia nadpriemerného prírastu obyvateľstva (2012 a 2019) a zároveň podpriemerného prírastu (2015 a 2016), túto skutočnosť zobrazuje lineárna čiara. Priemerný ročný nárast obyvateľstva predstavuje k sledovanému obdobiu takmer 2,9-tisíc obyvateľov (0,68 %). Ak by vývoj pokračoval rovnakým princípom ako v sledovanom období, tak by v roku 2030 mala Bratislava 468-tisíc obyvateľov s trvalým pobytom a v roku 2040 by sa dostala k 501-tisíc obyvateľom s trvalým pobytom.

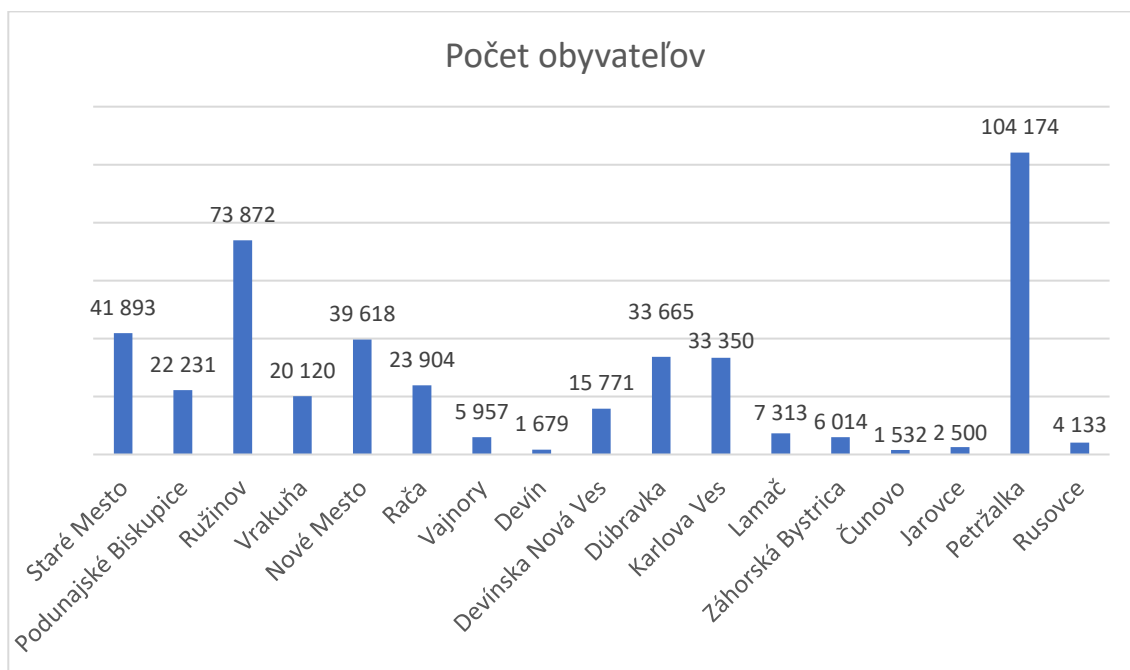
**Graf 7: Index vekového zloženia obyvateľstva Bratislavy k 31.12.2019 (zdroj: ŠÚ SR, 2020)**



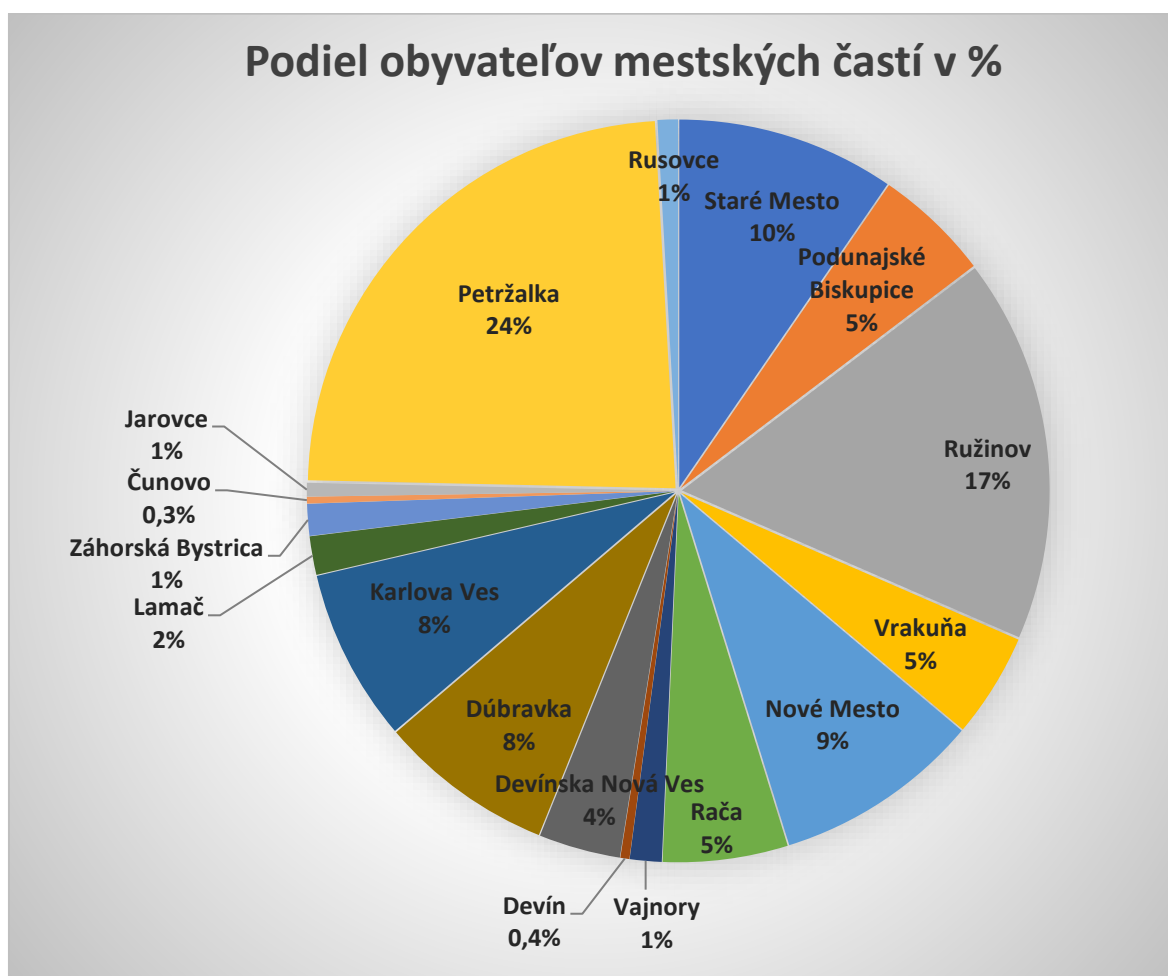
Na grafe č. 7 (strana 64) možno vidieť, že obyvateľstvo Bratislavy tvorí hlavne skupina v produktívnom veku a to 65 %. Táto skupina sa výrazne neodlišuje od celoslovenského mestského priemeru 67 %. Jedná sa o skupinu väčšinou pracujúcu, ktorá má nároky na to, aby sa dostala do práce a najmä táto skupina bude využívať nový dopravný systém. Nižšie dopravné nároky majú obe zostávajúce skupiny, skupina v predproduktívnom veku je sčasti tvorená deťmi v predškolskom veku s minimálnymi nárokmi na dopravu a zvyšná časť má potrebu dostať sa do školy. Skupina v poproduktívnom veku využíva dopravný systém mesta väčšinou za účelom súkromných (nepracovných) dôvodov. V súvislosti s publikáciou Schmeidlera (2010) sa predpokladá v nasledujúcich 30 rokoch vysoké zvýšenie podielu skupiny v poproduktívnom veku, ktorá bude mať stále záujem prepravovať sa, znamená to, že už teraz je vhodný čas na plánovanie lepších dopravných systémov, ktoré by sa mohli začať budovať a byť pripravené pre budúce obdobia.

Nasledujúci graf č. 8 obsahuje informácie o obyvateľstve s trvalým pobytom v príslušných mestských častiach, graf č. 9 (strana 66) zobrazuje podiel počtu obyvateľov jednotlivých mestských častí na celkovom počte obyvateľov Bratislavy. Najväčší podiel obyvateľov tvoria obyvatelia Petržalky, Ružinova a Nového Mesta, najmenší podiel obyvateľov tvoria obyvatelia Čunova, Devína a Jaroviec.

**Graf 8: Počet obyvateľov jednotlivých mestských častí k 31.12.2019 (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR)**



**Graf 9: Podiel obyvateľov jednotlivých mestských častí na celkovej počte obyvateľov Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR)**



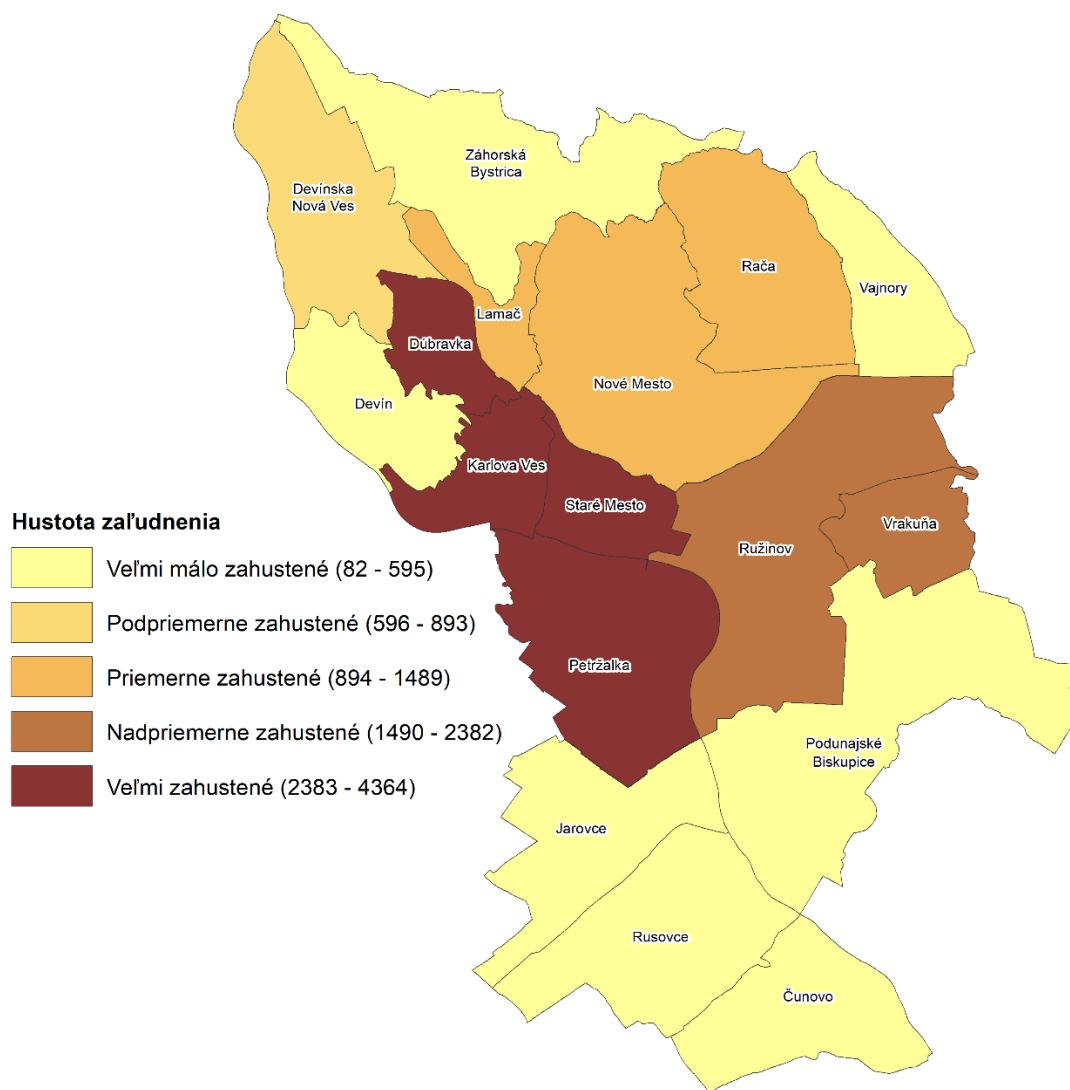
**Graf 10: Hustota obyvateľstva v jednotlivých mestských častiach Bratislavy v porovnaní s mestským priemerom (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR)**



Priemerná hustota zaľudnenia v Bratislave k 31.12.2019 je 1 191. Najzahustenejšou mestskou časťou je Staré Mesto, kde je hustota zaľudnenia na úrovni 4,3-tisíc obyvateľov na km<sup>2</sup>, nasleduje Dúbravka s 3,9-tisícami, Petržalka 3,6-tisícami, Karlova Ves 3-tisícami, Vrakuňa 1,9-tisícami a Ružinov 1,8-tisícami, jedná sa o nadpriemerne zahustené časti, tieto údaje sú vyobrazené na grafe č. 10 (strana 66). Všetky zmienené mestské časti okrem Vrakuňa, mali pôvodne disponovať stanicami metra, tie ktorými trasa mala prechádzať majú aktuálnu priemernú hustotu zaľudnenia 2,4-tisíc obyvateľov na km<sup>2</sup>.

Schéma č. 12 zobrazuje kategorizáciu mestských častí podľa zahustenia, do priemeru za zaraďujú územia s 25 % odchýlkou od priemeru 1 191.

**Schéma 12: Kategorizácia hustoty zaľudnenia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## 4.2 Analýza ľudských zdrojov v bratislavskej aglomerácii

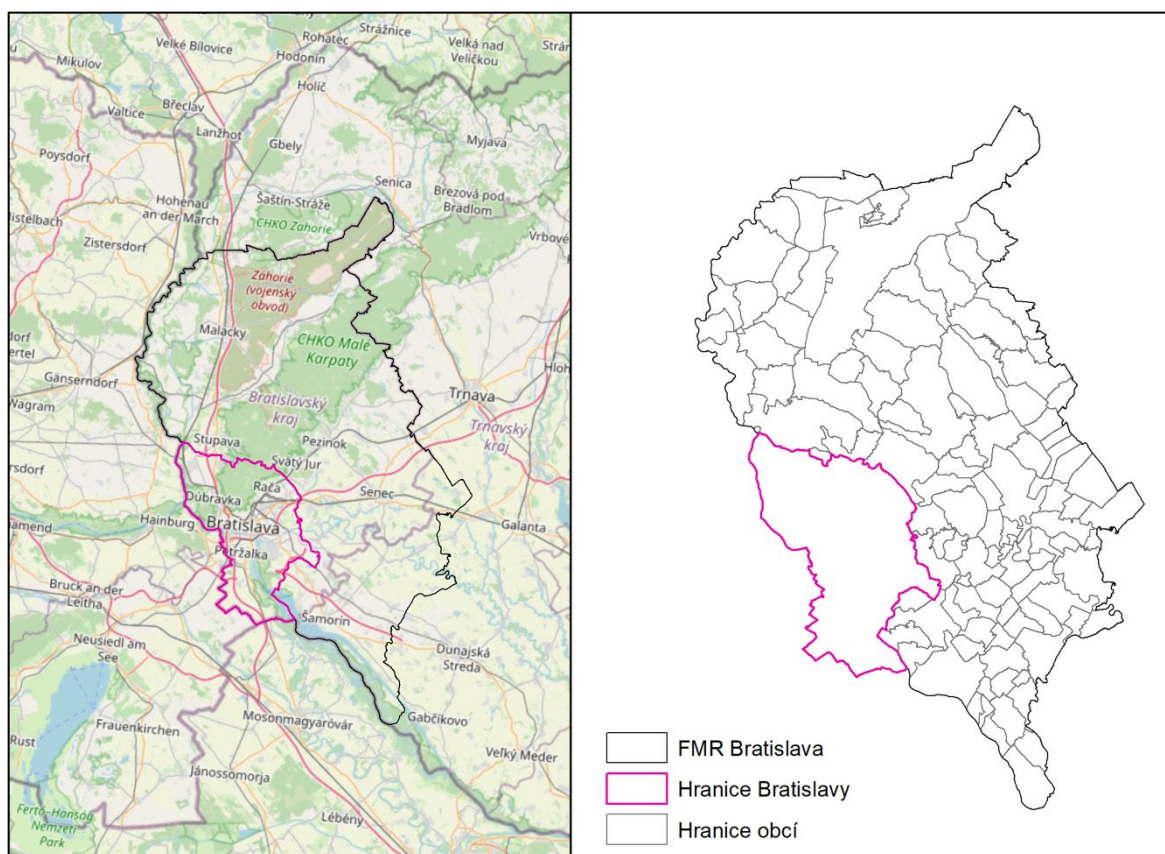
Magistrát Bratislavy si nechal v roku 2018 spracovať štúdiu mobility obyvateľstva, aby sa prišlo na trendy v území a bolo možné lepšie napláňovať zámery v doprave. Nakoľko žijeme v dobe, kedy má skoro každá osoba mobilný telefón, tak získanie prehľadu o trendoch v mobilite je najjednoduchšie vtedy, ak sa spočítajú tieto mobilné zariadenia prihlásené do mobilnej siete.



Podľa Market Locatoru, ktorý dáta od operátorov mobilnej siete spracovával v roku 2016 je odhadovaný počet obyvateľov mesta 633-tisíc a počas dňa sa na území nachádza 682-tisíc ľudí, rozdiel tvorí ľudia, ktorí prichádzajú hlavne zo sídiel v aglomerácii. V novších kalkuláciách Market Locatoru sa spomína počet obyvateľov 670-tisíc a 800-tisíc s nachádzajúcimi sa ľuďmi počas dňa. Analytici, ktorí spracovávali tieto dáta museli zhodnocovať množstvo faktorov (napr. dve SIM karty vo vlastníctve jednej osoby), aby pôvodných 2,7 milióna SIM kariet, ktoré boli aktívne vyfiltrovali. Tvrdia, že pristupovali k dátam konzervatívne a do výpočtu nemohli byť zaradené firemné telefónne čísla, preto je možné, že obyvateľov je oveľa viac. So zohľadnením tejto štúdie vychádza, že priemerná hustota zaľudnenia v Bratislave je 1,8-tisíc obyvateľov na km<sup>2</sup>.

Bratislavská aglomerácia je územie vymedzené zastupiteľstvom Bratislavského samosprávneho kraja vo všeobecne záväznom nariadení, podľa neho sa jedná o územie Bratislavského kraja. To však podľa odborníkov na demografiu nie je správne, Bezák (2000) používa v súvislosti s aglomeráciou výrazy „zázemie hlavného mesta“ a „funkčný mestský región Bratislava“ (ďalej len „FMR Bratislava“). Do tohto regiónu zaraďuje 108 obcí, medzi ktoré patria všetky obce okresov v Bratislavskom kraji a niekoľko obcí v okrese Dunajská Streda a Galanta v Trnavskom kraji. Aglomeračná veľkosť Bratislavy podľa Bezáka je zobrazená na obrázku č. 45.

**Obrázok 45: Aglomerácia Bratislavy podľa Bezáka (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



I keď sa FMR Bratislava stále nachádza v štádiu suburbanizácie, tak trend vývoja smeruje iným smerom, ako by sa očakávalo. Tento jav je podľa Novotného (2011) spôsobený výraznými rozdielmi medzi slovenskými regiónmi, Bratislava je už dlhodobo ekonomicky najrozvinutejší región na Slovensku, pričom disparity medzi ostatnými regiónmi v porovnaní s hlavným mestom narastajú a nastáva priepastný rozdiel. Z tohoto dôvodu Bratislava zažíva stálu migráciu obyvateľov celého štátu. Hlavné mesto Slovenska si taktiež vyberajú pre nižšie náklady medzinárodné korporácie, ktoré by inak zvolili iný štát, avšak Bratislava pre nich predstavuje príjemný kompromis. Nechceme tak však vytvárať monopol na mestskom trhu práce a podporujú aj migráciu pracovnej sily z iných štátov, ktorej vyhovujú, že má Bratislava nižšie životné náklady než Praha alebo Berlín.

Geograf Šveda (2019) tvrdí, že podľa Market Locatoru v zázemí Bratislavy oficiálne žije 290-tisíc obyvateľov a ďalších 100-tisíc tam žije bez registrovaného pobytu. To znamená, že aglomeračne má Bratislava 725-tisíc obyvateľov s registrovaným trvalým pobytom a jeden milión podľa mobilnej lokalizácie.

Šveda (2019) uvádza, že nekonzistentnosť medzi oficiálnym počtom obyvateľov a jeho reálnym stavom sa na Slovensku vyskytuje už od 90. rokov minulého storočia. Tento problém je možné vnímať na Slovensku hlavne v Bratislave, kde sa prejavuje znížená ochota meniť si trvalý pobyt. Opisuje, že vznikajú 4 rozmery, praktický, sociálny, kultúrny a psychologický/symbolický. Pri praktickom sa mení administratívne zaradenie a okresné mesto, s čím súvisí dostupnosť úradov a služieb. Sociálny rozmer predstavuje, že mešťania, ktorí sa presťahovali do vidieckych sídiel si nechcú zmeniť pobyt len z dôvodu, že sa nepovažujú za vidiečanov a žijú tam len zo sociálnych dôvodov – riešenie ich bytovej situácie. Kultúrny rozmer predstavuje podobnú myšlienku ako sociálny, ale prisťahovalci odmietajú vidiecku kultúru a identitu. Psychologický rozmer je založený na tom, že prisťahovaný si necháva svoje pôvodne bydlisko ako symbol svojho pôvodu.

Keď v roku 2016 Žalman spracovával Urbanistický atlas Bratislavy, tak nemal k dispozícii také hard dáta, akými disponoval Šveda prostredníctvom Market Locatoru, keďže údaje o mobilite prostredníctvom mobilnej siete sa začali zbierať až v roku 2017. Žalman (2016) ohraničil bratislavskú aglomeráciu trochu iným spôsobom od Bezáka (2000), zaradil do nej ešte niekoľko rakúskych a maďarských obcí a túto oblasť nazval „Veľká Bratislava“, tá však zahŕňa aj širšie územie, kde dochádzanie do Bratislavy nie je prioritné. Práve Žalmanove ohraničenie je dôležitým podkladom pri vymedzovaní aktuálnej aglomerácie, rakúske a maďarské obydlia sa totiž v posledných rokoch stali dosť vyhľadávané Slováckmi, ktorí sa tam presťahovali kvôli lacnejším nehnuteľnostiam, ale pracujú v Bratislave.

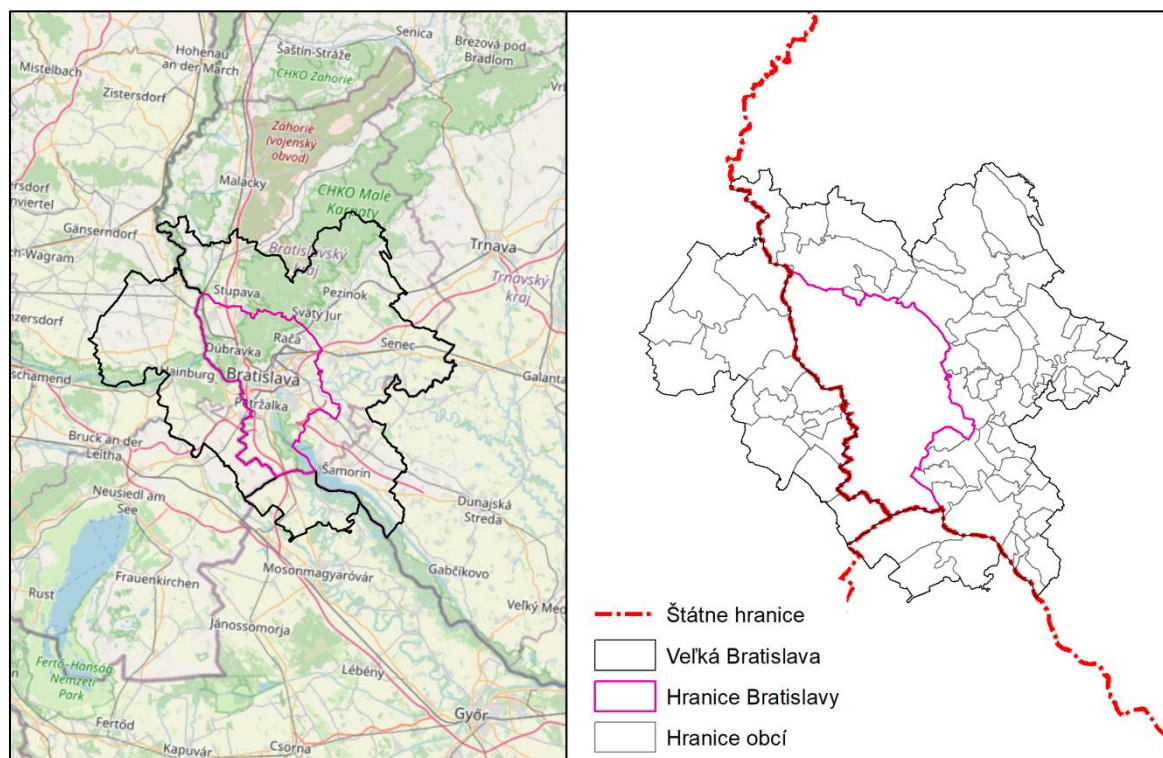
Obrázok 46: Širšie územie aglomerácie Bratislavy (zdroj: Žalman, 2016)



V širšom zázemí aglomerácie Veľká Bratislava pozostáva z 128 katastrov, ktoré majú dostupnosť do jadra aglomerácie – Bratislavy do 1 hodiny, má sa jednať o okolie, pre ktoré je taktiež dôležitá Bratislava, napríklad pre dennú pracovnú migráciu. Autor vychádzal z rozsahu nerezidenčnej suburbanizácie – rozmiestnenia výroby, skladov, logistiky, ktoré sa umiestňujú do okolia Bratislavy, v dobrej dochádzkovej dostupnosti. Širšie zázemie končí postupne územiami, kde sa už nachádzajú veľkí zamestnávateľia (Ikea, Pepsi v Malackách; PSA, Peugeot a Citroën v Trnave; Samsung v Galante), tí už sú totiž atraktívnejší pre dochádzanie zo vzdialenejších častí ako dochádzanie do Bratislavy. Takéto širšie územie aglomerácie malo 956-tisíc obyvateľov k 31.12.2015.

Aglomerácia Bratislavy bez širšieho zázemia podľa Urbanistického atlasu (na obrázku č . 47, strana 71) pozostáva z časti Bratislavského kraja, 50 ďalších katastrov, 18 katastrov Rakúska a 3 v Maďarsku. Jedná sa o dosť menšie územie, než FMR Bratislava. Podľa autora mala táto oblasť k 31.12.2015 prihlásených k trvalému pobytu 622-tisíc obyvateľov.

**Obrázok 47: Aglomerácia podľa Urbanistického atlasu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



V nadväznosti na graf č. 7 (strana 64) týkajúci sa indexu vekového zloženia hlavného mesta sa indexy veku vo FMR Bratislava a Veľká Bratislava výrazne nelíšia (rozdiely do 1 %), čo znamená, že interpretácia výsledkov ostáva zachovaná i pre celú aglomeráciu, teda, že dominuje produktívna veková skupina.

### 4.3 Zhrnutie socio-demografickej analýzy

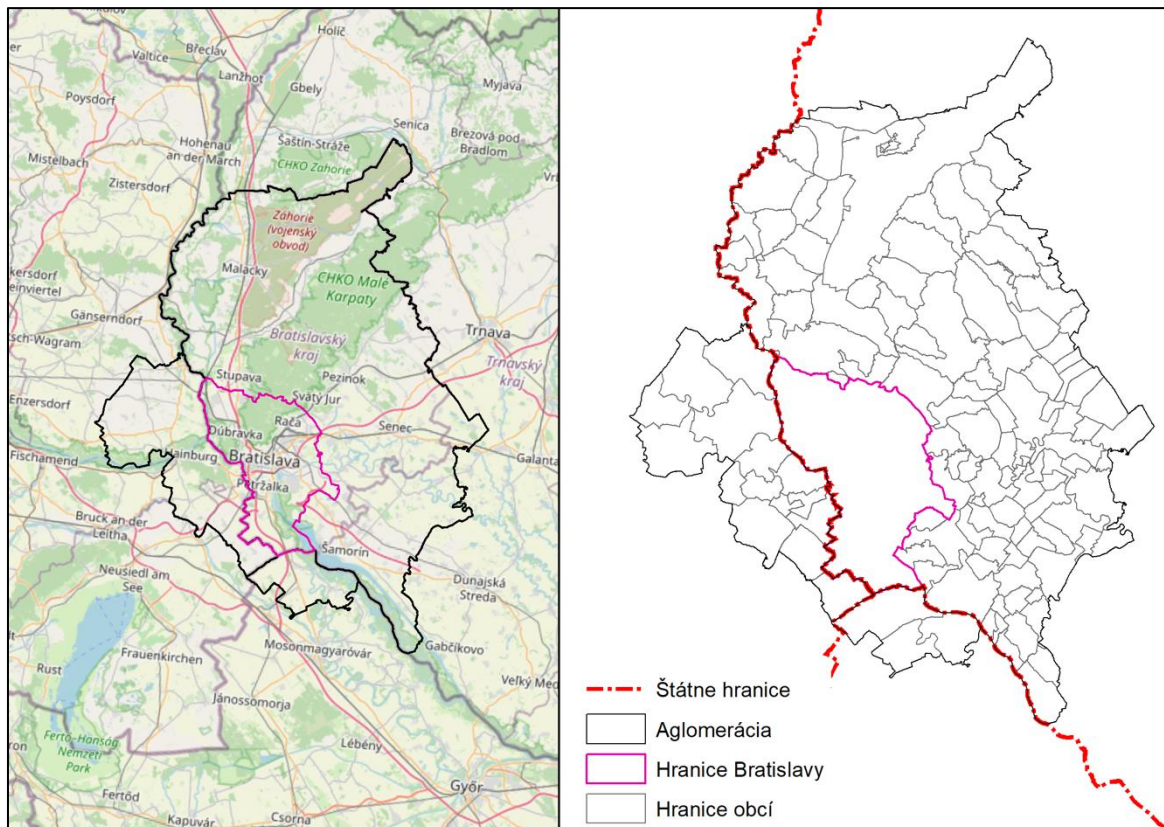
Ak by sme mali zhrnúť zmienené dve metódy odhadu počtu obyvateľov, tak obe sa blížia k podobným číslam a to, že Bratislava má približne 700-tisíc obyvateľov a spolu s aglomeráciou cez 1 milión obyvateľov. Nakoľko boli ale prezentované rôzne metódy výpočtov a použité iné hranice územia, tak je dosť možné, že došlo u oboch prípadov k miernej odchýlke u celkovej aglomerácii. Market Locator, ktorý používal Šveda na odhad počtu obyvateľov v zázemí ráta práve s menšími hranicami a ak by sme ho aplikovali na hranice definované Žalmanom, tak by nám širšia aglomerácia Bratislavy vyšla na 1,1 – 1,2 milióna obyvateľov.

Šveda zároveň prízvukuje, že Market Locator pracuje len so SIM kartami, ktoré sú registrované na fyzické osoby. Ako sa však už spomínalo, v Bratislave sídli množstvo korporácií, ktoré práve svojim zamestnancom dávajú firemné telefóny a je pravdepodobné, že časť týchto zamestnancov tak nemá vlastné telefónne číslo. Šveda predpokladá, že v satelitných oblastiach by spočítanie takýchto firemných SIM kariet mohlo navýšiť údaje o 30 – 40 %, čo predstavuje nemalý rozdiel v počte obyvateľov. Na základe zistených údajov budeme preto pracovať s informáciou, že širšia aglomerácia Bratislavy má naozaj cez 1,2 milióna obyvateľov.



Na základe viacerých aglomeračných štúdií pracujeme v tejto práci s vlastným stanovením hraníc aglomerácie, tá pozostáva z celého Bratislavského kraja, niekoľkých katastrov Rakúska, Maďarska a niekoľkých obcí v okrese Dunajská Streda a Galanta v Trnavskom kraji. Počet obyvateľov v týchto vymedzených oblastiach sa odhaduje na viac ako 1 milión. Zobrazenie týchto hraníc je na nasledujúcom obrázku.

**Obrázok 48: Vlastné stanovenie hraníc aglomerácie (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## 5. Analýza dopravy

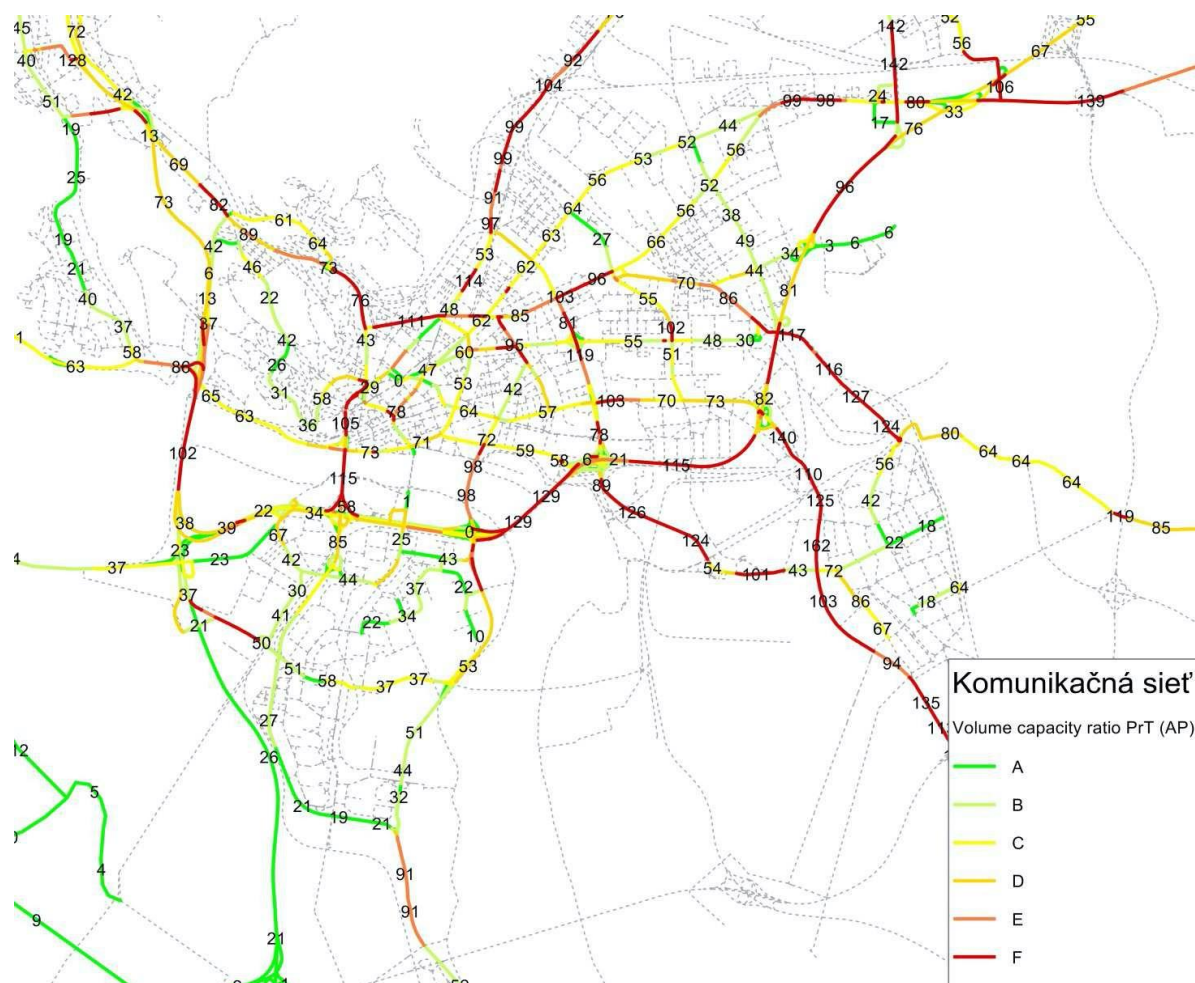
### 5.1 Cestná doprava

Podľa Konceptie územného rozvoja Slovenska územím prechádzajú diaľnice D1 (Bratislava – Ukrajina, po dokončení), D2 (Kúty – Maďarsko) a D4 (Jarovce – Stupava, po dokončení), v budúcnosti pribudne rýchlostná cesta R7 (Bratislava – Lučenec, vo výstavbe). Inak územie disponuje miestnymi komunikáciami, cestami I.,II. a III. triedy ako iné metropoly.

Tabuľka 8: Základné údaje o cestných komunikáciách na území Bratislavy (zdroj: Slovenská správa ciest, 2020)

Trieda cesty	Dĺžka v km
Diaľnica	52,055
I.	51,906
II.	32,786
III.	22,827

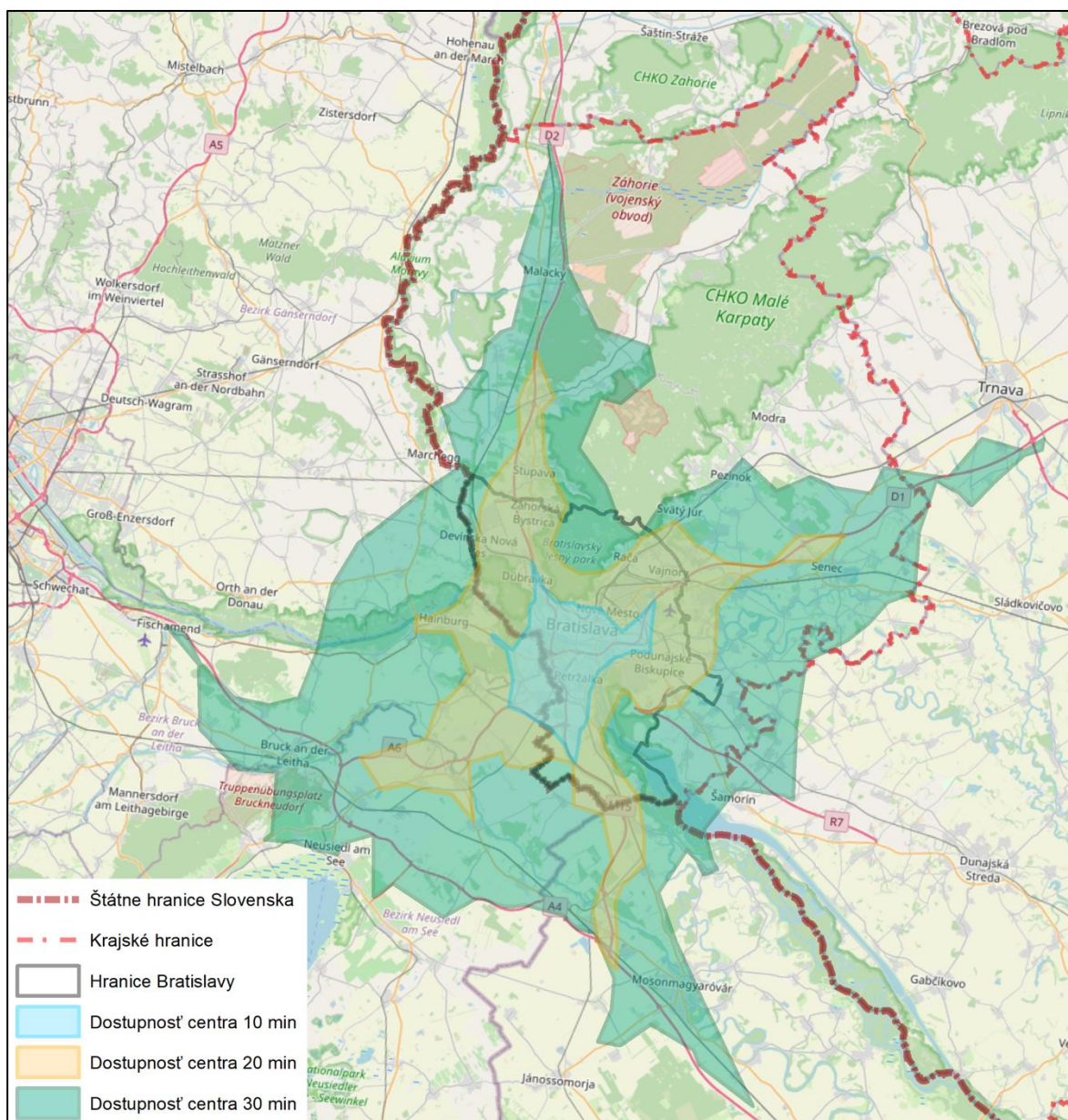
Obrázok 49: Vyťaženosť cestných komunikácií (zdroj: Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy, 2015)





Na obrázku č. 49 (strana 73) možno vidieť úroveň kvality dopravy za 24 hodín v širšom centre Bratislavy, ktorá bola hodnotená stupnicou A (najlepšie) – F (najhoršie), štúdiu spracovávala verejná výskumná inštitúcia Centrum dopravného výzkumu Brno pre hlavné mesto Bratislava v rámci územného generelu dopravy (ďalej len „ÚGD“). Na cestných úsekoch sú zároveň umiestnené čísla, ktoré predstavujú percentuálne vyťaženie komunikácie. Na mape dominuje hodnotenie F a C, cestné úseky hodnotené ako najhoršie majú až 142 % zaťaženie, čo predstavuje kritické hodnoty pre cestnú dopravu, v týchto miestach sú najčastejšie dopravné kongescie. Znamená to, že tieto úseky sú preplnené autami, ktoré blokujú i verejnú dopravu. Bolo by vhodné vybudovať nové cestné úseky a zabezpečiť dopravný systém segregovaný od cestnej dopravy, ktorý by presvedčil ľudí, aby presadli z áut, inak k zlepšeniu situácie nedôjde.

**Obrázok 50: Izochrón cestnej dopravy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Na obrázku č. 50 (strana 74) sa nachádza izochrón cestnej dopravy pre varianty 10, 20 a 30 minút dostupnosti autom do centra. Jedná sa o model vypočítaný z povolených rýchlostí na daných úsekoch a predpokladá situáciu bez dopravných kolízií a zápch. Takáto situácia však nastáva ojedinele cez pracovné dni, väčšinou sa jedná o skoré ranné hodiny alebo víkend.

Na území Bratislavy funguje niekoľko carsharingových spoločností. V minulosti mal svoj carsharingový a bikesharingový program Volkswagen pod názvom up! City, kvôli pandémie v roku 2020 sa rozhodli ukončiť program. Share'Ngo ponúka 25 vozidiel, ktoré sú rozmiestnené v širšom centre mesta, dostupná je jednorazová jazda, ako aj predplatné balíčky. Flexi bee neuvádza počet vozidiel, ktorými disponuje, prezentuje svoj spôsob komunitne zdieľaných áut odlišne a to, že používateľ si zarezervuje dopredu vozidlo na parkovacom mieste, na ktoré ho neskôr aj vráti, uvádza sa ale, že je možná aj okamžitá rezervácia v prípade, že je nejaké vozidlo v okolí dostupné a bez rezervácie.

Bratislava disponuje systémom verejnej osobnej dopravy a to taxi službami alebo zdieľanými taxi službami. U zdieľaných taxi služieb sa jedná o Uber, Bolt a české Liftago. Tieto zdieľané služby boli určité obdobie zakázané, nakoľko legislatíva neumožňovala poskytovanie taxi služieb osobami bez koncesie na prevádzkovanie taxislužby a taxametra, obdobne ich ešte stále zakazuje množstvo nemeckých miest.

## 5.2 Železničná doprava

Bratislava je hlavným železničným uzlom Slovenska v preprave osôb vzhľadom k ponuke obsluhovaných trás. Vlaky vysieľa Železničná spoločnosť Slovensko a Regiojet, jedná sa o osobné vlaky, rýchliky, regionálne expresy, railjety, intercity a eurocity vlaky. Poskytované sú priame spojenia s Maďarskom, Rakúskom, Českom, Poľskom, Nemeckom a Švajčiarskom, sezónne je poskytované spojenie s Ukrajinou (Kyjev) a Ruskom (Moskva). Z dôvodu dobrých napojení je hlavné mesto využívané aj ako prestupný bod pre cestujúcich z iných častí Slovenska, je teda pravdepodobné, že ak už plánujú využiť vlak odchádzajúci z hlavného mesta, tak navštívia aj centrum, do ktorého sa potrebujú dostať spoľahlivou verejnou dopravou.

Mesto aktívne ponúka 10 osobných železničných staníc a 4 železničné zastávky, po hlavnej stanici sú najfrekventovanejšími Petržalská a Novomestská stanica. Tieto stanice sú uvedené v tabuľke č. 9 (strana 76) s označením integrovaná doprava. V minulosti sa už navrhovalo, že by sa mohla využiť existujúca železničná trať od stanice Predmestie k Trnavskému mýtu, kde bola v minulosti stanica Filiálka a mohlo by sa tak vhodnejšie sprístupniť centrum mesta vlakom.

Železničná doprava nepokrýva celú aglomeráciu a preto je pochopiteľne hlavným hromadným prostriedkom spájajúcim tieto územia autobus. Hlavná vlaková stanica je situovaná 2,6 km od autobusovej stanice, s MHD je ich dostupnosť 10 minút.

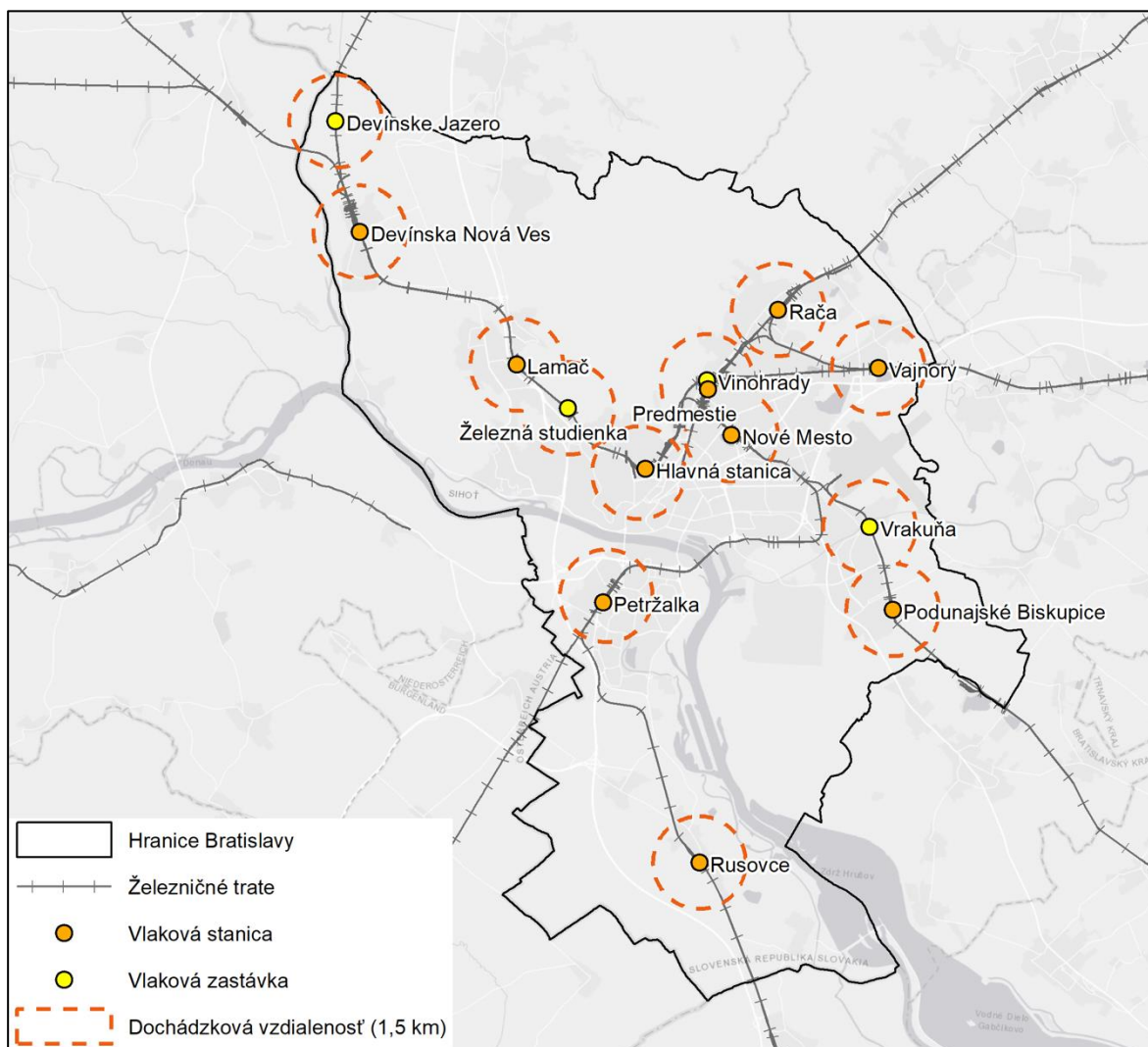


**Tabuľka 9: Trasovanie vlakov (zdroj: vlastné spracovanie dát IDOS a MDV SR, 2020)**

Trasa	Typ dopravy
Bratislava – Trnava – Trenčín – Žilina – Poprad – Košice – Humenné	vnútroštátna doprava
Bratislava – Galanta – Banská Bystrica/Zvolen – Košice	vnútroštátna doprava
Bratislava – Senec – Šaľa – Nové Zámky	vnútroštátna doprava
Bratislava – Pezinok – Trnava - Leopoldov	vnútroštátna doprava
Bratislava – Dunajská Streda – Komárno	vnútroštátna doprava
Bratislava – Kúty – Břeclav CZ (ďalej priame vlaky Brno, Ostrava, Praha, Drážďany, Berlín, Hamburg, Vroclav)	medzištátna doprava
Bratislava – Galanta – Nové Zámky – Szob HU (ďalej priame vlaky Budapešť)	medzištátna doprava
Bratislava – Kittsee AT (ďalej priame vlaky Viedeň, Salzburg, Zürich)	medzištátna doprava
Bratislava – Marchegg AT (ďalej priame vlaky Viedeň)	medzištátna doprava
Bratislava – Rajka HU	medzištátna doprava
Bratislava hl. stanica – Železná studienka – Lamač – Devínska Nová Ves – Devínske jazero (ďalej smer Kúty ako vlaky S)	integrovaná doprava
Bratislava hl. stanica – Vinohrady – Rača	integrovaná doprava
Bratislava hl. stanica – Vinohrady – Vajnory	integrovaná doprava
Bratislava hl. stanica – Predmestie - Nové Mesto – Vrakuňa – Podunajské Biskupice (ďalej smer Kvetoslavov ako vlaky S)	integrovaná doprava
Bratislava hl. stanica – Petržalka – Rusovce	integrovaná doprava

Mesto disponuje dvoma nákladnými stanicami – Ústredná nákladná stanica a Východ. Ústredná nákladná stanica je prepojená s prekladiskovou stanicou Bratislava – Prístav, kde sa nachádza terminál intermodálnej prepravy. Dochádza tu k prekladu kontajnerov z železničnej dopravy na vodnú dopravu a opačne. Okrem Bratislavy na Slovensku ponúka intermodálnu dopravu ďalších 5 miest.

**Obrázok 51: Situovanie osobných vlakových staníc a zastávok (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



### 5.3 Vodná doprava

Okrem intermodálnej dopravy a vodnej dopravy obchodne zameranej, je v Bratislave možná vodná doprava osobná, vyhladková, diaľková do Viedne a chartrová. Vyhladková doprava funguje počas letnej sezóny dvakrát denne, mimo sezóny len počas víkendov. Diaľková vodná doprava do Viedne premáva počas hlavnej sezóny trikrát denne, mimo sezóny dva až trikrát denne. Mimo toho zájazdové kancelárie ponúkajú možnosť nepravidelných lodných spojení do Viedne a Budapešti.

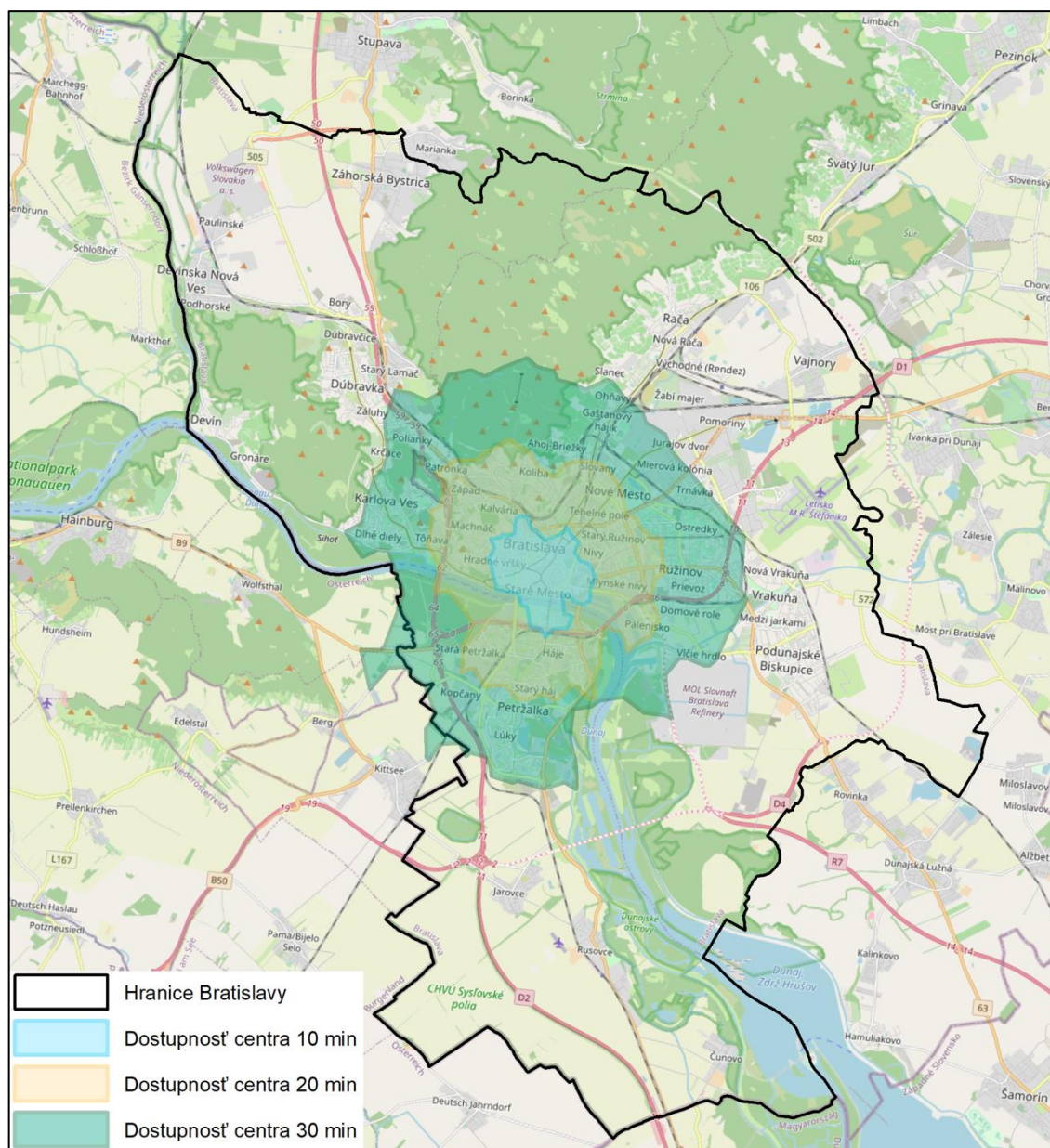
### 5.4 Letecká doprava

Bratislava disponuje jedným letiskom - medzinárodné letisko M. R. Štefánika, ktoré ponúka v hlavnej sezóne 35 destinácií. Je situované veľmi dobre voči centru, cesta trvá s MHD 15 minút, pre porovnanie s inou metropolou, cesta z centra Prahy na letisko trvá s MHD 35 minút. Ďalším blízkym je viedenské letisko Schwechat (46 km) s 132 destináciami.

## 5.5 Cyklistická a zdieľaná cyklistická doprava

Ako sa uvádza v ÚGD, tak Bratislava má ideálne topografické podmienky pre rozvoj nemotorovej dopravy, pretože je väčšinou rovinatá. Problémom je však, že doterajšie investície mesta do cyklo dopravy sa sústreďovali na rekreačné trasy a nie na každodenné využívanie, ako to je napríklad v Holandsku. Nie je teda možné nahradiť motorovú dopravu cyklistickou, pretože na to nie sú vytvorené dostatočné plochy a dopravná bezpečnosť cyklistov je v hlavných cestných úsekoch nízka. Cyklotrasy na území nie sú úplne vhodne navrhnuté na bezpečné využívanie cyklistami, nakoľko sa jedná aj o komunikácie využívané chodcami, tak je tu vysoké riziko kolízie. V ÚGD sa uvádza aj ako príklad Rožňavská ulica, kde sú chodníky rozbité a bez bariérových úprav, na ceste sú vyjazdené koľaje a parkujúce autá. Mesto ponúka vo viacerých častiach centra stojany na bicykle. Od roku 2013 je povinné zabezpečiť parkovacie priestory pre bicykle vo verejných budovách, tie sa však väčšinou nachádzajú v centre.

**Obrazok 52: Izochrón cyklistickej dopravy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Na obrázku č. 52 (strana 78) sa nachádza izochrón cyklistickej dopravy pre varianty 10, 20 a 30 minút dostupnosti bicyklom do centra. Jedná sa o model vypočítaný z priemernej rýchlosti 16 km/h, nakoľko množstvo trás je na okraji územia a cesta bicyklom do centra je možná len po bežných cestných komunikáciách, kde jazdia autá.

Bratislava je podľa Cykloatlasu OMA prepojená s 207 cyklotrasami o dĺžke 993 km. Pôvodne sa cyklotrasy na území rozdeľovali na hlavné, vedľajšie a doplnkové. V novej koncepcii sa cyklotrasy rozdeľujú na okruhy, radiály a spojky. Okruhy priečne spájajú radiály, majú priradené číslo O1-O10 a zelenú farbu. Prvý (historický) okruh O1 vedie okolo historického centra mesta a tvorí východisko najdôležitejších radiál. Radiály spájajú centrum s mestskými časťami, vedené sú najpriamejšiu, no zároveň bezpečnou a plynulou trasou. Najvýznamnejšie radiály začínajúce na 1. okruhu sú značené ako R11 - R19, ďalšie vyššími číslami od R21 v závislosti od vzdialenosti od centra, majú pridelenú modrú farbu. Spojky sú vedľajšie trasy, ktoré zahusťujú sieť okruhov a radiál. Číslovanie závisí od blízkeho okruhu a radiály, majú pridelenú žltú farbu. (Cyklokoalícia, 2018)

V roku 2018 Sloznaft a.s. spustil vlastný bikesharing program Sloznaft BAjk, ktorý funguje v širšom centre Bratislavy. Sloznaft ponúka jednorazové, ale aj predplatené programy, od jász na jeden deň až po jeden rok. Podľa užívateľov je počet bicyklov nedostatočný a tak je rýchlejšie využiť MHD. Kritiku získala aj zmienená dostupnosť len širšieho centra, ktoré je však tiež v niektorých častiach pokryté v dochádzkovej dostupnosti 10 – 20 minút.

V minulosti fungoval na území systém zdieľaných kolobežiek Mint, ten bol spustený v júli 2019 slovenskou firmou Softgate. Mint spočiatku ponúkal v celom meste len 26 kolobežiek, prevádzkovateľ tvrdil, že ich počet zvýši na 50 a bude testovať vhodnosť ich prevádzkovania. V septembri 2019 však boli všetky kolobežky stiahnuté z mesta a prevádzkovateľ tvrdil, že bude vyhodnocovať získané podnety, dáta a následne na jar 2020 prevádzku obnovia, k čomu však nedošlo. Technologické portály tvrdia, že prvý mesiac prevádzky bola polovica kolobežiek ukradnutá a tak je možné, že Mint už ani Bratislavu nechce zaradiť do podporovaných miest, aktuálne sú tieto kolobežky dostupné v Komárne a Nitre.

V apríli 2020 spustil Blinker.city systém zdieľaných skútrov, v dobe spustenia bolo k dispozícii 19 vozidiel, aktuálne je to 90. Vozidlá sú umiestnené v širšom centre mesta. Ponúkané sú jednorazové jazdy, ale aj predplatené balíčky.

V máji 2020 spustil Bolt systém zdieľaných kolobežiek, ktorý na rozdiel od Sloznaft BAjku umožňuje maximálne jednodňovú predplatenú jazdu. Kolobežky sú taktiež umiestnené v centre, v blízkosti kľúčových zastávok MHD. Tak ako v iných európskych mestách, tak aj v Bratislave je problémom, že užívatelia umiestňujú kolobežky na nevhodné miesta (napr. do podchodov, na stred chodníka) alebo ich ničia.

V júni 2020 spustil poskytovateľ internetu Antik, ktorý už má na Slovensku službu zdieľania batérií (power baniek) na mobilné zariadenia službu Verejný bicykel, ktorou ponúka 60 bicyklov v mestských častiach Rača, Vajnory a v ružinovských Zlatých pieskoch. Ako jediný program obsluhuje a umožňuje zanechať kolobežku na území Vajnôr a Zlatých pieskov, ktoré patria k okrajovým častiam mesta. Ponúka jednorazové jazdy, ale aj predplatené balíčky.



V septembri 2020 spustila Rekola bikesharing program, ktorý pokrýva väčšiu časť Bratislavy a na rozdiel od Slovaft BAjku sú bicykle umiestnené v menších počtoch na väčšom počte ulíc. Rekola ponúka jednorazovú jazdu, ale aj mesačný program.

**Obrázok 53: Slovaft BAjk (zdroj: ZN.sk, 2018)**



## 5.6 Pešia doprava

Tak ako cyklistická, tak aj pešia doprava by mala predstavovať nielen cestu za povinnosťami, ale môže byť aj spôsobom rekreácie, na čo je nutné vytvoriť podmienky. Podľa prieskumu ÚGD najčastejšie chodci v Bratislave vykonávajú pohyb do 3 km, v prieskume sa nevyjadruje za akým účelom boli vykonávané monitorované chôdze. Mesto v širšom centre poskytuje možnosť plynulej chôdze po chodníkoch, avšak okrajove časti mesta ešte stále nemajú zabezpečené pešie komunikácie, ktorými by sa dalo dostať súvislo a bez prekážok do centra. Jedná sa hlavne o Devín, Devínsku Novú Ves, Jarovce, Rusovce, Čunovo, Vajnory a Podunajské Biskupice, tieto mestské časti boli pôvodne vidieckymi sídlami pripojenými k Bratislave v šesťdesiatych a sedemdesiatych rokoch. Ich vidiecky charakter ešte stále v niektorých oblastiach pretrváva, mesto nevyvíja tlak na rozvoj pešej dopravy, chôdza je dodatočne umožnená na cyklotrasách prechádzajúcich zmienenými územiami.

ÚGD sa odkazuje na nedostatočne vyčlenený priestor pre chodcov a na autá parkujúce na chodníkoch, ktorými sú chodci obmedzovaní. Na mnohých križovatkách v širšom centre nie sú zabezpečené ani len nájazdy na chodníky. Zmieňuje sa, že mnohé chodníky sú vybudované ako nadchody alebo podchody, čo znižuje pohodlie pohybu chodcov, tento poznatok je však v genereli preexponovaný. Pešia doprava, ktorá nie je segregovaná s cestnou dopravou (kadiaľ prechádzajú aj električky) poskytuje väčšiu bezpečnosť, ale na úkor zmieneného prekonávania výšky terénu. Aktuálne však mesto dopĺňa výťahy a eskalátory aj do nadchodov a podchodov, takže až k takému diskomfortu pre peších nedochádza.

## 5.7 Hromadná doprava

Šveda (2019) zmieňuje, že v minulosti sme museli používať pre dimenzovanie dopravnej infraštruktúry oficiálne štatistiky, ktoré boli nepresné v zachytení dennej priestorovej dynamiky obyvateľstva, dnes už máme lepšie možnosti. Ani aktivity obyvateľov sa už neviažu na jedno miesto tak, ako tomu bývalo v minulosti. Vznik satelitných miest umožňuje ľuďom bývať v rodinnom dome v blízkosti Bratislavy, avšak zároveň spôsobuje, že obyvatelia týchto pôvodne vidieckych sídiel využívajú domov len na načerpanie síl. Dopravná infraštruktúra Bratislavy tak čelí pravidelne vysokej intenzite dopravy, hlavne v kľúčových uzloch dopravnej siete mesta a to sa týka i verejnej hromadnej dopravy, ktorá kvôli tomu mešká. Preto musíme využívať čo najmodernejšie technológie na analýzy mobility, aby sme dokázali vhodne navrhnuť dopravnú infraštruktúru.

### 5.7.1 Mestská hromadná doprava

Bratislavská MHD je tvorená autobusmi, električkami a trolejbusmi. Podľa ÚGD autobusy pokrývajú 607,4 km dopravnej siete, električky 41,5 km a trolejbusy 38,3 km, spolu je dĺžka dopravnej siete 697 km. Priemerný počet osôb prepravených za deň je okolo 700-tisíc osôb, v minulosti bolo toto číslo výrazne vyššie a to až 850-tisíc osôb za deň, v 90. rokoch bol denný počet prepravených viac ako 1 milión osôb, pre porovnanie s Prahou, tak tam je počet prepravených osôb denne okolo 3 miliónov. Podľa ÚGD 60 % z prepravených osôb sa prepravuje autobusom, 28 % električkou a 12 % trolejbusom. Mesto je pokryté 1 439 zastávkami, v prevádzke je 66 autobusových liniek, 10 trolejbusových liniek a 5 električkových liniek.

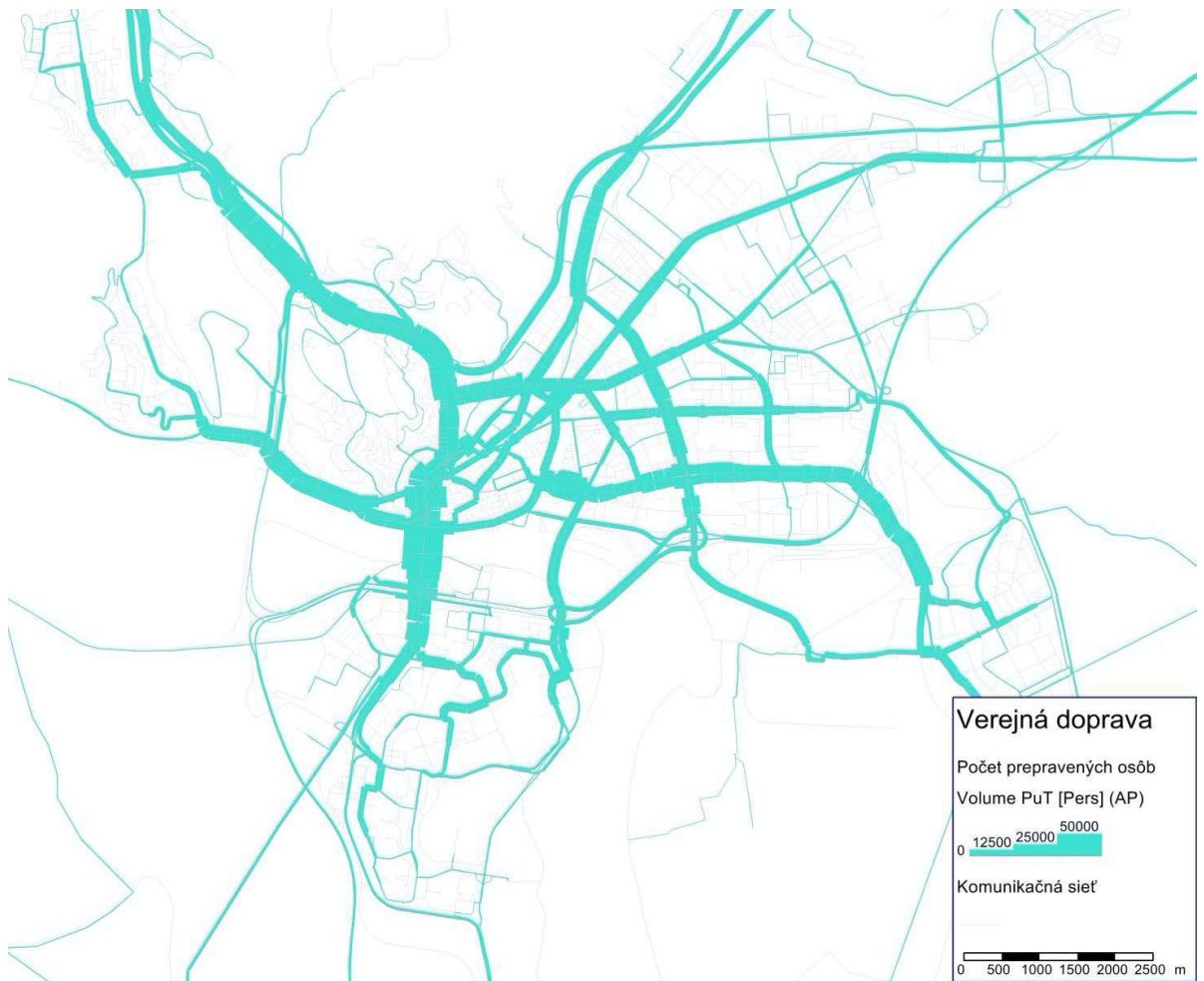
Kvôli rekonštrukcii Dúbravsko-Karlovej radiály, ktorá začala v júni 2019 a bola dokončená v októbri 2020 bol počet liniek električiek obmedzený práve na 5 z pôvodných 9. Po dokončení sa podnik rozhodol zachovať týchto 5 liniek z dôvodu, že budú častejšie intervaly a linky budú fungovať pásmovo.

Mesto propagovalo, že nosným prostriedkom MHD je električka, podľa ÚGD sa považuje aj za nosný prostriedok trolejbus. Interval električiek v období rekonštrukcie radiály bol počas špičky 5 minút, špička bola väčšinou v čase 7 – 17, interval mimo špičku 7 – 15 minút, cez víkendy a sviatky bol celodňový interval 7 – 8 minút. Interval električiek po rekonštrukcii radiály je počas špičky 4 - 5 minút, špička je väčšinou v čase 5 – 18, interval mimo špičku je 5 – 15 minút, cez víkendy a sviatky je celodňový interval 7 – 8 minút.

Interval trolejbusov 201 a 202, ktoré obsluhujú hlavné zóny sa pohybuje v špičke 7 – 8 minút, špička je väčšinou v čase 5 – 18, interval mimo špičku je 10 – 15 minút, cez víkendy a sviatky je celodňový interval 10 minút počas špičky v čase 8 – 18, mimo špičky je interval 15 minút. Ostatné trolejbusové linky majú celodenný interval 10 – 15 minút.

Nakoľko sa autobusy na území v MHD považujú len za doplnkový prostriedok, tak ich intervaly sú prispôsobené tomu o akú mestskú časť sa jedná, teda aké jej postavenie voči urbanistickému celku. Intervaly autobusov v okrajových častiach môžu byť počas pracovných dní 10 – 20 minút, v širšom centre sú intervaly 6 – 12 minút.

**Obrázok 54: Počty prepravených osôb za 24 hod v roku 2014 (zdroj: Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy, 2015)**



Na obrázku č. 54 možno vidieť pre verejnú dopravu najvyťaženejšie body širšieho centra, z tých dôležitejších môžeme vymenovať Panónsku cestu (Aupark – nákupné a business centrum, Digital Park), Mlynské nivy (autobusová stanica, Twin City), Prievozskú ulicu (Apollo), Pražskú ulicu (vlaková stanica) vedúcu k Patrónke (Westend). Časť zo zmienených business centier na najvyťaženejších bodoch sú uvedené aj na grafe č. 5 (strana 61), tento obrázok potvrdzuje, že do týchto business centier cestujú ľudia aj s MHD.

Jeden z podkladov pre zhodnotenie kvality MHD je skupina Revízori Bratislava s 36-tisíc členmi, skupina Revízori Praha ich má však 20-tisíc. Ak si však z hľadiska demografického porovnáme tieto dve mestá, Praha má aj s aglomeráciou viac ako dva krát obyvateľov, Bratislava má 41,5 km električkových tratí, Praha ich má 142,7 km a ešte metro o dĺžke 65 km. Mohli by sme teda očakávať, že pražská skupina by mala mať viac členov. Z príspevkov v bratislavskej skupine sa dá zistiť, že členovia, ktorí odmietajú zaplatiť cestovné a sledujú aktuálne trasy revízorov sú nespokojní s bratislavskou MHD, čo nám poskytuje určitú spätnú väzbu. Dokážeme z príspevkov pochopiť, čo považujú cestujúci (v tomto prípade hlavne neplatiaci) za nedostačujúce, ako to zmeniť a presvedčiť práve neplatiacich cestujúcich v tom, aby si zabezpečili električku.

Najviac im podľa príspevkov nevyhovuje to, že má MHD v Bratislave dlhé intervaly, mešká a je drahšia než MHD v iných metropolách. S meškaním sa tu stretávame u každého typu dopravného prostriedku. Električky sú často na území segregované spolu s cestnou dopravou bez výraznejších bariér a v prípade nehody sú tak uviaznuté a meškajú, takáto situácia nastáva hlavne na tratiach v mestskej časti Rača. Zároveň veľmi často meškajú autobusy v Petržalke, ktorá mala byť pôvodne obsluhovaná metrom, avšak po predčasnom ukončení projektu táto časť ostala bez spoľahlivého dopravného prostriedku, autobusy tak stoja v dopravných zápchach spolu s osobnými automobilmi, napraviť to mala novopostavená električková trať.

Ročný základný predplatný kupón na MHD v Bratislave stojí 264,20 €, v Prahe stojí 3 650 Kč (približne 140 €). Okrem toho, že je električka v Prahe lacnejšia, ponúka aj viac dopravných prostriedkov, spomenuté metro, lanovku a prevoz. Bratislava si však nemôže dovoliť znížiť cenu predplatných lístkov, pretože neponúka také množstvo dopravných prostriedkov, aby zaplatené cestovné dokázalo pokryť všetky náklady, z tohoto dôvodu to v Prahe možné je, toto mesto i pri nižších cenách očakáva dostatočný počet cestujúcich. Pripomienka k cene a meškaniu je teda zo strany členov v zmienenej skupine opodstatnená i keď to nie je dôvod na to, aby boli služby dopravného podniku využívané bezplatne (jazdou na čierno). Ak budeme chcieť zmenšiť podiel cestujúcich na čierno, tak budeme musieť naslúchať ich pripomienkam, mali by sme zaviesť spoľahlivý nemeškajúci dopravný prostriedok – metro a znížiť cenu lístkov (jednorazových i predplatných). Očakávame, že nový dopravný systém zvýši záujem o cestovanie verejnou dopravou a dopravný podnik bude vedieť pokryť náklady spojené s prevádzkou aj so skutočnosťou, že cestovné bude lacnejšie.

Ako naznačil Kubát (1998) a Železný (2013), na to, aby sme presvedčili majiteľov osobných automobilov prejsť na metro alebo iný dopravný prostriedok MHD, tak je nutné vytvoriť prekážky dopravno-regulačnými opatreniami, vytvoriť parkovaciu politiku, ktorá bude pre šoférov áut nevýhodná, zavádzať rezidenčné štvrte, kde je povolená nízka rýchlosť alebo zaviesť nízkoemisné zóny. Následne je nutné nastaviť nízku cenu lístkov alebo predplatného kupónu (električky), aby mali vodiči dôvod prehodnotiť to aj z finančného hľadiska. Komfort MHD, ako aj prijateľné intervaly by mal byť samozrejmosťou.

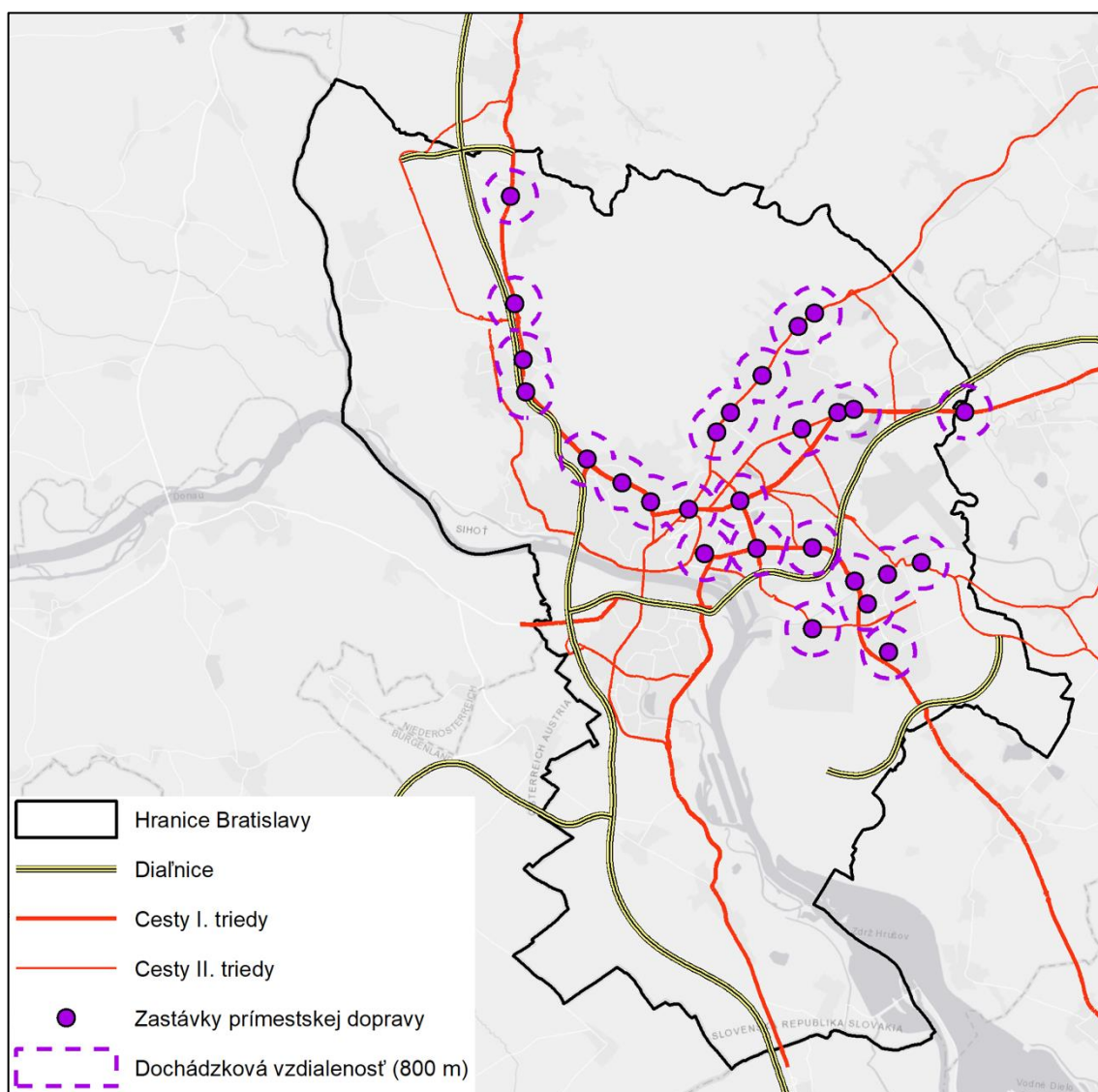
### **5.7.2 Prímestská a diaľková doprava**

Väčšina aglomeračného územia má zabezpečené len autobusové spojenie s hlavným mestom, jedná sa o prímestské a regionálne spoje. Z tohoto dôvodu je viac autobusových zastávok než vlakových. Na obrázku č. 55 (strana 84) sú zaznačené hlavné uzlové zastávky, jedná sa primárne o 5 smerov, ktorými prímestské autobusy chodia. Zo severu od Záhorskej Bystrice na smer Stupava, od Rače na smer Pezinok, zo Zlatých Pieskov a Vrakune na smer Senec, z Vrakune a z Podunajských Biskupíc na smer Šamorín.

Niektorí dopravcovia využívajú aj neuzlové zastávky, avšak len na znamenie a len pri niektorých prímestských linkách. Všetky zastávky okrem autobusovej stanice fungujú s možnosťou prestupu na MHD v rámci danej zastávky, bez nutnosti pešej chôdze. Vzďialenosť medzi uzlovými prímestskými zastávkami je väčšinou 700 – 800 metrov. Intervaly prímestských autobusov bývajú v špičke krátke, od 5 až 15 minút, mimo špičky 10 – 30 minút, v nočných hodinách 60 minút.



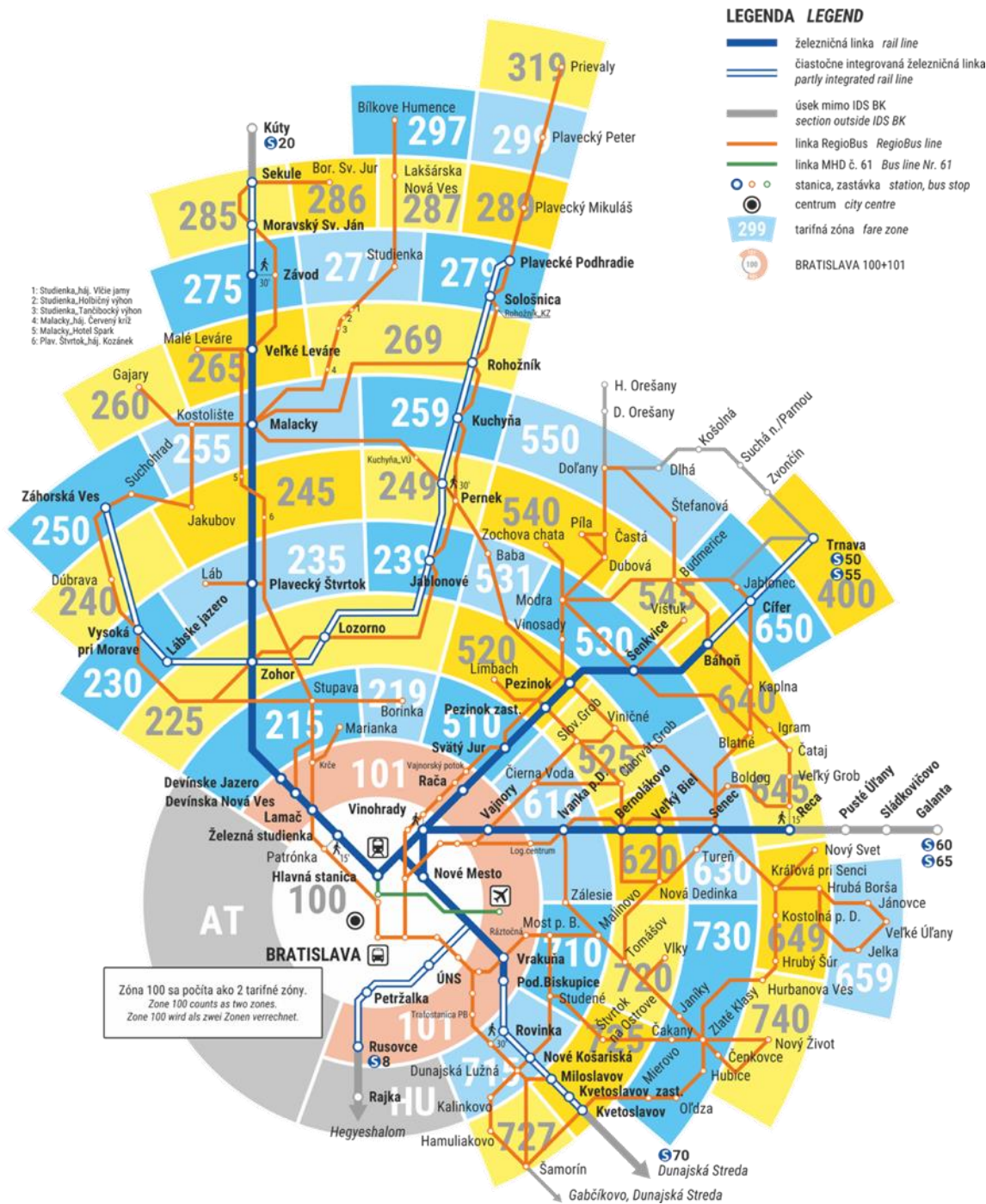
**Obrázok 55: Situovanie uzlových zastávok prímestských autobusových spojov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



V rámci integrovaného dopravného systému (ďalej len „IDS“) sú vymedzené zóny, ktoré siahajú mimo Bratislavský región, jedná sa oblasti Trnavského kraja a Maďarska (na obrázku č. 56, strana 85). Spojenia zabezpečuje Slovak Lines, SAD Dunajská Streda, SAD Trnava, Turancar, Arriva Nové Zámky a Dopravný podnik Bratislava. Zabezpečené sú aj spoje do prihraničných oblastí v Maďarsku a Rakúsku, ktoré nespádajú pod IDS.

V minulosti sa uvažovalo nad zavedením vodnej dopravy, kvôli lepšiemu zabezpečeniu spojov z obcí v Trnavskom kraji, kde žije približne 70-tisíc obyvateľov. Predpokladalo sa, že cesta zo Šamorína miesto jednej až dvoch hodín autobusom v špičke zaberie 20 minút loďou do centra Bratislavy. Kvôli nutnosti dobudovania prístavov a nákupu lodí sa predpokladá, že Dunajbus začne premávať v lete 2022 v 15 minútovom intervale počas špičky, jedno vozidlo by malo mať kapacitu 125 osôb a 20 bicyklov.

Obrázok 56: Integrovaný dopravný systém Bratislavského kraja (zdroj: IDS BK, 2020)



Diaľkovú autobusovú dopravu zabezpečujú desiatky dopravcov, Bratislava je totiž pre jej hlavné postavenie spojená priamymi spojmi s väčšinou krajských a okresných miest na západnom a strednom Slovensku. Zároveň sú zabezpečené diaľkové medzinárodné spoje do Česka, Maďarska, Nemecka, Poľska a Rakúska. Najčastejšia diaľková doprava je zabezpečená s Viedňou a jej letiskom, interval je 30 až 60 minút, cesta na letisko trvá 1 hodinu a cesta do mesta 1 hodinu a 25 minút.

## 5.8 Zhrnutie dopravy

Na základe už existujúcich štúdií je preukázané, že úseky cestnej dopravy v Bratislave sú preťažené a potrebujú odľahčenie. Pre zlepšenie situácie by bolo vhodné vytvoriť nové cestné okruhy a modernizovať systém MHD na vyšší systém, ktorý by presvedčil užívateľov áut presadnúť do vozidiel verejnej dopravy.

Železničná doprava v rámci Bratislavy nemá taký ráz ako v iných metropolách. Po prezentácii začlenenia úseku Nové Mesto – Podunajské Biskupice do systému IDS boli prezentované intervaly 15 minút v špičke, vlaky však neboli využívané na vnútromestskú dopravu tak, ako sa očakávalo a intervaly boli zvýšene na 30 minút počas špičky, 1 hodinu mimo špičku. Ani Rusovce nemajú vhodné vlakové spojenie, ich jediný spoj je s Petržalkou a to len 5 krát denne, pričom vzdialenosťou je to len jednu stanicu. Jedným z dôvodov prečo je vlaková doprava v rámci pohybu po Bratislave nevyužívaná je aj, že sú stanice veľmi zle situované, väčšinou sa jedná o okrajové časti, ba až periférie. Ak by mesto chcelo naozaj začleniť vlakovú dopravu do vnútromestského systému dopravy, tak by muselo vybudovať nové zastávky.

Územie je prepojené s veľkým počtom cyklotrás, avšak mimo centrum. Celkovo sú skôr rekreačného charakteru, čo znamená, že neplnia takú úlohu ako v iných metropolách, kde sa bicykel využíva aj na cesty do práce. Podporiť výstavbu nových cyklotrás v meste by mohol tlak nových bikesharingových spoločností, pokiaľ sa situácia nezmení, tak používanie bicyklu na území nebude výhodné.

U MHD je veľkým negatívom meškanie prostriedkov, skracovanie a zlučovanie spojov. Z minulých 9 električkových spojov sa mesto rozhodlo skrátiť ich na 5 s tým, že zavedú kratšie intervaly a pásmové linky (jeden spoj má dve možnosti smeru). Síce spoje chodia každé 4 minúty, avšak týmto spôsobom došlo k tomu, že je cestujúci často nutný využiť dva spoje miesto pôvodného jedného, ktorý danú trasu obsluhoval. Žiadne organizačne zmeny však nevyriešia to, že v prípade mimoriadnej situácie (nehody, zápchy) sú stále električky obmedzované v ich plynulosti.

Bratislava si v minulosti dala záväzok, že do roku 2040 chce, aby 80 % dopravy v meste bolo nízkoemisnej. K tomu však bude nutné zlepšiť podmienky pre cyklistov a chodcov, zaviesť politiku pre autá a modernizovať systém MHD.

Architekt Žalman (2016) sformuloval smerovanie dopravy Bratislavy tak, že základným cieľom by mala byť premena Bratislavy na mesto bez parkovania automobilov na chodníkoch a v zeleni. Premena si bude vyžadovať nielen premýšľanie, ale aj množstvo práce, kde je nevyhnutná participácia mladej generácie. Nová generácia nemôže čakať ďalšie roky, že mesto a vedenie štátu začnú riešiť tieto problémy okamžite a premyslene. Teórie slovenských urbanistov naznačujú, že Bratislava potrebuje premyslený dopravný systém a koordináciu územia, čo len podporuje to, kam Žalman smeruje, že vybudovanie samostatne segregované dopravného systému pod zemou je nutné.



## 6. Zhodnotenie existujúcich strategických dokumentov vo vzťahu k riešenej téme

### 6.1 Miestne strategické dokumenty

Pôvodný územný plán z roku 2003 zvyrazňuje potrebu riešenia dopravy hlavne v mestskej časti Petržalka, avšak spomína sa tu len dobudovanie diaľničného obchvatu a riešenie chýbajúcich parkovacích miest, čiže sa jedná o posilnenie individuálnej automobilovej dopravy. Tento dokument kritizuje, že na 1 osobné vozidlo pripadajú 2 obyvatelia a nárast intenzity automobilovej dopravy na niektorých úsekoch sa až štvornásobil. Spomína sa, že rozvoj systému hromadnej dopravy stagnuje a to kvôli finančnej situácii, avšak dopravná prognóza počíta s tým, že doprava bude musieť byť zabezpečená pre 800-tisíc prítomných ľudí na území počas dňa a a prímestská pre viac ako 160-tisíc z nich, ktorí večer z mesta odídu a ráno sa opäť vrátia. Tieto pohyby na území zohľadňuje hybnosť (počet ciest za deň u jednej osoby), ktorá bola v minulosti u čísla 2, dnes je to medzi 3 až 4.

Takisto dopravný scenár v územnom pláne hovorí, že dôjde k prudkému rozvoju automobilizácie kvôli zaostávaniu rozvoja hromadnej dopravy. Boli vypracované scenáre a jeden zo scenárov ponúka ako riešenie prudkej automobilizácie železničnú dopravu, v dokumente sa tým však nemyslí električka, ale vlak. Aglomeračná prognóza predpokladá 7 – 8 násobný nárast dopravy s maximálnym podielom IAD. Tento územný plán však neracionálne pracuje s modelom, že do roku 2030 bude 40 – 50 % prepravnej práce tvoriť MHD, 20 – 30 % IAD a 30 % pešia a cyklistická doprava, to je totiž pri aktuálnom stave MHD a cyklistickej dopravy nemožné. Neracionálnosť tohto modelu je ešte posilnená tým, že samotný dokument zmieňuje niekoľko krát, že sa predpokladá násobný nárast IAD, teda je nemožné znížiť podiel IAD z aktuálnych 50 % na 30 % pri súčasnom stave MHD.

Tento územný plán však v návrhovej časti ako riešenie dopravnej situácie vymedzuje Koľajový nosný systém, ktorý bol schválený uznesením mestského zastupiteľstva v roku 2003. Opisuje ho ako otvorený, perspektívny, spoľahlivý koľajový segregovaný systém, ktorý je schopný prispôbiť sa budúcim podmienkam rozvoju mesta a jeho potrebným nárokom na prepravu. Má umožniť maximálnu kompatibilitu mestského a celoregionálneho systému, pretože bude s klasickým koľajovým rozchodom 1435 mm. V dokumente sa doporučuje, aby sa držalo naplánovaných trás, vďaka čomu sa využije plný potenciál týchto modelov na odťaženie dopravy. Navrhuje sa, že napojenie Petržalky na centrum bude pod Dunajom, avšak vedenie systému v Petržalke bude nadzemne.

Trasa v návrhovej časti vyplýva z upraveného návrhu metra z 80. rokov, a to, že trasa A začína v Dúbravčiciach (pôvodne Lamačská brána, aktuálne Bory) a končí na Predmestí (Gaštanový hájnik), trasa B začína v Janíkovom dvore a končí na letisku. Podľa prepravných hodnôt z električkovej dopravy bolo vypočítané, že trasa A bude musieť v špičke obslúžiť 15-tisíc osôb/hod a trasa B 18-tisíc osôb/hod.

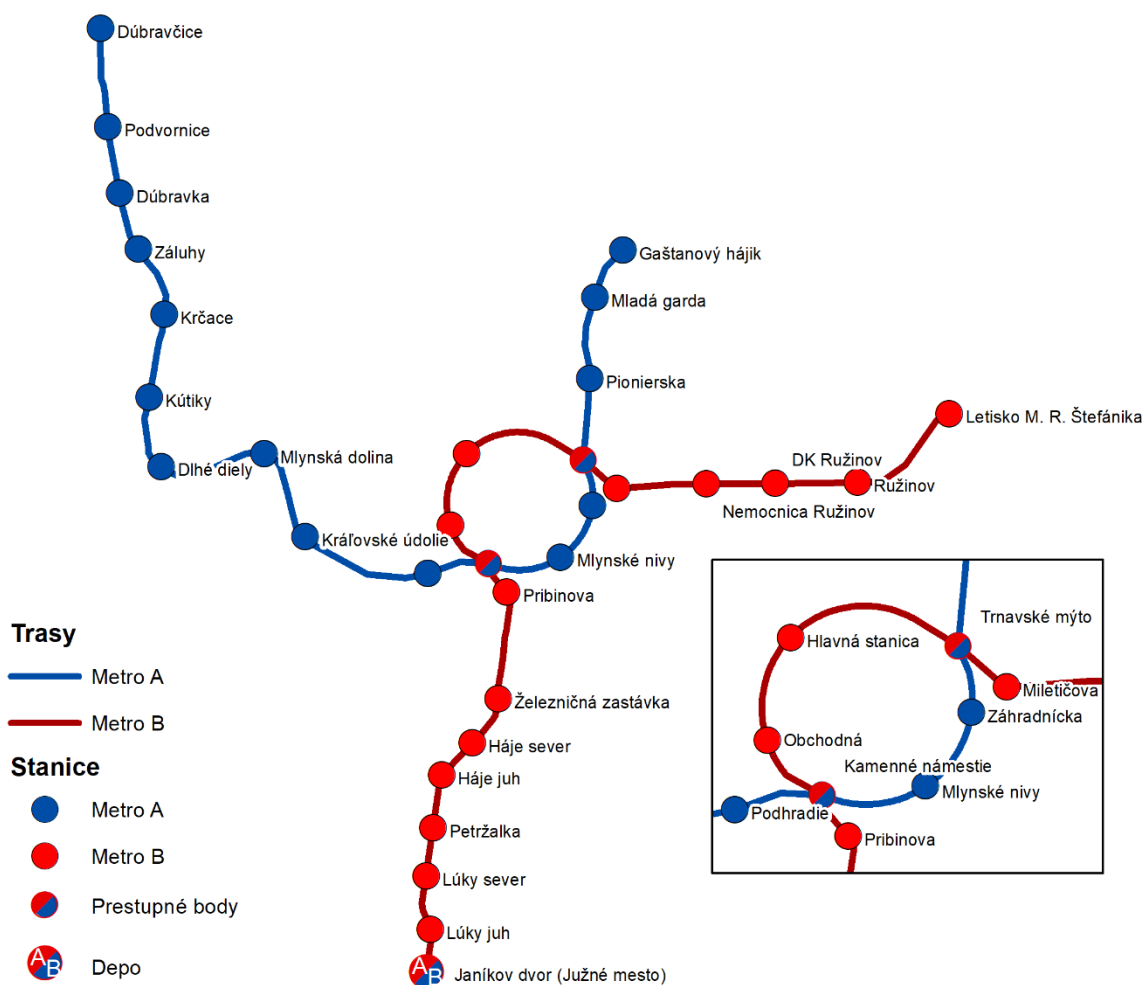
Obsluha územia má byť zabezpečená práve týmto nepomenovaným systémom koľajovej dopravy a funkciu nadväznosti má zabezpečovať doplnujúci systém MHD, ktorý tvoria električky, trolejbusy a autobusy. Stanovuje, že bude nutné situovať systém Park and Go a Park and Ride s nadväznosťou na nový nosný systém MHD.



Na základe cestovných prognóz dokument vymedzuje, že nosný systém bude používať dve vozidlá o dĺžke 40 m (spolu 80 m), s obsaditeľnosťou 250 osôb/vozidlo (spolu 500 osôb) s minimálnym intervalom 1,5 min medzi spojmi. Dosiaditeľná kapacita prepravených osôb by teda bola 20-tisíc osôb/hod v špičke.

Územný plán spomína, že po vybudovaní nosného systému budú predlžované doplňujúce systémy – električkové a trolejbusové trate. V závere územný plán z roku 2003 konštatuje, dôležité zistenie a to, že na základe prognóz dopravy je preukázané, že je nevyhnutné postaviť bezkoľzny, kapacitný dopravný systém MHD, ktorý zaistí nároky na prepravu v kvantite i v kvalite.

**Schéma 13: Schválená trasa ľahkého metra podľa územného plánu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**

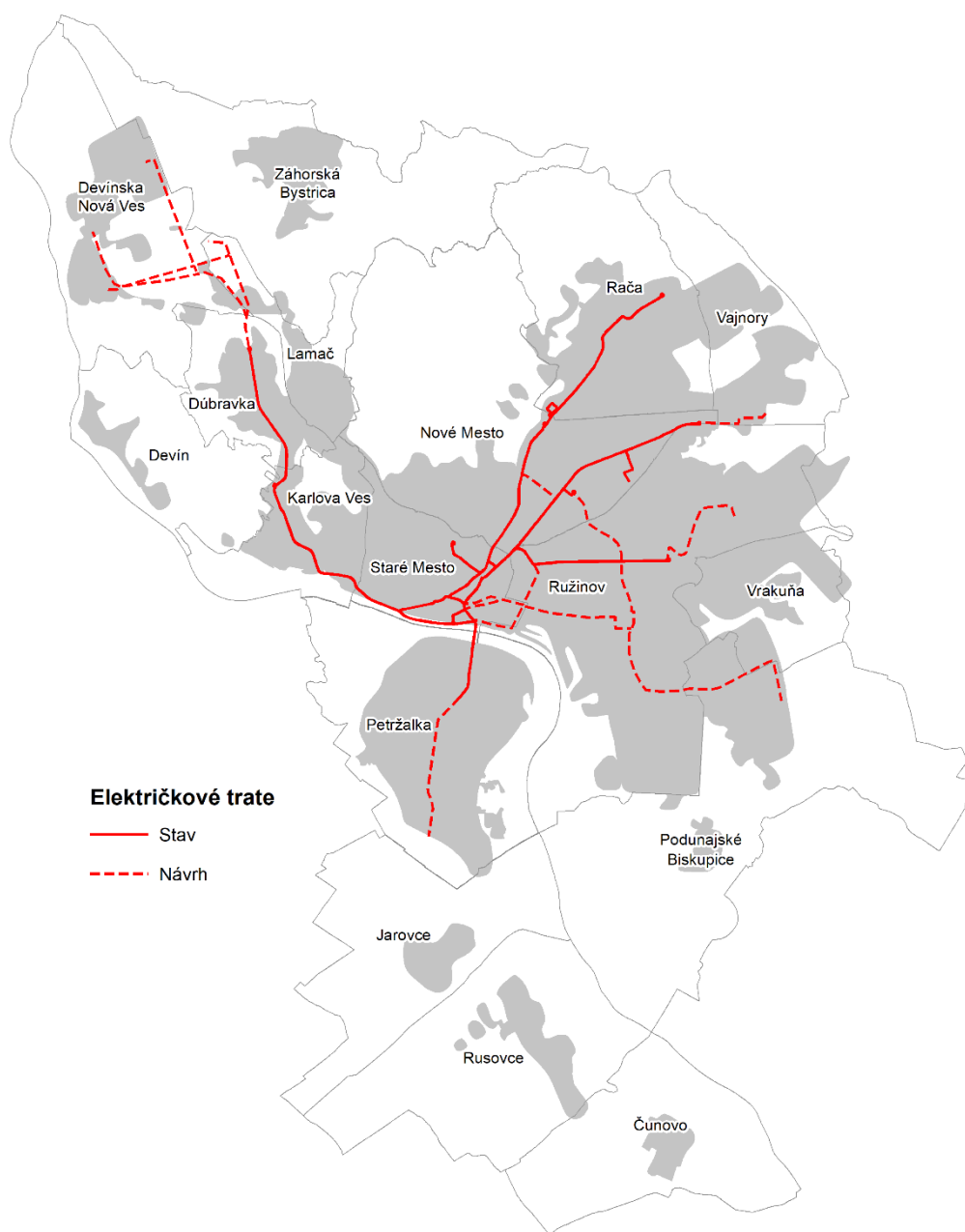


Nový územný plán z roku 2007 stále používa pasáže z územného plánu z roku 2003, ktoré sa týkajú koľajového nosného systému. Prvé zmeny a doplnky územného plánu z roku 2007 stavajú ako priority dobudovanie cestných sietí, zmieňuje sa, že rozvoj siete MHD nie je uskutočňovaný z finančných dôvodov, navrhuje sa len predlžovanie železničných (vlakových) tratí.

Zmeny a doplnky územného plánu číslo 2 z roku 2008 už pomenúvajú nosný systém ako ľahké metro a stále tvrdia, že je to nástroj regulovania rozvoja automobilovej dopravy, stanovujú polohy podzemných staníc, trasovanie metra a navrhujú vypustiť električkové trate z označovania ako nosný systém MHD.

Zmeny a doplnky územného plánu z roku 2010 a 2014 nevypúšťajú z legendy grafickej časti metro, nespomína sa už ani úprava trasovania vo výkresoch, ani v textovej časti. Podľa návrhu zmien a doplnkov 7 z roku 2020, ktoré boli dosadené do pôvodného územného plánu sa neupravuje vôbec pasáž ľahkého metra a ostáva zachovaná. To znamená, že ľahké metro ešte stále existuje v schválenom územnom pláne a v trasovaní v akom bolo navrhnuté v roku 2003 a považuje sa za schválený koľajový nosný systém MHD v Bratislave.

**Schéma 14: Stav a návrh električkových tratí podľa územnoplánovacích podkladov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



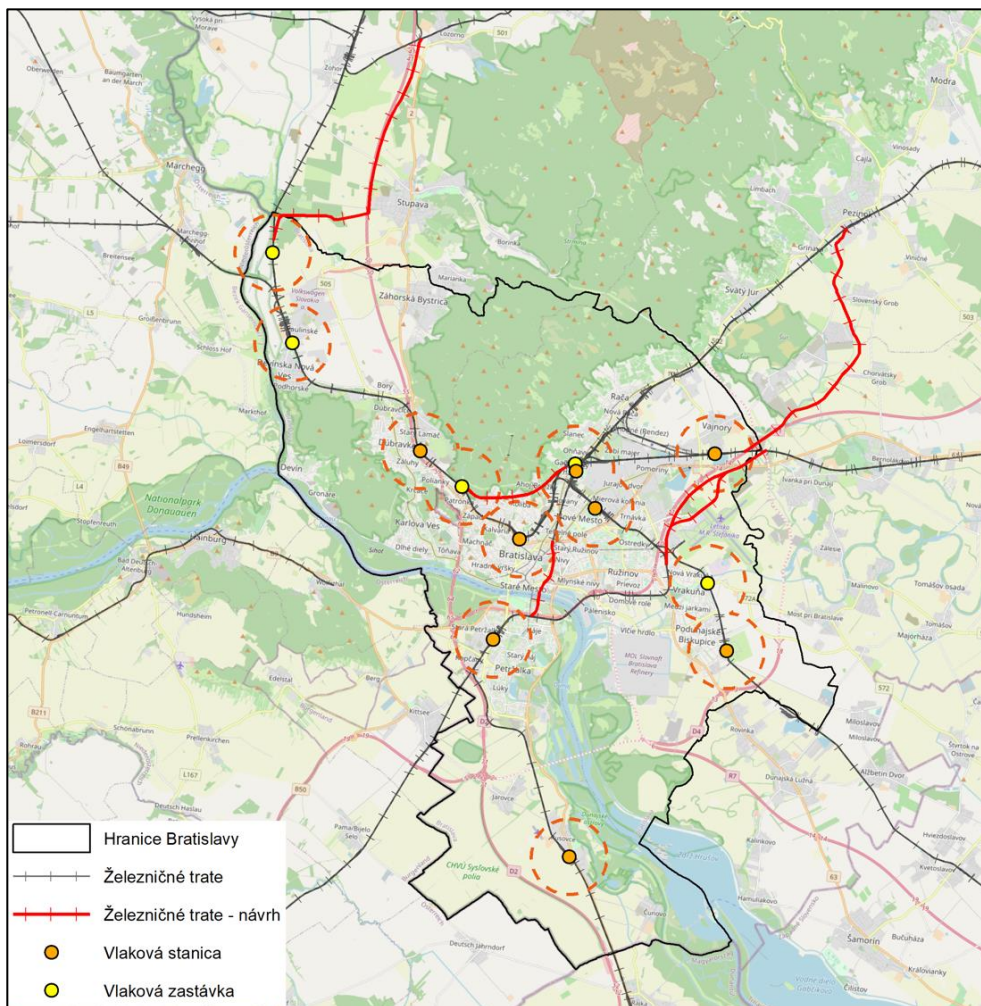
Územný generel dopravy hlavného mesta SR Bratislavy z roku 2015 vôbec nezmieňuje metro a tento územnoplánovací podklad v rozpore so schváleným územným plánom uvádza, že nosným systémom je električková doprava, následne opäť uvádza, že električková doprava sa má ešte len stať nosným systémom. V návrhovej časti tento dokument opisuje 22 nových električkových trás, z ktorých 16 neodporúča vôbec realizovať, 3 odporúča len v rovine územnej rezervy a 3 doporučuje najprv preveriť, či sú realizovateľné. Ako vidieť na schéme č. 14 (strana 89) na južnej časti navrhovanej električkovej trati v Petržalke táto trasa kopíruje linku metra B, ktorá bola schválená územným plánom, bude teda nutné navrhnuť nové trasovanie južnej trasy metra B. Táto schéma zároveň zobrazuje navrhované električkové trasy, ktoré boli po územnom genereli dopravy prehodnotené.

Územný generel dopravy na základe zistených informácií vôbec nerieši primárne verejnú dopravu, pričom u cestnej dopravy, teda mierenej na individuálnu automobilovú, doporučuje všetky navrhované cestné komunikácie a obchvaty postaviť a to s poznámkou, že zmienaná cestná komunikácia bude slúžiť aj cestným prostriedkom MHD. Na rozvoj verejnej dopravy, hlavne električkovej sa zameriavajú individuálne štúdie rozvoja električkových tratí. Najväčšie zmeny sa ešte predpokladajú vo vedení električkovej trate vychádzajúcej z juhu Starého Mesta cez Ružinov do Podunajských Biskupíc a Vrakuň, na tieto trasy sa stále vedú štúdie vhodnosti trasovania.

Územný plán regiónu – Bratislavský samosprávny kraj (ďalej len „ÚPN R BSK“) uvádza, že bude rozvíjať aglomeráciu a osídlenie zo severu smerom na Malacký a Českú republiku, z východu smerom na Modru a Senec, z juhovýchodu smerom na Galantu a Dunajskú Stredú, z juhu smerom na Rajku a Mosonmagyaróvár, z juhozápadu smerom na Kittsee a Parndorf a zo západu smerom na Hainburg an der Donau a na Viedeň. Zároveň sa zmieňuje, že budú rozvíjané podmienky pre vytváranie subcentier a lokálnych centier v regióne. Dokument teda predstavuje zámer vytvárania nových sídel, avšak konkrétne nenavrhuje akým spôsobom bude zabezpečené verejné dopravné vybavenie takýchto väčších a nových sídelných útvarov. Všeobecne je sformulované, že dostupnosť bude zabezpečená regionálnou hlavne koľajovou dopravou, to sa však úplne neodzrkadľuje v návrhovej časti.

V návrhovej časti ÚPN R BSK sú prioritne navrhované cestné komunikácie, navrhované vlakové trate sú kratšej dĺžky, sú zobrazené na obrázku č. 57 (strana 91). Jedna z centrálnych navrhovaných tratí prechádza existujúcou traťou zo ŽST Vinohrady k Trnavskému mýtu (stanica Filiálka), táto časť trate má veľký potenciál a je stále predmetom štúdií jej sprístupnenia, následne táto trasa pokračuje k autobusovej stanici, toto trasovanie je už veľmi ťažko realizovateľné vzhľadom k silnej urbanizácii, ktorá vznikla od vypracovania dokumentu, trať pokračuje cez Starý most do Petržalky, kde už kopíruje trasu dnešnej električky a končí pri diaľnici D1. Severná centrálna navrhovaná trať vychádza zo ŽST Vinohrady k zastávke Železná studienka, jedná sa však o komplikované územie vo vyššie položenej oblasti. Je teda otáznosť, či je takéto trasovanie perspektívne vzhľadom k tomu, že obslúži hlavne turistické body a národné zdravotné ústavy, ktoré majú rýchle spojenie s centrom mesta trolejbusmi. Tretia centrálna navrhovaná trať vychádza z Ružinova na letisko a smeruje do Vajnôr, toto smerovanie je opäť otáznosť, pretože už existujú štúdie predĺženia električkovej trate z Ružinova na letisko a zároveň schválené trasovanie metra končí na letisku.

**Obrázok 57: Návrh železničných tratí podľa ÚPN R BSK (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Navrhované aglomeračné vlakové trate sú dve, severná trať vychádza z Devínskeho Jazera, smeruje do Stupavy a končí v Lozorne. Východná trať vychádza z Vajnôr, smeruje do Chorvátskeho a Slovenského Grobu a končí v Pezinku. Všetky navrhované vlakové trate na území môžu zlepšiť dopravnú situáciu, avšak majú väčšinou doplnkový charakter, ich potenciál by bolo možné najlepšie využiť s napačením na stanice metra.

Koncepcia územného rozvoja Slovenska uvádza, že sa bude podporovať rozvoj aglomerácie Viedeň – Bratislava – Győr a Bratislava – Trnava, neuvádza sa však akým spôsobom bude podporovaná dopravná či verejná dopravná obsluha novovzniknutých útvarov.

Vo viacerých strategických dokumentoch sa pri riešení stavu MHD spomína, že mesto alebo dopravný podnik nemajú financie na riešenie tejto situácie. Pravidelne však vychádzajú operačné programy, ktoré sa zameriavajú na stavbu nových dopravných systémov. Napríklad Operačný program Integrovaná infraštruktúra vždy obsahuje špecifické ciele, ktoré sú zamerané na rozvoj verejnej dopravy a zvýšenie atraktivity verejnej dopravy. Samotný program zdieľuje, že bude podporovať veľké sídelno-urbanistické aglomerácie a to podporou stavby, integrácie dráhových systémov prepravy, kde sa jednoznačne aj používa pojem električka a metro. Mesto však využíva operačné programy len na predlžovanie električkových tratí do Petržalky.



## 6.2 Strategické dokumenty iných miest

### Brescia

Tak ako v Bratislave, tak aj v Bresci bol projekt ľahkého metra schválený magistrátom mesta v roku 2003 a to na základe kladných strategických podkladov. V tomto prípade sa jedná o dohovor o realizácii metrobusu, ktorý sa odkazuje na dlhodobý špecifický cieľ podpory mobility v metropolitných oblastiach, uvedený v regionálnom programe rozvoja. Dohovor uvádza, že je v záujme štátnej legislatívy rozvíjať hromadné dopravné systémy, ktoré odbremenú cestné komunikácie a zlepšia environmentálne podmienky, dokument sa ešte odvoláva na schválené rozpočty viacerých ministerstiev, ktoré vyčlenili prostriedky na realizáciu tohto projektu.

Pred tým než bol vydaný dohovor bolo vypracovaných niekoľko štúdií a plánov, ktoré sa venovali tomuto projektu, medzi najnákladnejšie patrí strategické hodnotenie vplyvov na životné prostredie a dekrét smerovania teritória a urbanizmu v lombardskom regióne. Tento dekrét slúži ako podklad pre územný plán, vzhľadom na naše územnoplánovacie podmienky ho môžeme nazvať štúdiom realizácie línie ľahkého automatického metra. Dokument najprv uvádza všetku podporujúcu dokumentáciu a zákony, ktoré sú v súlade s touto štúdiou a následne uvádza hlavné ciele, ktoré sa majú dosiahnuť stavbou metra:

- zlepšenie života v centre mesta, zaistenie, že bude centrum hlavne pre peších, ale bez toho, aby došlo k obmedzeniu mobility
- posilnenie využívania verejnej dopravy a jej zatriaktivnenie
- prepojenie viacerých odlišných zón územia, podpora rozvoja už existujúcich, ale aj nových častí územia
- zlepšenie organizácie a integrácie viacerých druhov MHD
- zníženie nákladov na metro prostredníctvom zatriaktivnenia územia pre ďalšiu komerciu (ktorá je už tak na vysokej úrovni)
- zlepšenie environmentálnych podmienok na území, zníženie dopravného hluku a revitalizácia degradovaných častí mesta
- zníženie prevádzkových nákladov na verejnú dopravu
- zabezpečenie priamych, rýchlych spojov
- celková reorganizácia verejnej dopravy mesta Brescia, napojenie staníc metra na vlakové stanice, autobusové zastávky a situovať napojenie na individuálnu dopravu do odľahlých častí územia
- nasledovanie cieľu vytvorenia jednotného systému MHD, ktoré je schopné obsluhovať hlavné existujúce obytné a terciárne sídla prostredníctvom územnoplánovacích nástrojov a zredukovať hlavne v centre tlak plynúci z IAD

Štúdia všeobecne popisuje akého charakteru je plánované ľahké metro, opisuje jednotlivé územia, ktorými metro prechádza a uvádza koľko kilometrov bude akým spôsobom realizovaných. Okrem toho dokument nezabúda ani na vzťahy s krajinou a vegetáciou, prašnosť zo stavby, hluk a vibrácie, konkrétne popisuje, že sa bude klásť dôraz na zamedzenie týmto negatívnym vplyvom. Štúdia je síce kratšieho formátu, ale v skratke uvádza najdôležitejšie informácie a disponuje jednou prílohou – návrhom metrobusu v dvoch variantoch (variant 2000 a variant 2002).

Na základe zmienených podkladov bol projekt dohovorom schválený a trasa 13,7 km vyšla v hodnote 935 miliónov €, v dohovore sa však rátalo so sumou 587 miliónov €. Dátum skončenia realizácie bol taktiež odlišný od predpokladu, práce začali v roku 2003 podľa plánu, avšak kolaudácia prebehla v roku 2013, teda o 3 roky neskôr než sa predpokladalo. K roku 2019 malo metro v Bresci 51-tisíc pasažierov denne, vzhľadom k prevádzkovým hodinám to priemerne vychádza 2,8-tisíc pasažierov za hodinu. Jedná sa o kapacitu, ktorú by dokázal bez problémov obslúžiť i trolejbus alebo električka. Ako sa však spomínalo v územnoplánovacích podkladoch mesta, tak nebol záujem o primárne situovanie dopravných systémov nad zemou, ale o zabezpečenie „čistého“ mestského centra bez dopravných prostriedkov, ale aby bolo stále dobre dopravne obsluhované. Nakoniec sa však municipalita v roku 2018 rozhodla, že tento systém doplní o električkové trate v dĺžke 23 km, ktoré by mali premávať v roku 2027.

### **Praha – vedenie trasy D nad rámec základného úseku**

Oproti Bresci sú podklady k rozšíreniu trasy D pražského metra oveľa rozsiahlejšie a komplexnejšie. Územný plán už od roku 1999 obsahoval návrh trasy D, pretože v minulosti bolo vypracovaných niekoľko čiastkových štúdií na tému vybudovania novej trate. V textovej časti územného plánu sa trasa D charakterizuje veľmi stručne a uvádza sa, že sa trasa navrhuje v rozsahu Depo Písnice a Námestie Mieru a to podľa grafickej časti. Grafická časť uvádza navyše aj niekoľko variant ďalších etáp, ktorými je možné pokračovať, tieto zároveň využíva aj vzniknutá štúdia vedenia trasy nad rámec základného úseku.

Štúdia má veľmi dobré spracovanie v porovnaní so štúdiou metra v Bresci, hneď na začiatku sa zhrňuje k akým záverom štúdia došla a dáva odporúčania. Dokument charakterizuje trasu D a predstavuje jej ciele:

- zlepši problematickú dopravnú situáciu južného sektoru mesta
- zabezpečí podchytenie IAD a autobusovej dopravy v okrajovej časti mesta
- ponúka väzbu pre kombinovaný spôsob dopravy do centra
- zaistí odľahčenie trasy C
- vytvorí kapacitnú rezervu v prípade prerušenia linky C
- zaistí rýchle napojenie sídelných celkov na centrum mesta
- prehĺbi integráciu MHD

V štúdií sa následne uvádzajú navrhované technické parametre tejto trasy, nachádza sa tu zhodnotenie územného plánu vo vzťahu k tejto téme a sú ukázané trendy územného rozvoja na území. Dokument pokračuje k analýzám, ktoré sú zamerané na to, či je vôbec možné túto trasu trasovať podľa schváleného územného plánu. Na základe analýz pokračuje štúdia do návrhu trasy a predstavuje 5 variant, ktoré sú prehľadne popísané. Štúdia je doplnená o obrázky ako záťažové kartogramy pre každú variantu a schémy (variantné riešenie, dochádzková vzdialenosť). Dokument sa nevenuje len návrhu ako je tomu u štúdie v Bresci, ale tieto návrhy opodstatňuje analýzami, ktoré sú uvedené v dokumente, predkladá predpokladané intervaly a prognózy zaťaženia navrhovanej trasy, možno i to je dôvod prečo kapacitne Brescia metro nepotrebuje, pretože tieto predpokladané dáta v hlavných dokumentoch chýbali.

Štúdia ďalšieho vedenia trasy D je teda kvalitatívne lepšie spracovaná než štúdia metra v meste Brescia, avšak mohla by byť doplnená o viac grafických príloh, hlavne analytického prognostického charakteru.

## 7. Návrh trás metra

### 7.1 Návrh záväzných trás metra

Podľa schváleného územného plánu a odôvodňujúcich prognóz je dostatočne preukázané, že Bratislava potrebuje systém metra a spĺňa predpoklady na jeho obsluhu, preto sa navrhuje v tejto kapitole trasovanie ľahkého metra. Trasovanie však bude oproti územnému plánu upravené z dôvodu stavby električkovej trate, ktorá kopíruje pôvodnú južnú trasu metra – Petržalskú radiálu.

Pre stanovenie optimálnej dĺžky prvej fázy trasovania sú použité príklady menších metropolitných oblastí z kapitoly 2.5, aglomeračne blízkymi mestami Bratislave sú Brescia, Katánia a Norimberg.

**Tabuľka 10: Index dĺžky metra na hustotu 1000 obyvateľov/km<sup>2</sup> (zdroj: vlastné spracovanie)**

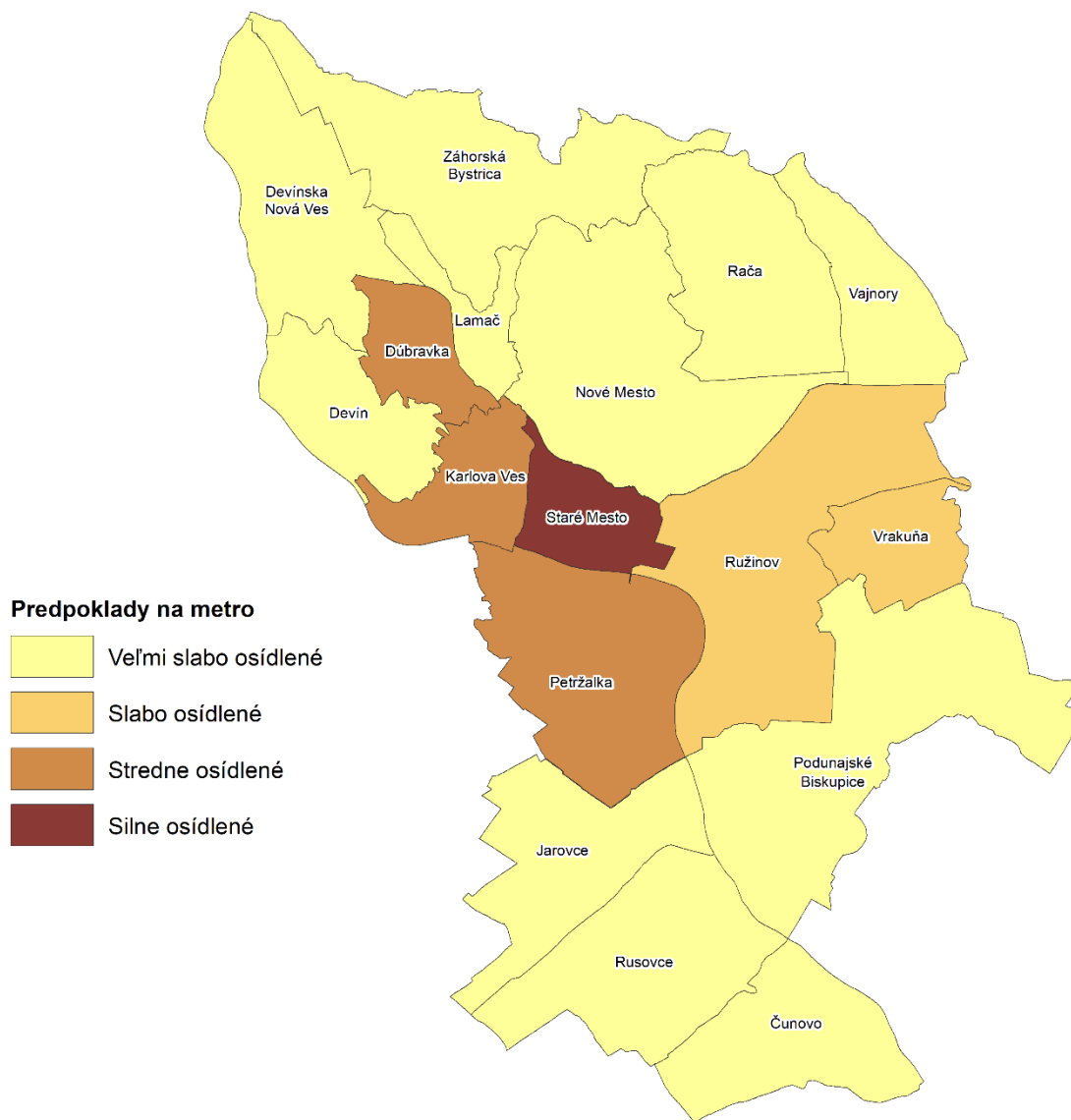
Mesto	Počet obyvateľov/km <sup>2</sup>	Dĺžka metra v km	Index dĺžky metra v km pre 1000 obyvateľov na km <sup>2</sup>
Brescia	2217,61	13,7	6,18
Turín	6689,34	13,2	1,97
Janov	2368,63	7,1	3,00
Katánia	1696,27	8,8	5,19
Norimberg	2779,46	37,1	13,35
<b>Priemer</b>			<b>5,94</b>
<b>Priemer aglomeračne podobných miest</b>			<b>8,24</b>

Zo stanovenej metódy vyplýva, že v Bratislave by pri priemernej celouzemnej hustote 1000 obyvateľov/km<sup>2</sup> malo byť postavených 8,24 km trás metra. Štatistická hustota obyvateľstva Bratislavy je 1191 obyvateľov/km<sup>2</sup>, čo by znamenalo výstavbu trasy metra o dĺžke 9,8 km. Keďže však bolo dokázané v demografickej časti práce, že v Bratislave žije 670-tisíc ľudí, tak hustota obyvateľstva vychádza 1822 obyvateľov/km<sup>2</sup>. Pri zohľadnení tejto vyššej hustoty obyvateľstva by mala byť prvá fáza trasovania metra tvorená z trás o celkovej dĺžke 15 km. Pokiaľ sa vrátíme späť k tabuľke č. 5 (strana 21 – 23), podľa európskeho priemeru by na základe rozlohy mala byť Bratislava obsluhovaná trasou dlhou 51,5 km a na základe obyvateľstva trasou dlhou 16,8 km.

Nakoľko však schválená trasa ľahkého metra má podľa územného plánu 32 km, tak bude jej nutné skrátenie a prispôsobenie novým okolnostiam, trendom na území. Navrhované trasy na schéme č. 16 (strana 96) boli skrátené na dĺžku 18,8 km s 20 stanicami a budú obsluhovať najhustejšie osídlené územie mesta, zároveň by mali byť stanice aj zberným bodom pre obyvateľov mestských častí, v ktorých sa metro nenachádza. Trasy nepokrývajú územie Devínskej Novej Vsi a Rači, nakoľko tieto územia nie sú tak populačne zahustené, aby boli prioritne riešené. S odvolaním na tabuľku č. 3 (strana 11) a graf č. 9 (strana 66) patria do skupín veľmi slabo osídlených z hľadiska výstavby metra, kategorizácia je zobrazená na schéme č. 15 (strana 95). Trasy taktiež nepokrývajú územie Ružinova, ktorý spĺňa hustotu osídlenia, avšak disponuje električkovou traťou, ktorá spája obratisko električiek v Ružinove od navrhovanej konečnej stanice metra (stanica Trnavské mýto) v časovej dostupnosti 10 minút.

Odporúča sa však, aby sa tieto trasy následne predĺžili podľa návrhu v kapitole 7.4, ktorý zahŕňa územie predmetných troch mestských častí.

**Schéma 15: Kategorizácia mestských častí podľa predpokladov na metro (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



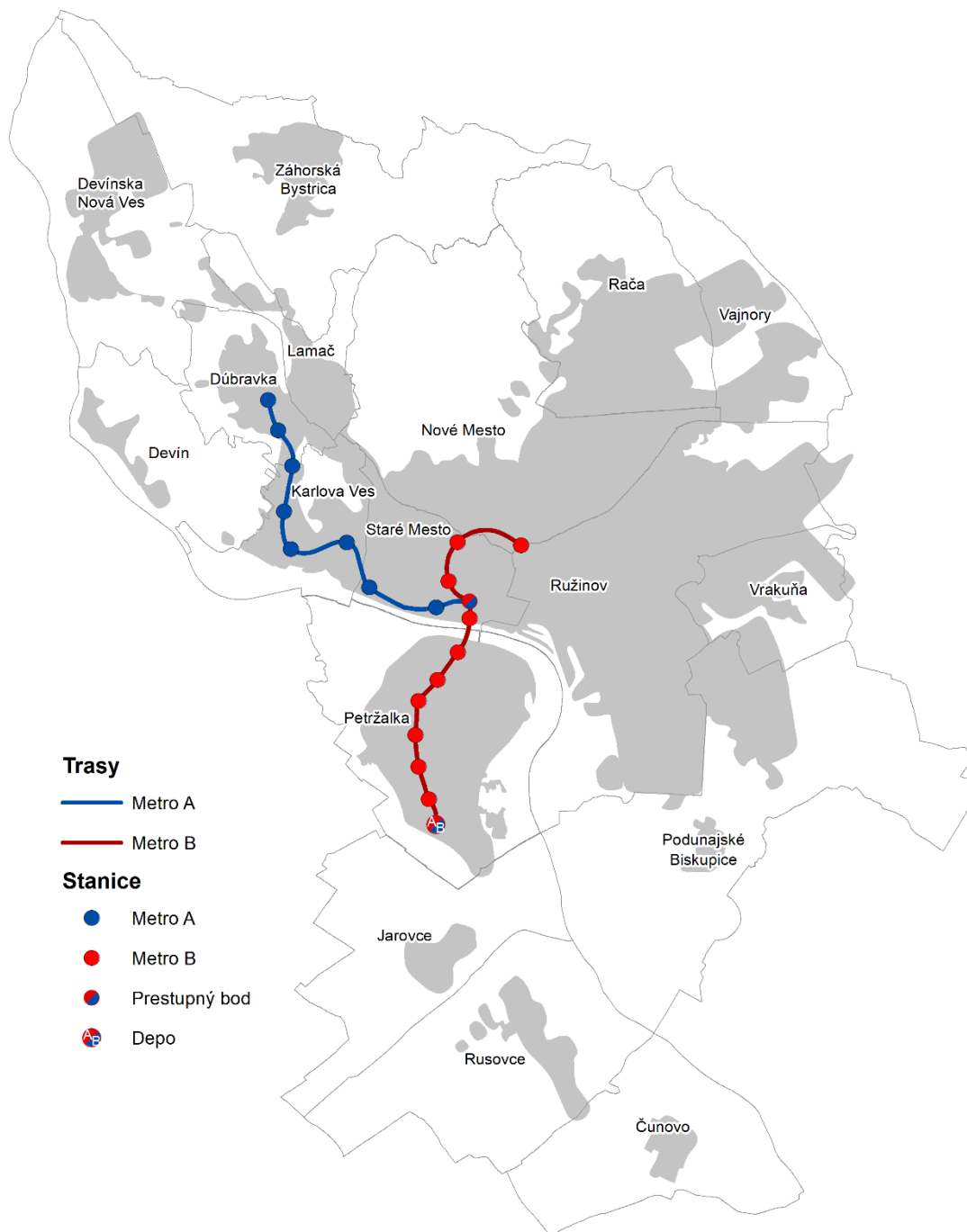
Navrhovaná trasa linky A obsluhuje najhustejšie osídlené územie Dúbravky, Karlovej Vsi a Starého Mesta, jedná sa zároveň i o najhustejšie osídlené územia Bratislavy, ktoré zmieňovala dopravná prognóza v ÚPN. V rámci dochádzkovej vzdialenosti týchto staníc sa nachádza aj mestská časť Lamač, ktorej obyvatelia vďaka tomu budú môcť využívať metro i cez to, že sa nepredpokladá trasovanie alebo umiestňovanie staníc v Lamači.

Električkové trate na tomto území budú tvoriť doplnujúci systém vhodný na prepravovanie sa v rámci jednotlivých mestských častí, systém metra bude slúžiť pre primárne pre cestujúcich, ktorí sa potrebujú dostať mimo svoju mestskú časť. Okrem zmienených častí bude trasa A zberným bodom pre Záhorskú Bystricu, Devínsku Novú Ves, Devín a Lamač, ktorým môže ušetriť 10 – 20 minút cestovného času.



Navrhovaná trasa linky B obsluhuje západnú radiálu Petržalky, Starého Mesta, okrajovo Nové Mesto a Ružinov, obsluhuje väčšinou najhustejšie osídlené územia týchto mestských častí. Okrem zmienených častí bude trasa B zberným bodom pre Raču, Vajnory, Vrakuňu, Podunajské Biskupice, Jarovce, Rusovce a Čunovo, ktorým môže ušetriť 10 – 20 minút cestovného času. Na trase linky B sa nachádzajú stanice, ktoré sú významné pre dochádzajúcich (Hlavná stanica – vlaková stanica, ŽST Petržalka – vlaková stanica, Pribinova – autobusová stanica) a zároveň linka obsluhuje celé územie Petržalky, čím sa predpokladá silnejšie využívanie práve linky B a bude nutné zabezpečiť častejšie intervaly.

**Schéma 16: Návrh trasovania ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## 7.2 Návrh staníc, ich charakteristika a význam

**Dúbravka (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Drobného a Alexyho. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov centrálnej časti Dúbravky, miestnej časti Podvornice a Lamaču. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 20-tisíc obyvateľov. Stanica je dôležitým spojovacím bodom pre obyvateľov Devínskej Novej Vsi a Záhorskej Bystrice, autobusové spojenie spájajúce areál Volkswagenu s touto stanicou zabezpečí rýchle spojenie s inými časťami mesta. Zároveň sa v dochádzkovej vzdialenosti nachádza vlaková stanica Lamač, ktorou premáva vlak do Malaciek, ktoré sú sídlom so silnými väzbami na Bratislavu, opačným smerom vlak premáva do Železnej studienky a hlavného vlakového nádražia, okrem toho na vlakovej stanici Lamač zastavujú regionálne autobusy, ktoré spájajú Stupavu – sídlo so silnými väzbami na Bratislavu. Nepredpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice, doporučuje sa vybudovanie systému Park and Ride.

**Záluhy (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Záluhy. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov centrálnej časti Dúbravky a miestnej časti Podvornice. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Stanica je dôležitým spojovacím bodom pre obyvateľov Lamača a Záhorskej Bystrice. Takmer v optimálnej dochádzkovej vzdialenosti od stanice metra sa opäť nachádza vlaková stanica Lamač. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Krčace (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Dolné Krčace a Horné Krčace. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov južnej Dúbravky a Karlovej Vsi. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 10-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Kútiky (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Borská. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Karlovej Vsi. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 25-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Dlhé diely (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti trolejbusovej zastávky Tománkova. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov miestnej časti Dlhé diely mestskej časti Karlova Ves. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 30-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Mlynská dolina (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti autobusovej zastávky Cintorín Slávičie údolie. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Karlovej Vsi a študentov žijúcich na internátoch. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 10-tisíc obyvateľov a ďalších 8-tisíc tvoria študenti žijúci na internátoch. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Kráľovské údolie (trasa A)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Kráľovské údolie, 5 minút autobusom od Patrónky – zastávky regionálnych autobusov. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Starého Mesta, Karlovej Vsi, Devína a študentov žijúcich na internátoch. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 10-tisíc obyvateľov a ďalších 2,5-tisíc tvoria študenti žijúci na internátoch. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice a nakoľko je situovaná v blízkosti diaľnice D2, tak sa doporučuje vybudovanie systému Park and Ride, pretože sa očakáva, že bude parkovisko využívané obyvateľmi sídel v aglomerácii, ktorí dochádzajú autom.

**Podhradie (trasa A)** – stanica sa nachádza medzi električkovými zastávkami Chatam Sófer a Most SNP. Slúži ako nástupná a výstupná stanica, ktorá sprístupňuje historické centrum mesta. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Kamenné námestie (trasa A a B)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkového uzlu Kamenné námestie a Námestie SNP, táto stanica sprístupňuje historické centrum a električky z tohto miesta premávajú takmer po celej mestskej električkovej sieti. Je zastávkou pre rýchle spojenie centra s autobusovou stanicou. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 20-tisíc obyvateľov. Nepredpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice, nakoľko sa jedná o historickú, pamiatkovú zástavbu.

**Trnavské mýto (trasa B)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkového a trolejbusového uzlu Trnavské mýto a zároveň je v blízkosti Račianskeho mýta, ktoré je významné pre regionálne autobusové spoje a električkovú trať do Rače. Táto stanica sprístupňuje celé mesto, je zastávkou pre spojenie s autobusovou stanicou. Slúži ako nástupná a výstupná stanica, je dôležitým spojovacím bodom pre obyvateľov Rače a Vajnôr. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 30-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice, je tu taktiež potenciál rekonštrukcie nepoužívaného vlakového nádražia Filiálka tak, ako navrhuje ÚPN R BSK, jeho zapojenie do systému integrovanej dopravy a prepojenie so stanicou metra zabezpečí vyššiu dôležitosť stanice a lepšie prepojenie systémov verejnej dopravy. Doporučuje sa vybudovanie systému Bike and Ride, Park and Ride.

**Hlavná stanica (trasa B)** – stanica sa nachádza na hlavnom vlakovom nádraží, kde sa nachádza taktiež električková a trolejbusová zastávka, stanica sprístupňuje veľkú časť mesta, je možné využiť aj integrovanú vlakovú dopravu do iných mestských častí, ktoré nemajú spojenie metrom. Táto stanica je kľúčová pre obyvateľov sídel v aglomerácii dochádzajúcich vlakom. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Obchodná (trasa B)** – stanica sa nachádza medzi trolejbusovou zastávkou Hodžovo námestie a električkovou zastávkou Poštová. Slúži ako nástupná a výstupná stanica, ktorá sprístupňuje historické centrum mesta. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 20-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice, avšak s ohľadom na historickú, pamiatkovú zástavbu.

**Pribinova (trasa B)** – stanica sa nachádza v blízkosti električkovej zastávky Šafárikovo námestie. Táto stanica je významným bodom pre jej rýchle spojenie s autobusovou stanicou a to aj v pešej dostupnosti, je kľúčová práve pre obyvateľov sídel v aglomerácii dochádzajúcich autobusom. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Einsteinova (trasa B)** – stanica sa nachádza v blízkosti autobusovej zastávky Aupark, má priamy vstup do nákupného centra Aupark. Stanica sprístupňuje areál Sadu Janka Kráľa – najstaršieho parku v strednej Európe. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Dvory (trasa B)** – stanica sa nachádza medzi autobusovou zastávkou Dvory a Rusovská cesta. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 20-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**ŽST Petržalka (trasa B)** – stanica sa nachádza na Petržalskom vlakovom nádraží, kde sa nachádza taktiež autobusová zastávka. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 25-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice, je možné jej lepšie využívanie v rámci systému integrovanej dopravy, prepojenie so stanicou metra tak zabezpečí vyššiu dôležitosť stanice a lepšie prepojenie systémov verejnej dopravy.

**Švabinského (trasa B)** – stanica sa nachádza medzi autobusovou zastávkou Prokofievova a Švabinského. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Petržalky. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 22-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

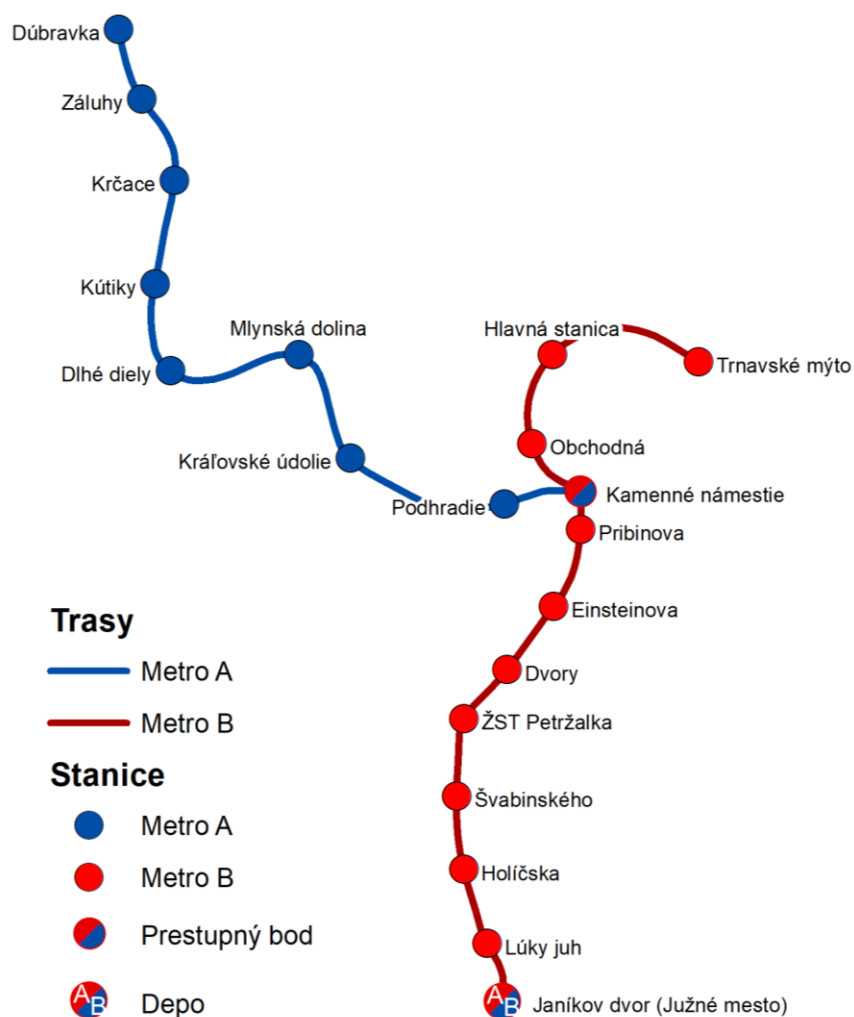
**Holíčska (trasa B)** – stanica sa nachádza v blízkosti autobusovej zastávky Holíčska. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Petržalky. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Lúky juh (trasa B)** – stanica sa nachádza medzi autobusovou zastávkou Znievska a Lúčanka. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Petržalky. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 20-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice, po dobudovaní električkovej radiály bude možný prestup na električkovú zastávku Lietavská.

**Janíkov dvor (trasa B)** – stanica a depo oboch trás sa nachádza v blízkosti autobusovej zastávky Vyšehradská. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Petržalky, Jaroviec, Rusoviec a Čunova. V dochádzkovej vzdialenosti stanice žije približne 15-tisíc obyvateľov. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice, po dobudovaní električkovej radiály bude možný prestup na električkovú zastávku Janíkov dvor. Doporučuje sa vybudovanie systému Bike and Ride a Park and Ride, pretože sa očakáva, že bude parkovisko využívané obyvateľmi rakúskych a maďarských sídel v aglomerácii, ktorí dochádzajú autom.



Schéma 17: Návrh staníc ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)



Tabuľka 11: Dôležitá vybavenosť a ciele záujmu v okolí staníc na trase A (zdroj: vlastné spracovanie)

Stanica	Vyššia vybavenosť a cieľ záujmu v okolí stanice
Dúbravka	Dom kultúry a centrum voľného času, OD Saratov
Záluhy	Štadión ŠKP
Krčace	IUVENTA, kúpalisko Rosnička
Kútiky	Park SNP, Náučný chodník SNP, Miestny úrad Karlova Ves
Dlhé diely	Športový areál, Vodárenské múzeum
Mlynská dolina	Cintorín Slávičie údolie, ZOO, univerzitný kampus a vysokoškolské internáty
Kráľovské údolie	Botanická záhrada, Univerzita Komenského, Slovenská technická univerzita a vysokoškolské internáty
Podhradie	Bratislavský hrad, Most SNP, Chatam Sofer, Slovenské národné múzeum, Národná rada, business centrá, historické centrum
Kamenné námestie	Univerzitná nemocnica, Onkologický ústav, magistrát mesta, Stará tržnica, historické centrum

**Tabuľka 12: Dôležitá vybavenosť a ciele záujmu v okolí staníc na trase B (zdroj: vlastné spracovanie)**

Stanica	Vyššia vybavenosť a cieľ záujmu v okolí stanice
Trnavské mýto	Železničná nemocnica, OC Central, poliklinika, krytá tržnica, Istropolis, športový distrikt
Hlavná stanica	Hlavné vlakové nádražie, Múzeum dopravy, Ministerstvo financií, Slovenský rozhlas, poliklinika
Obchodná	Prezidentský palác a záhrada, Úrad vlády, Najvyšší súd, Slovenská technická univerzita, obchodné korzo, historické centrum
Kamenné námestie	Univerzitná nemocnica, Onkologický ústav, magistrát mesta, Stará tržnica, historické centrum
Pribinova	Slovenské národné múzeum, Univerzita Komenského, NC Eurovea, Slovenské národné divadlo, historické centrum, Modrý kostol
Einsteinova	Aupark, business centrá, Sad Janka Kráľa, Incheba, Most SNP, Divadlo Aréna
Dvory	Business centrá, Okresné riaditeľstvo PZ
ŽST Petržalka	Petržalské vlakové nádražie, Daňový úrad Bratislava, business centrá, kúpalisko Matadorka
Švabinského	Zdravotné stredisko, športová hala, Petržalská plaváreň
Holíčska	Jazero Veľký Draždiak, tenisový areál, Miestny úrad Petržalka
Lúky juh	Dom kultúry, miestna knižnica
Janíkov dvor	NC Slnčnice Market

## 7.3 Reorganizácia verejnej dopravy

### Prímestské vlakové linky

Bude nutné sústreďovať vlakové linky zo severozápadných aglomeračných sídiel so silnými väzbami (Malacky, v budúcnosti Stupava cez Záhorskú Bystricu) a z Rakúska (Viedeň, Marchegg) hlavne do vlakovej stanice Lamač, tá musí mať zabezpečenú častú autobusovú nadväznosť na stanice metra Dúbravka a Záluhy, aktuálne je interval 30 minút. Vlaky budú následne končiť v hlavnej vlakovej stanici, odkiaľ je opäť možný prestup na stanicu metra. Doporučuje sa zavedenie rýchlejšej prímestskej vlakovej linky, ktorá bude obsluhovať výhradne vlakové stanice namiesto všetkých vlakových zastávok.

Bude nutné sústreďovať vlakové linky zo severovýchodných aglomeračných sídiel (Svätý Jur, Pezinok) a východných aglomeračných sídiel (Senec) so silnými väzbami do navrhovanej vlakovej stanice Filiálka, ktorá má priamu nadväznosť na stanicu metra Trnavské mýto a do hlavnej stanice, ktorá má taktiež priamu nadväznosť na stanicu metra.

Pri prímestských vlakových spojoch z Rakúska (Viedeň, Kittsee) a Maďarska (Rajka, Hegyeshalom), ktoré končia vo vlakovej stanici Petržalka nebude už nutné udržiavať krátke intervaly autobusov obsluhujúce túto vlakovú stanicu, nakoľko je tu priama nadväznosť na stanicu metra ŽST Petržalka. Doporučuje sa však zintenzívniť interval liniek spájajúcich stanicu metra s električkovou zastávkou, aktuálne je interval 10 minút.

### **Prímestské autobusové linky**

Bude nutné sústreďovať regionálne autobusové linky zo severozápadných aglomeračných sídiel so silnými väzbami (Malacky, Stupava) do vlakovej stanice Lamač, tá musí mať zabezpečenú častú autobusovú nadväznosť na stanice metra Dúbravka a Záluhy, aktuálne je interval 30 minút. Regionálne autobusové spoje je možné sústreďovať aj do autobusovej zastávky Patrónka, ktorá ma rýchle autobusové spojenie so stanicou metra Kráľovské údolie, bude nutné zintenzívnenie intervalu tejto linky, aktuálne je to 20 minút.

Všetky ostatné prímestské autobusové linky by mali bez zmien končiť v autobusovej stanici, odkiaľ je možné v optimálnej pešej dostupnosti pokračovať do stanice metra Pribinova, doporučuje sa zabezpečiť kratšie intervaly trolejbusov a autobusov obsluhujúcich tento smer, aktuálne je to 10 minút.

### **Integrované vlakové linky**

Doporučuje sa, aby každá integrovaná vlaková linka, ktorá obsluhuje územie bez stanice metra premávala k vlakovej stanici s priamou nadväznosťou na metro a to v optimálnych intervaloch a väčším pokrytím územia:

- vlakové linky Rusovce – Petržalka (stanica metra ŽST Petržalka) predĺžiť cez Ružinov do ŽST Nové Mesto a Predmestia, odkiaľ bude možné vybrať z 2 smerov vedenia – Vajnory, Rača. Obyvatelia Vajnôr a Rače tak získajú rýchly prístup k Petržalke a budú môcť na stanici metra pokračovať do jej južných častí. Zavedenie premávania vlakov s osobami z Petržalky cez Ružinov sa uvádzalo ako možný návrh v ÚPN R BSK.

Doporučuje sa zaviesť mestské integrované vlakové linky, ktoré obslúžia hlavne územie bez stanice metra a privedú cestujúcich rýchlo k stanici metra:

- Devínske jazero – Devínska Nová Ves – Lamač (stanica metra Dúbravka, Záluhy) – Železná studienka – Hlavná stanica (stanica metra) – ŽST Vinohrady – Vajnory
- Podunajské Biskupice – Vrakuňa – ŽST Nové Mesto – Filiálka (stanica metra Trnavské mýto) / Hlavná stanica (stanica metra)

Pri zapojení systémov mestských vlakových liniek a prímestských vlakových liniek k obsluhu metra môže byť ušetrený čas na cestovaní pre obyvateľov Bratislavy aj 30 – 40 minút, čo je o 10 – 20 minút viac než pri zapojení systémov, ktoré sa aktuálne používajú na prepravu v rámci Bratislavy (autobus, trolejbus, električka).

### **Električkové linky**

Doporučuje sa, aby na západe mesta električkové linky z Dúbravky do centra mali dlhšie intervaly, budú tu tvoriť doplňujúci dopravný systém. V centre mesta a v Petržalke sa doporučuje zanechať električkové intervaly a linky. Na severovýchode mesta električkové linky z Rače musia mať zabezpečené kratšie intervaly, očakáva sa, že cestujúci využijú možnosť prestúpiť na ŽST Vinohrady na vlak smerom Hlavná stanica (stanica metra) alebo budú pokračovať električkou k Račianskemu mýtu (stanica metra Trnavské mýto). Na východe mesta električkové linky z Nového Mesta a Ružinova musia mať zabezpečené kratšie intervaly, očakáva sa, že využijú najbližšiu stanicu metra Trnavské mýto.

## **Trolejbusové linky**

Nenavrhuje sa reorganizácia trolejbusových liniek, nakoľko tvoria potrebný doplňujúci systém.

## **Autobusové linky**

K silnej reorganizácii by malo dôjsť u autobusových liniek, navrhované úpravy zmieňujú aktuálne intervaly v špičke.

Na severozápade mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusu z mestskej časti Devínska Nová Ves (obsluhujúci aj areál Volkswagenu) k zastávke Drobného (stanica metra Dúbravka), aktuálny interval je 10 – 20 minút. Predĺžiť interval autobusu do centra, aktuálny interval je 6 minút, túto linku ku konečnej zastávke Autobusová stanica (v dochádzkovej vzdialenosti stanica metra Pribinova) nahradí trasa metra A.
- skrátiť intervaly autobusu z mestskej časti Záhorská Bystrica k železničnej stanici Lamač, ktorá je v dochádzkovej vzdialenosti stanice metra Dúbravka, aktuálny interval je 15 minút. Zaviesť autobusovú linku, ktorá obsluží Záhorskú Bystricu a bude premávať k zastávke Drobného (stanica metra Dúbravka).

Na západe mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusu z mestskej časti Devín k stanici metra Kráľovské údolie, aktuálny interval je 10 minút.

Na juhu mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusov z mestských častí Čunovo, Rusovce a Jarovce k zastávke Jasovská, ktorá je v dochádzkovej vzdialenosti stanice metra Janíkov dvor, aktuálny interval je 10 minút, pre Čunovo 20 minút. Zaviesť priamu autobusovú linku k zastávke Vyšehradská (stanica metra Janíkov dvor).
- predĺžiť intervaly autobusov z Petržalky do Dúbravky, aktuálny interval je 6 minút.

Na východe mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusov z mestskej časti Podunajské Biskupice k zastávke Autobusová stanica (v dochádzkovej vzdialenosti stanica metra Pribinova), aktuálny interval je 15 minút.
- skrátiť intervaly autobusov z mestskej časti Vrakuňa k zastávke Trnavské mýto (stanica metra), aktuálny interval je 15 minút.

Na severovýchode mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusov z mestskej časti Vajnory k zastávke Trnavské mýto (stanica metra), aktuálny interval je 15 minút.
- skrátiť intervaly autobusov z mestskej časti Rača k zastávke Račianske mýto (stanica metra Trnavské mýto), aktuálny interval je 30 minút.



V centre mesta bude nutné:

- skrátiť intervaly autobusov z mestskej časti Staré Mesto od zastávky Patrónka k zastávke Kráľovské údolie (stanica metra), aktuálny interval je 20 minút. Predĺžiť intervaly autobusov do Petržalky, Karlovej Vsi a Dúbravky, aktuálne intervaly sú 1 – 8 minút.

## 7.4 Návrh ďalšieho trasovania

Ďalšie trasovanie pozostáva z odporúčanej druhej fázy, ktorá by sa mala dokončiť podľa situácie a to 10 - 15 rokov po dokončení prvej – záväznej etapy. Táto trasa pozostáva hlavne z pôvodného návrhu, ktorý je uvedený v platnom územnom pláne, výnimkou je južná časť – trasa B, ktorá nekončí v Janíkovom dvore, ale pokračuje cez juh Petržalky a Jarovce do Rusoviec.

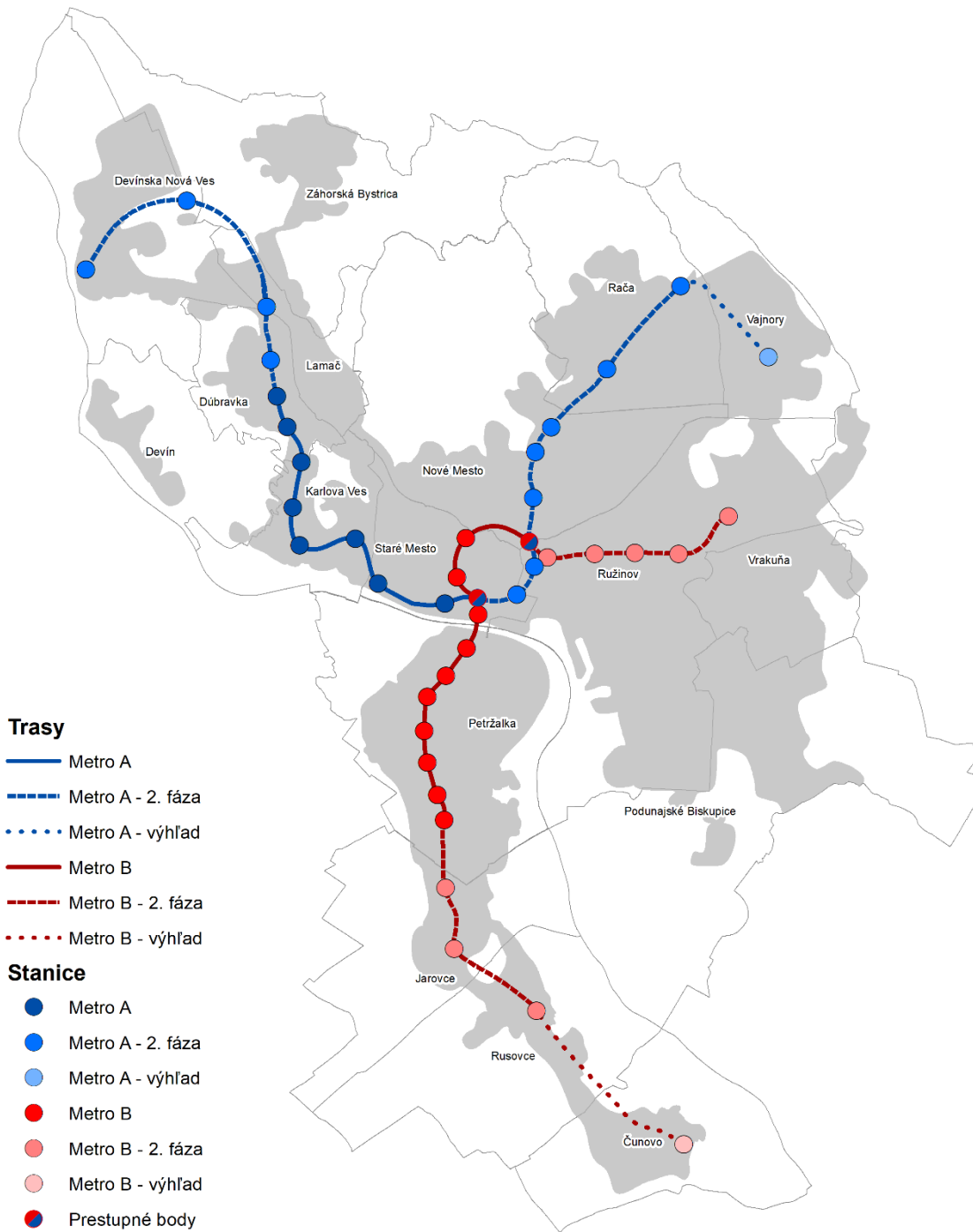
Dĺžka tratí druhej fázy je približne 30,9 km, dĺžka tratí metra na území tak celkovo dosiahne 49,7 km. Presné polohy dep a ich zmeny sa nestanovujú.

Výhľadové trasovanie spočíva z odporúčaného predĺženia trás do konečných území, realizácia by mala nastať po dokončení druhej fázy a to podľa pokračovania situácie a trendov na území, predpokladá sa 20 – 30 rokov po dokončení prvej fázy. Na východe trasa A pokračuje z Rače do Vajnôr, kde by bolo možné situovať depo a systém Park and Ride. Očakáva sa, že po úpadku satelitného bývania budú Vajnory vyhľadávanou lokalitou vzhľadom k ich situovaniu a dostupnému voľnému priestoru k vybudovaniu nových obytných súborov, zároveň ale bude nutné zabezpečiť spojenie s metrom a električkou.

Výhľadová trasa B pokračuje z Rusoviec cez Čunovo. Očakáva sa, že po úpadku satelitného bývania budú Jarovce, Rusovce a Čunovo vyhľadávanými lokalitami, preto pre tieto územia bude nutné zabezpečiť rýchlu verejnú dopravu. Cez Dunaj sa nachádza Šamorín, ktorý predstavuje pre Bratislavu územie so silnými väzbami, avšak bez vhodnej dopravnej obsluhy a nedisponujúci vlakovými traťami. Cesta I. triedy prechádzajúca Šamorínom nie je kapacitne dostačujúca a prekonať tento úsek o dĺžke 30 km môže počas pracovných dní trvať hodiny. Vybudovaním stanice metra v Čunove však docielime, že obyvatelia Šamorína a jeho okolia využijú integrovanú vodnú dopravu do Čunova a tam následne nastúpia na metro.

Dĺžka tratí výhľadovej fázy je približne 8,1 km, dĺžka tratí metra na území tak celkovo dosiahne 57,8 km. Presné polohy dep a ich zmeny sa nestanovujú.

**Schéma 18: Návrh ďalšieho trasovania ľahkého metra s výhľadom zastavaného územia k roku 2050 (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## 7.5 Návrh staníc ďalšieho trasovania

### Druhá fáza západnej trasy A

**Podvornice (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Podvornice a Pri Kríži. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Dúbravky a miestnej časti Podvornice. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Dúbravčice (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky OC Bory, má priamy vstup do OC Bory. Stanica je dôležitým spojovacím bodom pre obyvateľov Záhorskej Bystrice. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Volkswagen (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať medzi autobusovou zastávkou ČOV Devínska Nová Ves a parkoviskom Volkswagenu. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Devínska Nová Ves (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať medzi autobusovými zastávkami Uhrovecká a Hradištná. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Devínskej Novej Vsi. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

### Druhá fáza východnej trasy A

**Pionierska (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Pionierska. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Nového Mesta. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Mladá garda (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Mladá garda. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Nového Mesta. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Gaštanový hájik (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky ŽST Vinohrady, vlakovej stanice Vinohrady a Predmestie. Táto stanica je kľúčová pre obyvateľov sídel v aglomerácii dochádzajúcich vlakom. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Krasňany (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Pekná cesta. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Rače, mestskej časti Krasňany. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Rača (trasa A - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Komisárky. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Rače. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

### Druhá fáza južnej trasy B

**Petržalka juh (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať na okraji Petržalky a Jaroviec. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov nových obytných súborov. Aktuálne je oblasť bez zástavby, preto sa predpokladá silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Jarovce (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Jarovce. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Jaroviec. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Rusovce (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Gerulata. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Rusoviec. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

### **Druhá fáza východnej trasy B**

**Mlynské nivy (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Autobusová stanica, s priamym vstupom do objektu autobusovej stanice. Táto stanica je kľúčová pre obyvateľov sídel v aglomerácii dochádzajúcich autobusom. Slúži ako nástupná a výstupná stanica. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Záhradnícka (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Kulišková a Kvačalova. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Ružinova, miestnej časti Nivy. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Miletičova (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej a trolejbusovej zastávky Saleziáni a trolejbusovej zastávky Trhovisko. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Ružinova. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Nemocnica Ružinov (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Nemocnica Ružinov. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Ružinova, miestnych častí Štrkovec a Trávniky. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Tomášikova (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Tomášikova. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Ružinova. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Astronomická (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti električkovej zastávky Astronomická. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Ružinova, miestnych častí Pošeň a Ostredky. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Letisko (trasa B - 2. fáza)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Letisko. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica. Táto stanica je kľúčová pre ľudí využívajúcich letecké spojenie s Bratislavou. Predpokladá sa ďalší územný rozvoj v okolí tejto stanice.

### **Výhľad východnej trasy A**

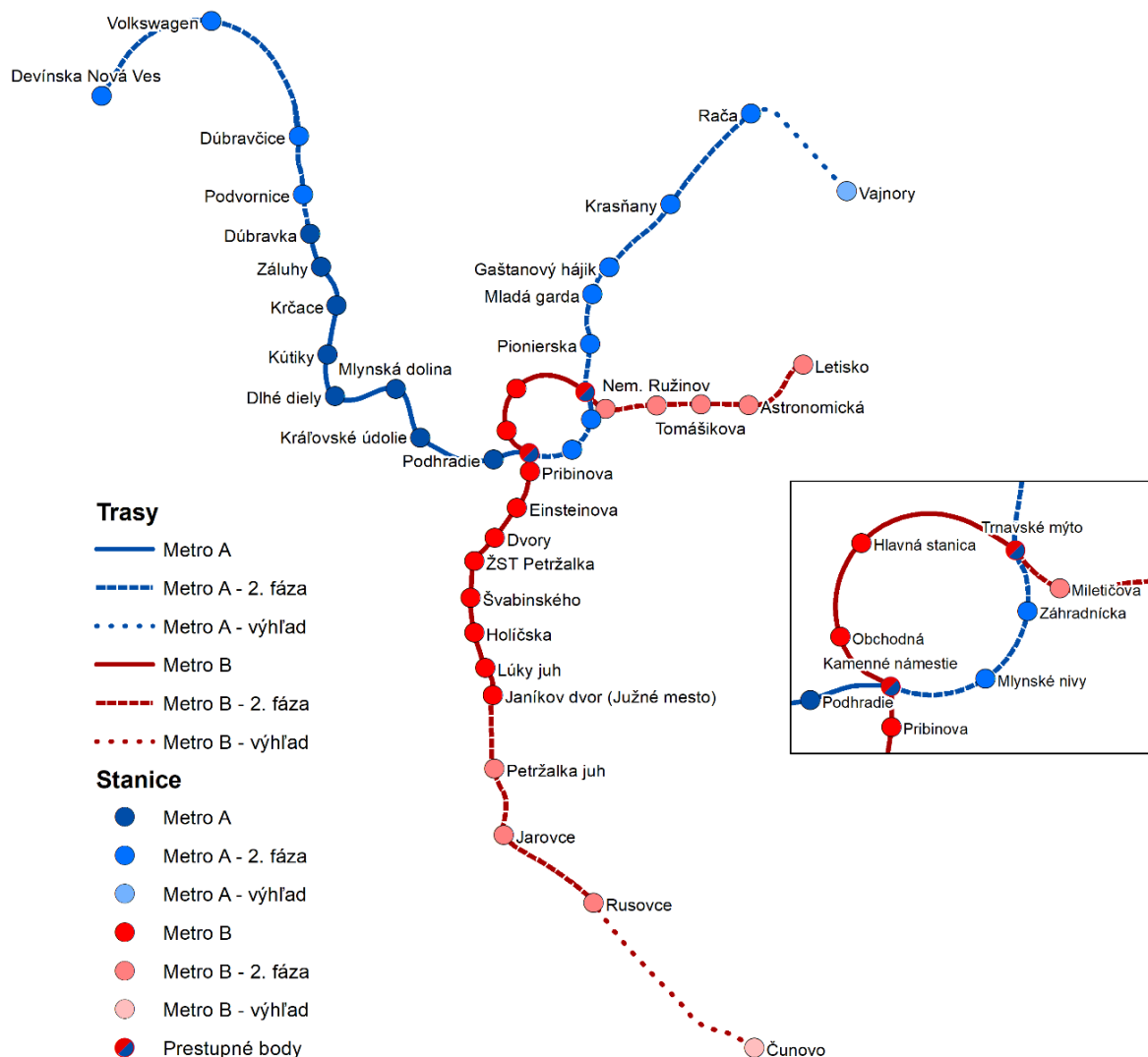
**Vajnory (trasa A - výhľad)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti autobusovej zastávky Osloboditeľská. Slúži predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Vajnôr. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice, doporučuje sa vybudovanie systému Park and Ride.



## Výhľad južnej trasy B

**Čunovo (trasa B - výhľad)** – stanica by sa mala nachádzať v blízkosti centra mestskej časti Čunovo. Služí predovšetkým ako nástupná a výstupná stanica pre obyvateľov Čunova. Predpokladá sa ďalší silný územný rozvoj v okolí tejto stanice.

**Schéma 19: Návrh ďalších staníc ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**

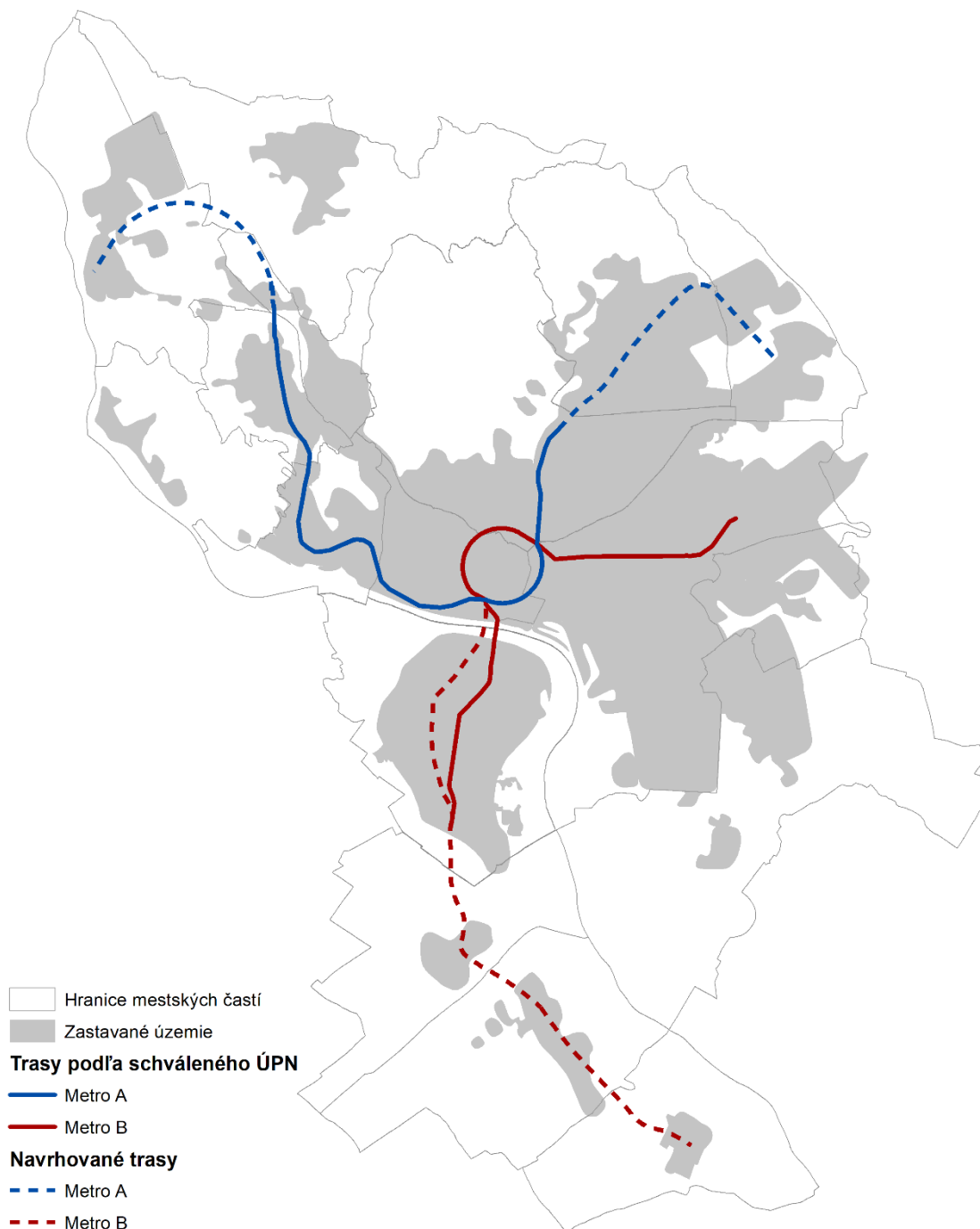


## 7.6 Porovnanie navrhovaných tratí

Na schéme č. 20 (strana 109) je zobrazené porovnanie trasovania, ktoré bolo schválené prostredníctvom územného plánu Bratislavy z roku 2007 voči trasovaniu, ktoré sa navrhuje v tejto práci. Celá trasa A sa zachováva tak, ako bola schválená prostredníctvom ÚPN, avšak navrhuje sa jej predĺženie. Trasa B sa zachováva po južný prestupný bod, tam sa navrhuje iné trasovanie z dôvodu, že v týchto miestach bude podľa ÚPN viesť električková trať. Navrhovaná trasa metra však bude takmer v dochádzkovej vzdialenosti týchto električkových zastávok a pokryje západnú časť Petržalky. Jedná sa o časti, kde dochádza k územnému rozvoju a predpokladá sa jeho pokračovanie.

Na schéme je možné vidieť, že veľká časť tratí ostáva zachovaná podľa návrhu ÚPN, je to preto, že i napriek tomu, že pôvod návrhu týchto tratí má desiatky rokov, tak na území prevažujú trendy, ktoré sa predpokladali v dobe ich návrhu a územie aktuálne potrebuje obsluhu metrom práve v takýchto trasách.

**Schéma 20: Porovnanie trasovania podľa ÚPN s navrhovaným trasovaním (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



## 8. Návrh vedenia električkových trás

Návrh vedenia električkových trás reflektuje takmer úplne územnoplánovacie podklady, ktorých navrhované vedenie trás je zobrazené na schéme č. 14 (strana 89), avšak je doplnený o ďalšie trasy.

Na severozápade mesta sa navrhuje:

- vedenie električkovej trasy do Devínskej Novej Vsi do areálu Volkswagenu a do centra mestskej časti k plánovanej stanici metra
- vedenie električkovej trasy z Dúbravky cez Lamač do Záhorskej Bystrice, jedná sa o mestské časti, ktoré nemajú električkovú dopravu a ani sa im nenavrhujú stanice metra ležiace na ich katastri

Na západe mesta sa navrhuje:

- vedenie električkovej trasy z Karlovej Vsi do Devína, jedná sa o mestskú časť bez plánovanej stanice metra. V prípade nepriaznivých podmienok je možné nahradiť trolejbusovou dopravou k zastávke trolejbusov Kuklovská.

Na juhu mesta sa navrhuje:

- zachovať navrhované vedenie električkovej trasy v Petržalke

Na východe mesta sa navrhuje:

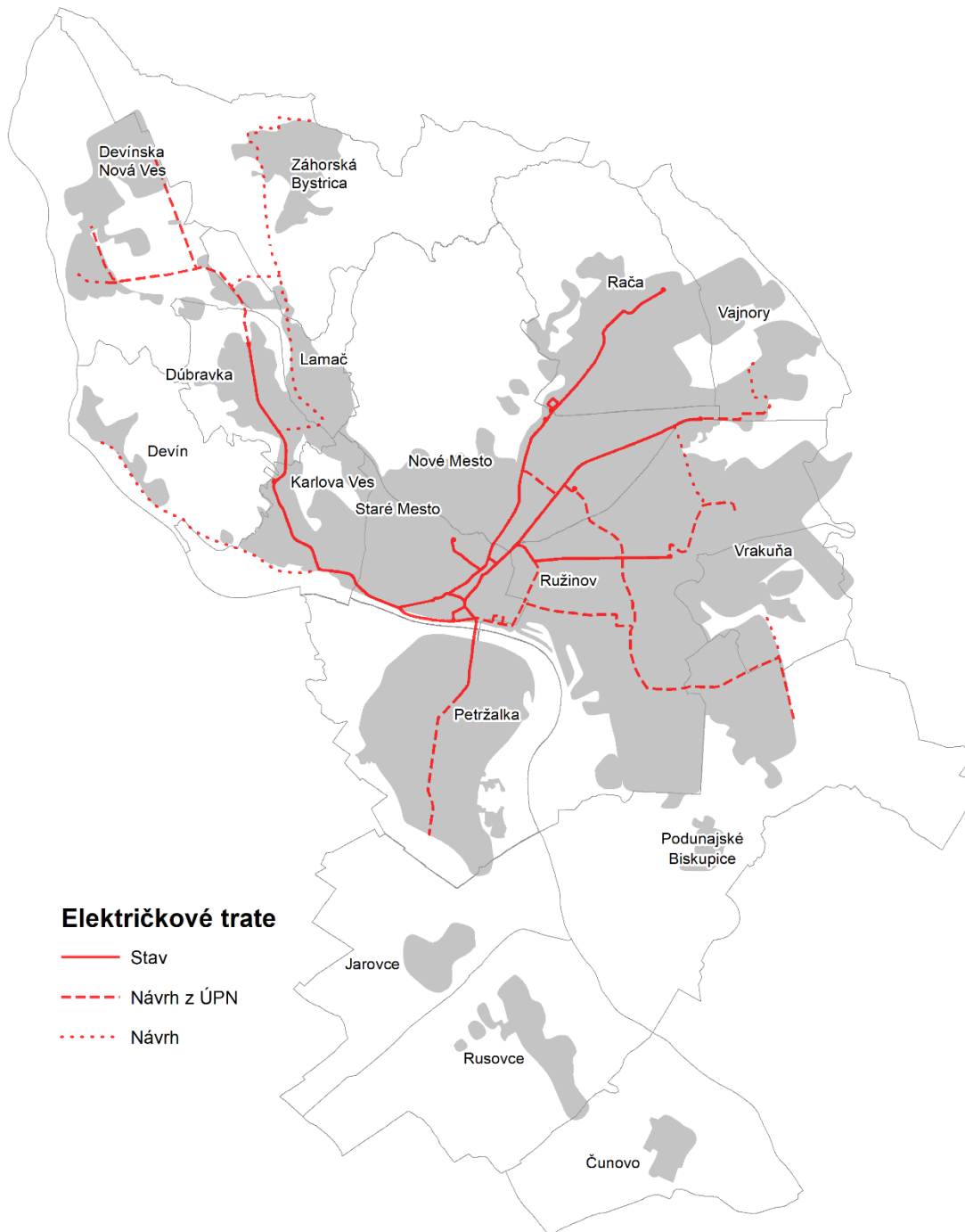
- zachovať navrhované vedenie električkových trás z Ružinova cez Podunajské Biskupice a predĺžiť k ŽST Vrakuňa s nadväznosťou na integrované vlakové spojenia
- zachovať navrhované vedenie električkovej trasy z obratiska Astronomická k letisku
- zachovať navrhované vedenie električkovej trasy zo ŽST Nové Mesto do Ružinova

Na severovýchode mesta sa navrhuje:

- zachovať navrhované vedenie električkovej trasy z Račianskej radiály (zastávka Riazanská) k Novomestskej radiále (zastávka MiÚ Nové Mesto)
- zachovať navrhované vedenie električkovej trasy zo Zlatých Pieskov k ŽST Vajnory a predĺžiť k plánovanej stanici metra Vajnory.

Dĺžka navrhovaných električkových tratí je približne 60,5 km, dĺžka električkových tratí na území tak celkovo dosiahne 102 km. Navrhovaná poloha zastávok sa nestanovuje.

**Schéma 21: Porovnanie navrhovaných električkových tratí podľa ÚPN s navrhovaným trasovaním (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**





## 9. Návrh rozvoja územia v okolí stanice metra Petržalka – Janíkov dvor (Južné mesto)

V prílohe č. 7 a 8 sú 2 varianty návrhu rozvoja územia v okolí vybranej stanice metra a to v okolí stanice Janíkov dvor (Južné mesto) v Petržalke, kde je plánovaná slučka električkovej trate, pretože aktuálna výstavba tam končí.

### Variant č. 1

Električková slučka je umiestnená v rámci dnešnej končiacej obytnej zóny, v jej tesnej blízkosti je jeden z hlavných cestných ťahov a parkovacie miesta. Zo severu po cestný ťah je v rámci dnešnej nízkej zelene navrhovaná konečná stanica metra s podzemným vestibulom a nadzemnými vstupmi/výstupmi. Navrhované sú kancelárske objekty, parkovací dom a dopravný terminál, ktorý bude slúžiť ako zastávka pre napájacie autobusové spoje.

Od severnej časti smeruje pozdĺžne pás verejnej zelene a nad ním nadzemne vedený hlavný cestný ťah. V areáli kancelárskych objektov v blízkosti cestného ťahu sú navrhované vstupy do metra. Táto navrhovaná zóna južne od existujúcich obytných zón spočíva hlavne z návrhu obytných súborov, kancelárskych objektov, školských zariadení, obchodov a služieb.

Východne by mal návrh rytmicky dopĺňať už existujúci obytný súbor Slnčnice. Na severe sa nachádza obytný súbor s komerčnou a občianskou vybavenosťou Slnčnice – Mesto, tu sa navrhuje obytný súbor o podobnej veľkosti s verejnou zeleňou. Na juhovýchode sa nachádza obytný súbor Slnčnice – Viladomy, ten bude zrkadlovito doplnený o obdobný obytný súbor, školské zariadenia, zdravotné stredisko. Developer neplánoval využiť severnú časť nad Viladomami, ktorú tvorí orná pôda a vzrastlá zeleň neudržiavaná a preto sa navrhuje v týchto častiach doplniť obytné súbory o obchody a služby.

### Variant č. 2

Električková slučka je umiestnená na konci pozdĺžneho pásu verejnej zelene, električková doprava tak zabezpečí rýchle napojenie koncových častí obytných súborov so stanicou metra a bude pripravená na to, aby mohla byť v budúcnosti predĺžovaná. Zo severu po cestný ťah je v rámci dnešnej nízkej zelene navrhovaná konečná stanica metra s podzemným vestibulom a nadzemnými vstupmi/výstupmi a kancelárske objekty.

Nad cestným ťahom sa navrhujú nadzemne situované kancelárske objekty a pozdĺžny pás verejnej zelene. V rámci areálu týchto kancelárskych objektov sa navrhuje parkovací dom a dopravný terminál, ktorý bude slúžiť ako zastávka pre napájacie autobusové spoje. Tesné okolie kancelárskych objektov je doplnené o školské zariadenia, obchody a služby. Hlavné rozvojové zóny aj v tomto návrhu predstavujú obytné súbory doplnené o verejnú zeleň.

Východne by mal návrh rytmicky dopĺňať už existujúci obytný súbor Slnčnice – Mesto, ktorý je doplnený o komerčnú a občiansku vybavenosť, tu sa navrhuje obytný súbor o podobnej veľkosti doplnený o zdravotné stredisko.

## 10. Diskusia

Diplomová práca mala za cieľ vytvoriť akúsi štúdiu bratislavského metra, ktorá by sa mohla v praxi využiť ako podklad pre jeho skutočnú realizáciu. Práca sa postupne uberala podľa plánu, vytýčenými cieľmi a naozaj komplexne poskytuje informácie k tejto tematike. Nakoľko sa jedná o projekt, ktorého pôvod má viac ako 50 rokov, tak neexistuje súčasný a komplexný dokument ako táto práca, ktorý by tak konkrétne popisoval plánovanie tratí metra na území Bratislavy a zdôvodňoval ich.

V rámci tejto práce sa literárna rešerš venuje doprave, vrátane urbanistických požiadaviek a podrobne charakterizuje metro, čo poslúžilo ako veľmi dobrý základ pre návrhovú časť, pretože bolo možné jednoznačne definovať, ktoré lokality sú vhodné pre obsluhu systémom metra.

Vybraním 5 Bratislave podobných metropolitných miest, ktoré však metrom disponujú a sú schopné ho udržať bolo možné vytvoriť orientačný index. Ten spočíval z rozlohy týchto miest a z dĺžky tratí, následne sa s indexom pracovalo v návrhovej časti a aplikovaním na pomery Bratislavy, čím bolo možné vypočítať odporúčanú dĺžku tratí metra prvej fázy jeho realizácie.

Zmienenie vplyvov dopravy na územie umožňovalo priblížiť ako veľmi môže metro alebo iný dopravný prostriedok zasiahnuť územie a to sa nemusí jednať len o hluk, ale môže ísť napr. aj o zvýšenie atraktivity územia, čo spôsobí stavebný rozmach, ale aj zväčšenie svetelného smogu.

Prostredníctvom charakteristicky územia s využitím viacerých zdrojov, publikácií od socio-demografických odborníkov a geografov bolo možné poukázať na to, že prakticky hranice aglomerácie Bratislavy nie sú jasné, každý odborník má na to iný názor, počíta s iným množstvom ľudí a táto práca tieto výskumy zohľadňovala, veľmi pomohlo, že sa v poslednej dobe začali robiť výskumy na základe mobilných SIM kariet, ktoré sledujú mobilitu. Dospelo sa k záveru, že mesto poskytuje domov a prácu obrovskému počtu ľudí, na ktoré nebolo pripravené, navyše to zasahuje cestnú dopravu, kvôli čomu vznikajú v typických časoch a lokalitách zápchy. Problémy s cestnou dopravou sú za aktuálnych podmienok ťažko riešiteľné, pretože ešte stále na území dominuje trend satelitných miest, ktorý vytvára silný tlak na cestnú dopravu. Tento trend je posilnený tým, že napriek tomu, že v Bratislave majú okrajové mestské časti vhodné územia k zástavbe, či už rodinnými alebo bytovými domami, tak o ne nie je taký záujem. Tieto časti dokážu byť totižto až príliš časovo vzdialené, napríklad najväčší zamestnávateľ Volkswagen nachádzajúci sa v Devínskej Novej Vsi je vzdialený 32 km od mestskej časti Čunovo a 27 km od Podunajských Biskupíc, pre osobu pracujúcu v tejto lokalite je teda vhodnejšie žiť v satelite s napojením na diaľnicu než v okrajovej časti s nutnosťou využitia individuálnej automobilovej dopravy po miestnych komunikáciách alebo prostredníctvom MHD, pri ktorej však bude nutné viackrát prestúpiť a cesta zaberie viac ako jednu hodinu.

V analytickej časti bolo preukázané, že potreba systému metra je opodstatnená a mestom navrhované riešenie situácie prostredníctvom výstavby električkových tratí, ktoré nie sú samostatne segregované územiu nepomôže. Už v aktuálnej dobe niektoré obytné zóny Petržalky vykazujú príliš vysokú hustotu na to, aby boli obsluhované električkovou dopravou, no tieto lokality sú obsluhované len autobusmi.

Návrhová časť odzrkadľuje závery zistené v analytickej časti a využíva teóriu z literárnej rešerše. Návrhy trás metra vo veľkej časti pozostávajú z pôvodných návrhov metra a je pozoruhodné, že pred 40 rokmi urbanisti dokázali tak presne predpokladať v akých územiach bude v budúcnosti nutné zabezpečiť dopravnú obsluhu prostredníctvom metra. Nakoľko mesto plánovalo vybudovať ďalšie električkové trate, bola nutná ich úprava, predĺženie, pretože spolu so systémom metra dokážu zabezpečiť lepšiu dopravnú obsluhu územia.

**Schéma 22: Linky bratislavského metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)**



Na schéme č. 22 je zobrazené ako mohla vyzerat' schéma bratislavského metra, keby sa naozaj postavilo podľa tejto práce. Mám totiž za to, že práca skutočne preukázala, že riešenie dopravy na území je nutné a najvhodnejšie bude vybudovať systém ľahkého metra, ktorý odbremení individuálnu automobilovú dopravu a podporí ekologické spôsoby prepravovania sa. Zároveň by stanice metra mohli vo svojom okolí podporiť výstavbu v lokalitách, ktoré neboli vyhľadávané. Je pravdepodobné, že by tak mohol klesnúť záujem o bývanie v satelitoch, pretože sa skrátí časová vzdialenosť medzi mestskými časťami Bratislavy. Pre realizáciu tohto projektu bude následne nutné vypracovať ďalšie dokumenty a rozbory, napr. štúdie, či je možné navrhované trate vybudovať tak, ako boli plánované vzhľadom k geomorfologickým podmienkam na území, či týmito stavbami nedôjde k ohrozeniu životného prostredia a pod.

## 11. Záver

Diplomová práca sa venovala téme bratislavského metra, u ktorého už v minulosti boli pokusy o realizáciu, avšak nepodarilo sa ho dokončiť v súvislosti so zmenou režimu a nedostatkom financií.

Analytická časť práce preukázala, že v Bratislave žije približne 670-tisíc obyvateľov a v jej aglomerácii, ktorá zasahuje do ďalších 2 štátov žije 1,1 – 1,2 milióna obyvateľov, čo vytvára už samo o sebe predpoklad, že na území bude silný dopravný tlak. Dopravná analýza preukázala, že tomu naozaj tak je a mnohé cestné ťahy sa potýkajú so 150% zaťažením a to hlavne kvôli individuálnej automobilovej doprave, ktorá má tak vysoký podiel aj z dôvodu, že ľudia nemajú záujem cestovať systémami verejnej dopravy, pretože ich považujú za pomalé, nekomfortné a neodpovedajúce cene služieb.

Práca predstavila konkrétne podmienky obsluhy systémom metra a štandardy jeho plánovania, čo sa premietalo pri konkrétnej aplikácii na pomery Bratislavy. Pre optimálny odhad dĺžky trate metra pre Bratislavu bol vytvorený index pozostávajúci z dát o vybraných 5 metropolitných mestách so systémom metra s podobnými charakteristikami aké má Bratislava. Z vytvoreného indexu vyplynulo, že v Bratislave by pri priemernej hustote 1191 obyvateľov/km<sup>2</sup> malo byť postavených 9,8 km tratí metra. Keďže však bolo dokázané, že v Bratislave žije vyšší počet ľudí, tak priemerná hustota obyvateľstva vychádza približne na 1822 obyvateľov/km<sup>2</sup> a na základe toho by mala mať prvá fáza metra dĺžku 15 km. Touto prácou navrhované trasy majú však dĺžku 49,7 km a preto bola prvá fáza stanovená na dĺžku 18,8 km s 20 stanicami. Toto trasovanie zabezpečí obsluhu najhustejšie osídlených území, kde hustota osídlenia v dochádzkovej vzdialenosti predstavuje až 25-tisíc obyvateľov. Tieto stanice zároveň poslúžia ako napájače pre obyvateľov mestských častí bez obsluhy metrom.

Predstavená druhá fáza navrhovaných tratí má dĺžku 30,9 km a 19 staníc, mala by sa realizovať podľa situácie, predpokladom 10 – 15 rokov po dokončení prvej fázy. V druhej fáze sa budú stanice nachádzať v území, ktoré je prevažne obsluhované električkami a doposiaľ je tento typ obsluhy pri kratších intervaloch postačujúci, avšak predpokladá sa, že trend satelitov upadne, dôjde k výstavbe v menej vyhľadávaných lokalitách Bratislavy, čím sa zvýši hustota obyvateľstva a električková doprava už nebude na prepravu dostačujúca. Navrhovaná je taktiež výhľadová trasa, kde sú predmetné trate o dĺžke 8,1 km s 2 stanicami. Dĺžka tratí metra na území by tak celkovo dosiahla 57,8 km.

Keďže mesto už plánovalo vybudovať nové električkové trate, tak práca zohľadňuje trasovanie metra a postavenie týchto plánovaných električkových tratí. Došlo k ich úprave vedenia, v niektorých častiach k predĺženiu, aby sa spolu so systémom metra vzájomne dopĺňali. Pokrývali by hlavne územia, ktoré nie sú z hľadiska vedenia metra perspektívne vzhľadom k hustote obyvateľstva a jej prognóze. Dĺžka navrhovaných električkových tratí je približne 60,5 km, dĺžka električkových tratí na území by tak celkovo dosiahla 102 km.



Na základe zmienených návrhov sa odhaduje, že metro pomôže v Bratislave skrátiť prepravný čas o 10 – 20 minút, pri zapojení systémov mestských vlakových liniek a prímestských vlakových liniek k obsluhu metra môže byť ušetrený čas vyšší a to 30 – 40 minút, čím by mohli menej osídlené časti Bratislavy konkurovať satelitom. Skrátenie času sa bude týkať však aj dochádzajúcich, či už bývajúcich v aglomerácii alebo mimo nej. Hlavné vlakové a autobusové body budú totiž obsluhované metrom a navyše zapojením vodnej dopravy je možné zabezpečiť rýchlejšie spojenie centra hlavného mesta s juhovýchodnou časťou aglomerácie.

Práca preukázala, že Bratislava spĺňa požiadavky na obsluhu systémom metra a existujú trendy na území, ktoré vyžadujú takýto dopravný systém. Je pravdepodobné, že metro by pomohlo stabilizovať novú výstavbu v centrálnych zónach, čo by mohlo práve podporiť smerovanie výstavby do okrajových mestských zón, kde je množstvo voľných zastaviteľných plôch a mesto by sa tak rozrastalo tak, ako tomu je v iných metropolách. Navyše bolo preukázané, že tento systém dokáže ušetriť prepravný čas a tak byť atraktívnejší pre osoby, ktoré jazdili bez zakúpenia cestovného lístka alebo neboli naklonené k cestovaniu v MHD, čo by mohlo odbremeniť preťažené cestné ťahy. Postavením staníc metra sa zmení zároveň mestská hierarchia – postavenie mnohých lokalít z hľadiska významu a dôjde k reorganizácii vedenia iných dopravných systémov. Zdanlivo sa jedná len o systém verejnej dopravy, avšak jeho všetky dopady na územie sú možno až nepredvídateľné v tejto chvíli a ani si nedokážeme predstaviť aká by Bratislava vďaka tomu mohla byť alebo aká bude.

## 12. Zoznam grafov, obrázkov, schém a tabuliek

### Zoznam grafov:

Graf 1: Sieť MHD na území (zdroj: vlastné spracovanie) .....	10
Graf 2: Rozloha mestských častí Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR) ..	55
Graf 3: Podiel mestských častí na celkovej rozlohe Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR) .....	55
Graf 4: Ročný počet turistov (zdroj: visitbratislava.com, 2020).....	56
Graf 5: Najľudnatejšie business centrá Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát z Market Locatoru, 2017) .....	62
Graf 6: Vývoj počtu obyvateľov s registrovaným trvalým pobytom ku koncu sledovaných období (zdroj: vlastné spracovanie dát z ŠÚ SR).....	65
Graf 7: Index vekového zloženia obyvateľstva Bratislavy k 31.12.2019 (zdroj: ŠÚ SR, 2020) .....	65
Graf 8: Počet obyvateľov jednotlivých mestských častí k 31.12.2019 (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR) .....	66
Graf 9: Podiel obyvateľov jednotlivých mestských častí na celkovom počte obyvateľov Bratislavy (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR) .....	67
Graf 10: Hustota obyvateľstva v jednotlivých mestských častiach Bratislavy v porovnaní s mestským priemerom (zdroj: vlastné spracovanie dát zo ŠÚ SR).....	67

### Zoznam obrázkov:

Obrázok 1: Kíbový autobus v Bratislave (zdroj: K. Benoit, 2012) .....	7
Obrázok 2: Predchádzajúci model trolejbusu v Bratislave (zdroj: Majo, 2020) .....	7
Obrázok 3: Električka v Bratislave (zdroj: D. Veselský, 2020).....	8
Obrázok 4: Metro vo Viedni (E. Žiak, 2018) .....	8
Obrázok 5: Schwebbahn vo Wuppertale (zdroj: C. Reimann) .....	13
Obrázok 6: Plne segregované trasy s charakterom metra (zdroj: D. Oster, 2019) .....	16
Obrázok 7: Vozidlo ľahkého metra v uličnom profile (zdroj: N. Clifton, 1999).....	17
Obrázok 8: Linka U5 využívajúca električkovú trať (zdroj: RMV, 2019) .....	17
Obrázok 9: Forchbahn v Zürichu (zdroj: TrainsandTravel, 2016) .....	18
Obrázok 10: Rýchlodrážne električkové vozidlo v Ženeve (zdroj: TransPhoto) .....	18
Obrázok 11: Metro v Lyone (zdroj: mapa-metro.com).....	19
Obrázok 12: Systém ľahkého metra VAL v Lille (zdroj: Citelis-12-GNV, 2012) .....	19
Obrázok 13: Ľahké metro MAX v Portlande (zdroj: Patch, 2019).....	20
Obrázok 14: Prímestská železnica v Berlíne (zdroj: H. Llewelyn, 2012) .....	21
Obrázok 15: Expresné metro (zdroj: American Public Transportation Association, 2018) ..	24

Obrázok 16: Podzemná stanica metra Toledo v Neapole (zdroj: Visit Naples Official, 2018)	27
Obrázok 17: Povrchová – pozemná stanica metra Vyšehrad v Prahe (zdroj: Ingolf, 2012)	28
Obrázok 18: Povrchová stanica metra v Katari (Hufton + Crow, 2020)	28
Obrázok 19: Nadzemná trať ľahkého metra v Čchung-čchingu (zdroj: CNN Travel, 2017)	29
Obrázok 20: Ľahké metro v Bresci (F. Paoletti, 2013)	33
Obrázok 21: Nástupište automatického metra v Turíne (zdroj: A. Caste, 2020)	34
Obrázok 22: Nástupište metra v Janove (zdroj: Ewkaa, 2012)	35
Obrázok 23: Nástupište katánskeho metra (zdroj: LiveUniCT, 2017)	36
Obrázok 24: Nástupište norimberského metra (zdroj: C. Felix, 2018)	37
Obrázok 25: Koridor vyhradený pôvodne pre metro (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	41
Obrázok 26: Estakáda pre nadzemnú rýchlodráhu v Petržalke, 1983 (zdroj: P. Martinko, 2019)	42
Obrázok 27: Perspektívny pohľad na vstup do stanice Lúky sever z roku 1988 (zdroj: hnonline.sk, 2018)	42
Obrázok 28: Vizualizácia návrhu stanice metra VAL Chorvátske rameno / Háje sever z roku 1999 (zdroj: Topky.sk, 2017)	43
Obrázok 29: Výstava v depe Janíkov dvor (zdroj: G. Kuchta, 2017)	44
Obrázok 30: Sčítavanie hluku z viacerých zdrojov hluku (zdroj: Krejčíříková a kol., 2002)	48
Obrázok 31: Pasívne protihlukové opatrenie – clona (zdroj: INTERTECH plus, 2013)	50
Obrázok 32: Šírenie dopravného hluku z koľajovej dopravy (zdroj: Krejčíříková a kol., 2002)	50
Obrázok 33: Poloha riešeného územia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	52
Obrázok 34: Územné členenie riešeného územia (zdroj: Krumpi, 2020)	53
Obrázok 35: Ortofoto mapa riešeného územia s územným členením (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	54
Obrázok 36: Štruktúra historického centra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	56
Obrázok 37: Kategorizácia nákupných a obchodných centier (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	59
Obrázok 38: Prírodná rekreácia na území (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	61
Obrázok 39: Športová rekreácia na území (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	62
Obrázok 40: Poloha najľudnatejších business centier a závodov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	63

Obrázok 41: Televizní veža Kamzík, 439 m n. m. (zdroj: V. Sulek, 2020) .....	64
Obrázok 42: Devínska Kobyla, 514 m n. m. (zdroj: V. Sulek, 2020).....	64
Obrázok 43: Pamätník Slavín, 240 m n. m. (zdroj: SITA, 2018).....	64
Obrázok 44: Most SNP, 152 m n. m. a hrad, 213 m n. m. (zdroj: mirovic, 2017).....	64
Obrázok 45: Aglomerácia Bratislavy podľa Bezáka (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	69
Obrázok 46: Širšie územie aglomerácie Bratislavy (zdroj: Žalman, 2016).....	71
Obrázok 47: Aglomerácia podľa Urbanistického atlasu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	72
Obrázok 48: Vlastné stanovenie hraníc aglomerácie (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	73
Obrázok 49: Vyťaženosť cestných komunikácií (zdroj: Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy, 2015).....	74
Obrázok 50: Izochrón cestnej dopravy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	75
Obrázok 51: Situovanie osobných vlakových staníc a zastávok (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	78
Obrázok 52: Izochrón cyklistickej dopravy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	79
Obrázok 53: Slovnafť BAjk (zdroj: ZN.sk, 2018).....	81
Obrázok 54: Počty prepravených osôb za 24 hod v roku 2014 (zdroj: Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy, 2015).....	83
Obrázok 55: Situovanie uzlových zastávok prímestských autobusových spojov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	85
Obrázok 56: Integrovaný dopravný systém Bratislavského kraja (zdroj: IDS BK, 2020) ...	86
Obrázok 57: Návrh železničných tratí podľa ÚPN R BSK (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	92
<b>Zoznam schém:</b>	
Schéma 1: Členenie staníc podľa funkčnej dôležitosti – vysvetlivka k príkladom (zdroj: vlastné spracovanie).....	29
Schéma 2: Siete metra v urbanistickej štruktúre (zdroj: vlastné spracovanie) .....	32
Schéma 3: Trasa metra v Bresci (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	34
Schéma 4: Trasa metra v Turíne (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	35
Schéma 5: Trasa metra v Janove (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	36
Schéma 6: Trasa metra v Katánii (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	37
Schéma 7: Trasa metra v Norimbergu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap).....	38
Schéma 8: Pôvodný návrh trasovania rýchlodráhy (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap) .....	39

Schéma 9: Nové trasovanie metra z konca 80. rokov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	40
Schéma 10: Forma mestského osídlenia v Bratislave (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	57
Schéma 11: Charaktery obytného osídlenia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	58
Schéma 12: Kategorizácia hustoty zaľudnenia (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	68
Schéma 13: Schválená trasa ľahkého metra podľa územného plánu (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	89
Schéma 14: Stav a návrh električkových tratí podľa územnoplánovacích podkladov (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	90
Schéma 15: Kategorizácia mestských častí podľa predpokladov na metro (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	96
Schéma 16: Návrh trasovania ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	97
Schéma 17: Návrh staníc ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	101
Schéma 18: Návrh ďalšieho trasovania ľahkého metra s výhľadom zastavaného územia k roku 2050 (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	106
Schéma 19: Návrh ďalších staníc ľahkého metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	109
Schéma 20: Porovnanie trasovania podľa ÚPN s navrhovaným trasovaním (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	110
Schéma 21: Porovnanie navrhovaných električkových tratí podľa ÚPN s navrhovaným trasovaním (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	112
Schéma 22: Linky bratislavského metra (zdroj: vlastné spracovanie v ArcMap)	115

### **Zoznam tabuliek:**

Tabuľka 1: Štruktúra verejnej dopravy v obsluhovanom území (zdroj: Kubát a kol., 1998)	11
Tabuľka 2: Kapacita dopravných prostriedkov MHD a ich vzdialenosť (zdroj: Kubát a kol., 1998; Kotas, 2007)	12
Tabuľka 3: Ohodnotenie úrovne osídlenia podľa počtu obytných jednotiek a hustoty zaľudnenia (Duarte a kol., 2015)	12
Tabuľka 4: Priemerná prepravná rýchlosť verejnej hromadnej dopravy v zastavanom území (zdroj: Kubát a kol., 2008)	21
Tabuľka 5: Informatívny prehľad vyšších systémov MHD v Európe (zdroj: vlastné spracovanie dát z mapa-metro.com, 2020 a Štatistický úrad Európskych spoločností, 2020)	22
Tabuľka 6: Sumár dát zmienených miest k 31.12.2019 (zdroj: vlastné spracovanie dát)	38
Tabuľka 7: Kategorizácia nákupných a obchodných centier (zdroj: vlastné spracovanie)	60



<i>Tabuľka 8: Základné údaje o cestných komunikáciách na území Bratislavy (zdroj: Slovenská správa ciest, 2020).....</i>	<i>74</i>
<i>Tabuľka 9: Trasovanie vlakov (zdroj: vlastné spracovanie dát IDOS a MDV SR, 2020)...</i>	<i>77</i>
<i>Tabuľka 10: Index dĺžky metra na hustotu 1000 obyvateľov/km<sup>2</sup> (zdroj: vlastné spracovanie).....</i>	<i>95</i>
<i>Tabuľka 11: Dôležitá vybavenosť a ciele záujmu v okolí staníc na trase A (zdroj: vlastné spracovanie).....</i>	<i>101</i>
<i>Tabuľka 12: Dôležitá vybavenosť a ciele záujmu v okolí staníc na trase B (zdroj: vlastné spracovanie).....</i>	<i>102</i>

## 13. Zoznam skratiek

**IAD** – *individuálna automobilová doprava*

**IDS** – *integrovaný dopravný systém*

**FMR** – *funkčný mestský región*

**MHD** – *mestská hromadná doprava*

**ŠÚ SR** – *Štatistický úrad Slovenskej republiky*

**ÚGD** – *územný generel dopravy*

**ÚPN** – *územný plán*

**ÚPN R BSK** – *Územný plán regiónu Bratislavského samosprávneho kraja*

**VHD** – *verejná hromadná doprava*

## 14. Zoznam samostatných príloh

1. Výkres – Širšie vzťahy (1:250 000)
2. Výkres – Súčasný stav dopravnej infraštruktúry (1:100 000)
3. Výkres – Návrh trás ľahkého metra (1:100 000)
4. Výkres – Návrh trás ľahkého metra – výhľad (1:100 000)
5. Výkres – Návrh vedenia električkových tratí (1:100 000)
6. Výkres – Návrh trás ľahkého metra a električiek (1:100 000)
7. Výkres – Návrh rozvoja územia – Južné mesto, variant 1 (1:8 000)
8. Výkres – Návrh rozvoja územia – Južné mesto, variant 2 (1:8 000)

## 15. Zoznam zdrojov

- Aksoy, E. a Gültekin, N. T. 2006.** Effects Of Transportation On Urban Development: Sivrihisar, Turkey. *WIT Transactions on The Built Environment*. 2006, Zv. 89, s. 555-566. ISSN 1743-3509.
- American Public Transportation Association. 2019.** Bay Area Rapid Transit Wins Top Honors at 2019 APTA International Rail Rodeo. *American Public Transportation Association*. [Online] 24. 06 2019. [Dátum: 11. 10 2020.] <https://www.apta.com/news-publications/press-releases/releases/bay-area-rapid-transit-wins-top-honors-at-2019-apta-international-rail-rodeo/>.
- Arrington, G. B. 2003.** Light Rail and the American City. *Transportation Research Circular*. 2003, E-C058, s. 189-204. ISSN: 0097-8515.
- Associazione Metrogenova.** Treni della metropolitana. *Metrogenova.com*. [Online] [Dátum: 25. 08 2020.] <http://www.metrogenova.com/treniII.asp>.
- AUREX, s.r.o. 2011.** Úplné znenie KURS2001 v znení KURS2011. *Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky*. [Online] Ministerstvo dopravy a výstavby SR, 2011. [Dátum: 30. 08 2020.] <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/vystavba-5/uzemne-planovanie/dokumenty/uplne-znenie-kurs2001-v-zneni-kurs2011>.
- Bennett, D. 2005.** *Metro - příběh podzemní dráhy*. Praha : Fortuna Print, 2005. ISBN 80-7321-136-X.
- Benoit, K. 2012.** Mercedes-Benz Capacity leaving a bus stop, Bratislava line 95. *Wikimedia Commons*. [Online] 07. 04 2012. [Dátum: 24. 10 2020.] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercedes-Benz\\_Capacity\\_leaving\\_a\\_bus\\_stop,\\_Bratislava\\_line\\_95.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mercedes-Benz_Capacity_leaving_a_bus_stop,_Bratislava_line_95.JPG).
- Bezák, A. 2000.** *Funkčné mestské regióny na Slovensku*. Bratislava : Geografický ústav SAV, 2000.
- Biznár, M. 2020.** Verejný bicykel od Antiku prichádza do Bratislavy. *TECHBOX.sk*. [Online] TECHBOX s.r.o. , 01. 06 2020. [Dátum: 04. 10 2020.] <https://techbox.dennikn.sk/verejny-bicykel-od-antiku-prichadza-do-bratislavy/>.

**Bolt Technology OÜ. 2020.** TOP 10 otázok o Bolt kolobežkách na Slovensku. *Bolt Blog*. [Online] 23. 04 2020. [Dátum: 15. 09 2020.] <https://blog.bolt.eu/sk/top-10-otazok-o-bolt-kolobezkach-v-bratislave/>.

**Bratislava - Hlavné mesto Slovenskej republiky. 2020.** ŠTATISTIKY A PRIESKUMY. *Visit Bratislava*. [Online] 2020. [Dátum: 12. 12 2020.] <https://www.visitbratislava.com/sk/media/statistiky/>.

**BratislavaDen.sk. 2018.** Výhľad na Bratislavu z nákupného centra Central. *Správy z Bratislavy - BratislavaDen.sk*. [Online] 16. 07 2018. [Dátum: 30. 10 2020.] Fotografia - SITA. <https://bratislavaden.sk/foto-vyhľad-na-bratislavu-z-nakupneho-centra-central/>.

—. **2019.** Zdieľané kolobežky zmizli z bratislavských ulíc, vieme, čo sa s nimi stalo. *Správy z Bratislavy - BratislavaDen.sk*. [Online] 20. 09 2019. [Dátum: 16. 09 2020.] <https://bratislavaden.sk/zdielane-kolobezky-zmizli-z-bratislavskych-ulic-vieme-co-sa-s-nimi-stalo/>.

**Bratislavská integrovaná doprava, a.s. 2020.** Schéma tarifných zón. *Integrovaný dopravný systém v Bratislavskom kraji - IDS BK*. [Online] 05 2020. [Dátum: 31. 10 2020.] <https://www.idsbk.sk/informacie/mapy-schemy/tarifne-zony/>.

**Bratislavské noviny. 2020.** Jedinečný mestský projekt nezvládol koronakrízu: Elektromobily up! city skončili. *Bratislavské noviny*. [Online] NIVEL PLUS s.r.o., 01. 05 2020. [Dátum: 04. 10 2020.] <https://www.bratislavskenoviny.sk/aktuality/bratislava/59670-jedinecny-mestsky-projekt-nezvladol-koronakrizu-elektromobily-up-city-skoncili>.

**Bratislavský samosprávny kraj. 2020.** Územný plán regiónu - Bratislavský samosprávny kraj. *Informačný portál Bratislavského samosprávneho kraja*. [Online] 08. 03 2020. [Dátum: 18. 12 2020.] <https://bratislavskykraj.sk/urad-bsk/uzemne-planovanie-a-gis/uzemny-plan-regionu-bratislavsky-samospravny-kraj/>.

**Brescia Mobilità S.p.A. - Società Metropolitana di Mobilità.** Frequenze. *Gruppo Brescia Mobilità*. [Online] [Dátum: 21. 08 2020.] <https://www.bresciamobilita.it/metro/frequenze>.

**Buček, J. a Korec, P. 2013.** *Moderná humánna geografia mesta Bratislava: priestorové štruktúry, siete a procesy*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2013. ISBN 978-80-223-3516-4.



**Canepa, J. B. 2012.** Europe's metro stations: 12 of its most beautiful and impressive. *CNN Travel*. [Online] 04. 02 2012. [Dátum: 11. 10 2020.] <https://edition.cnn.com/travel/article/europes-best-metro-stations/index.html>.

**Caste, A. 2020.** Turin underground. *Professional lighting : technical light manufacturer / Sammode*. [Online] 25. 03 2020. [Dátum: 08. 12 2020.] <https://www.sammode.com/en/applications/turin-underground-318/>.

**Cebrová, L. 2019.** Do Bratislavy dorazil jedinečný elektrický carsharing. Požičané auto môžeš nechať takmer kdekoľvek v meste. *Startitup.sk*. [Online] 22. 10 2019. [Dátum: 04. 10 2020.] <https://www.startitup.sk/do-bratislavy-dorazil-jedinecny-elektricky-carsharing-pozicane-auto-mozes-nechat-takmer-kdekolvek-v-meste/>.

**Clifton, N. 2009.** UNV1202 : Stuttgart, Berliner Platz. *Geograph Deutschland*. [Online] 31. 08 2009. [Dátum: 10. 10 2020.] Fotografia z 10.08.1999. <https://geo-en.hlipp.de/photo/4667>.

**CNN Travel. 2017.** Why walk to train? In this building, it comes to you. *CNN Travel*. [Online] 22. 03 2017. [Dátum: 13. 07 2020.] <https://edition.cnn.com/travel/article/china-train-building-trnd/index.html>.

**Comune di Roma. 2003.** Guida alla progettazione delle infrastrutture per la mobilità. *Roma Capitale / Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica*. [Online] 19. 03 2003. [Dátum: 25. 10 2020.] [http://www.urbanistica.comune.roma.it/images/uo\\_urban/prg\\_adottato/G4.pdf](http://www.urbanistica.comune.roma.it/images/uo_urban/prg_adottato/G4.pdf).

**Comune di Torino. 2020.** LA LINEA 1 DI METROPOLITANA. *Il sito ufficiale della Città di Torino*. [Online] 05 2020. [Dátum: 23. 08 2020.] <http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/metro-5.pdf>.

**Cyklokoalícia. 2018.** Cyklotrasy. *Cyklokoalícia*. [Online] 14. 05 2018. [Dátum: 20. 09 2020.] <https://cyklokoalicia.sk/cyklotrasy/>.

**Di Paola, V. 2017.** CATANIA – Grande successo per la metro: quasi 5mila persone al giorno ne usufruiscono. *LiveUniCT - Notizie su Catania e Università*. [Online] 15. 02 2017. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://catania.liveuniversity.it/2017/02/15/catania-grande-successo-metro-quasi-5mila-persone-giorno-usufruiscono/>.

**Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť. 2016.** Cenník. *Dopravný podnik Bratislava*. [Online] 01. 09 2016. [Dátum: 08. 27 2020.] <https://dpb.sk/sk/cennik>.

**Drdla, P. 2005.** ČÁST A - PŘEDNÁŠKY. *Univerzita Pardubice / Dopravní fakulta Jana Pernera / Katedra technologie a řízení dopravy.* [Online] 2005. [Datum: 21. 08 2020.] <http://drdla.wz.cz/skripta/1.pdf>.

—. **2005.** TECHNOLOGIE, ŘÍZENÍ A LINKOTVORBA V MHD. *Univerzita Pardubice / Dopravní fakulta Jana Pernera / Katedra technologie a řízení dopravy.* [Online] 2005. [Datum: 29. 08 2020.] <http://www.drdla.wz.cz/skripta/2.pdf>.

**Duarte, R. a kol. 2015.** *Light rail transit and residential density in mid-size cities.* Canberra : Canberra Urban and Regional Futures, 2015. ISBN 978-1-74088-422-8.

*Economic Development Impacts of Urban Rail Transport.* **Crampton, G. 2003.** s.l. : European Regional Science Association, 2003. Zv. 3.

**European Commission.** Eurostat. *Štatistický úrad Európskych spoločností.* [Online] [Datum: 30. 11 2020.] <https://ecas.ec.europa.eu/cas/>.

—. **1998.** The Danube Space Study. *Inforegio - Regionální politika EU - Regionální politika - Evropská komise.* [Online] 1998. [Datum: 30. 08 2020.] [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/danube/part1/3-itcc.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/danube/part1/3-itcc.pdf).

**Ewkaa. 2012.** Stazione di Brin della Metropolitana di Genova. *Wikimedia Commons.* [Online] 2012. [Datum: 08. 12 2020.] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stacja\\_metra\\_Brin\\_w\\_Genui.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stacja_metra_Brin_w_Genui.JPG).

**Felix, C. 2018.** 10 Jahre vollautomatische U-Bahn Nürnberg. *Marktspiegel.* [Online] 2018. [Datum: 09. 12 2020.] [https://www.marktspiegel.de/nuernberg/c-lokales/vor-zehn-jahren-fuhr-in-nuernberg-die-erste-vollautomatische-u-bahn\\_a32977#gallery=null](https://www.marktspiegel.de/nuernberg/c-lokales/vor-zehn-jahren-fuhr-in-nuernberg-die-erste-vollautomatische-u-bahn_a32977#gallery=null).

**Ferrovie Circumetnea.** Tariffe e Orari della Metropolitana. *Ferrovie Circumetnea / Catania.* [Online] [Datum: 23. 08 2020.] [https://www.circumetnea.it/pagina.php?tab=menu\\_altre&id=2](https://www.circumetnea.it/pagina.php?tab=menu_altre&id=2).

**Fondazione per l'Innovazione Urbana.** Perché non costruire la metropolitana? *Un tram per Bologna.* [Online] [Datum: 24. 11 2020.] <https://www.untramperbologna.it/domande-frequenti/perche-non-costruire-la-metropolitana/>.

**ftnNEWS. 2018.** World's Greenest Cities revealed. *Focus on Travel News.* [Online] 24. 04 2018. [Datum: 30. 10 2020.] <https://ftnnews.com/tours/34119-world-s-greenest-cities-revealed>.

**Garai, T. 2020.** Bratislava je blízko k masívnej investícii do MHD. Chce kúpiť takmer 100 električiek a trolejbusov. *FinWeb.sk - Najlepšie správy z financií a top komentáre.* [Online] 31. 08 2020. [Dátum: 24. 10 2020.] Fotografia – D. Veselský. <https://finweb.hnonline.sk/ekonomika/2202717-bratislava-je-blizko-k-masivnej-investicii-do-mhd-chce-kupit-takmer-100-elektriciiek-a-trolejbusov>.

**García-Palomares, J. C. a kol. 2018.** Analizando la proximidad al transporte público: el rol del diseño de la trama urbana. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles.* 2018, Zv. 76, s. 102-130. ISSN 0212-9426.

**GetData s.r.o.** Metro v Praze. *PragueHere.com.* [Online] [Dátum: 27. 08 2020.] <https://www.praguehere.com/cs/metro-v-praze>.

**Gonzalez-Navarro, M. a Turner, M. A. 2018.** Subways and Urban Growth: Evidence from Earth. *Journal of Urban Economics.* 2018, Zv. 108, s. 85-106. ISSN 0094-1190.

**GRI. 2018.** <https://history.hnonline.sk/nove-dejiny/1679649-odvazne-plany-ktore-zostali-iba-na-papieri-ako-bratislava-prisla-o-metro>. *HN HISTORY - história a historické súvislosti.* [Online] 22. 01 2018. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://history.hnonline.sk/nove-dejiny/1679649-odvazne-plany-ktore-zostali-iba-na-papieri-ako-bratislava-prisla-o-metro>.

**Gwind srl. 2019.** Comuni nella città metr. di CT per popolazione. *Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia.* [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 23. 08 2020.] <https://www.tuttitalia.it/sicilia/provincia-di-catania/90-comuni/popolazione/>.

—. 2019. Popolazione città metr. di Catania 2001-2019. *Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia.* [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 23. 08 2020.] <https://www.tuttitalia.it/sicilia/provincia-di-catania/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>.

—. 2019. Popolazione città metr. di Torino 2001-2019. *Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia.* [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 2020. 08 23.] <https://www.tuttitalia.it/piemonte/provincia-di-torino/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>.

—. 2019. Popolazione Genova 2001-2019. *Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia.* [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 25. 08 2020.] <https://www.tuttitalia.it/liguria/45-genova/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>.

—. **2019.** Popolazione provincia di Brescia 2001-2019. *Guida ai Comuni, alle Province ed alle Regioni d'Italia*. [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 21. 08 2020.] <https://www.tuttitalia.it/lombardia/provincia-di-brescia/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>.

**Hakl, R. 2019.** Dunajbus posunula vláda na vodu. *Pravda.sk*. [Online] 30. 09 2019. [Dátum: 31. 10 2020.] <https://spravy.pravda.sk/domace/clanok/527565-dunajbus-posunula-vlada-na-vodu/>.

**Hlavné mesto SR Bratislava. 2014.** Konceptia rozvoja mestskej hromadnej dopravy v Bratislave na roky 2013-2025. *Mestské zastupiteľstvo hlavného mesta SR Bratislavy*. [Online] 05 2014. [Dátum: 07. 10 2020.] <https://zastupitelstvo.bratislava.sk/data/att/7003.pdf>.

—. **2015.** Územný generel dopravy. *Bratislava*. [Online] 18. 12 2015. [Dátum: 13. 09 2020.] <https://bratislava.sk/sk/uzemny-generel-dopravy>.

—. Územný plán. *Bratislava*. [Online] [Dátum: 15. 11 2020.] <https://bratislava.sk/sk/uzemny-plan>.

**Hrubeš, O. M. 2020.** Dopravní podcast (60): ... s Peterem Martinkem o bratislavském metru. *MHD86.cz • Dopravní magazín*. [Online] 22. 06 2020. [Dátum: 24. 10 2020.] <http://mhd86.cz/2020/06/22/dopravni-podcast-60/>.

**CHAPS spol. s r.o. IDOS • Vlaky. IDOS.** [Online] [Dátum: 12. 09 2020.] <https://idos.idnes.cz/vlaky/spojeni/>.

**Ingolf. 2012.** Praha - Metro - Vyšehrad. *Flickr*. [Online] 05. 07 2012. [Dátum: 11. 10 2020.] <https://www.flickr.com/photos/ingolfbln/7504036786/in/photostream/>.

**Instarea s.r.o. 2017.** Ako sa nafukuje naše hlavné mesto. *Market Locator*. [Online] 25. 05 2017. [Dátum: 22. 09 2020.] <http://www.marketlocator.sk/ako-sa-nafukuje-nase-hlavne-mesto/>.

**Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. Metro D. Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy.** [Online] [Dátum: 25. 12 2020.] <https://www.iprpraha.cz/metrod>.

—. **2019.** Výkresy územního plánu. *Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy*. [Online] 17. 10 2019. [Dátum: 25. 12 2020.] <https://app.iprpraha.cz/apl/app/vykresyUP/>.

**INTERTECH plus s.r.o. 2013.** Nízka protihluková clona. *Intertech Plus*. [Online] 2013. [Dátum: 18. 08 2020.] <http://intertechplus.cz/produkty/dopravni-site/nizka-protihlukova-clona/>.

**Kiňo, M. a Sulek, V. 2019.** Kamzík - najvyššia dominanta Bratislavy s významnou rekreačnou funkciou. *Turistika a zaujímavosti Slovenska - PlanetSlovakia.sk*. [Online] 12. 07 2019. [Dátum: 13. 12 2020.] <https://www.planetslovakia.sk/relax/300-kamzik-bratislava>.

—. **2020.** Rozhľadňa Devínska Kobyla. *Turistika a zaujímavosti Slovenska - PlanetSlovakia.sk*. [Online] 19. 08 2020. [Dátum: 31. 10 2020.] Fotografia - V. Sulek. <https://www.planetslovakia.sk/turistika/327-vyhliadkova-veza-devinska-kobyla>.

**Kočárková, D., Kocourek, J. a Jacura, M. 2009.** *Základy dopravného inžinýrství*. Praha : ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04233-5.

**Kotas, P. 2007.** *Dopravní systémy a stavby*. Praha : ČVUT, 2007. ISBN: 978-80-0103-602-0.

**Krejčířiková, H. a Špačková, H. 2002.** *Dopravní stavby, Část: Kolejová doprava*. Praha : ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02444-X.

**Krivý, V., Šveda, M. a Suska, P. 2019.** *Suburbanizácia : ako sa mení zázemie Bratislavy?* Bratislava : Geografický ústav SAV, 2019. ISBN 978-80-89548-08-8.

**Krumpi. 2020.** Bratislava boroughs color map. *Wikimedia Commons*. [Online] 11. 01 2020. [Dátum: 02. 09 2020.] [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f1/Bratislava\\_boroughs\\_color\\_map.svg/2072px-Bratislava\\_boroughs\\_color\\_map.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f1/Bratislava_boroughs_color_map.svg/2072px-Bratislava_boroughs_color_map.svg.png).

**Kubát, B. a Trešl, O. 2008.** *Stavby kolejové dopravy*. Praha : ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-03983-0.

**Kubát, B., Tyc, P. a Krejčířiková, H. 1998.** *Kolejová doprava ve městě*. Praha : ČVUT, 1998. ISBN 978-80-01-01351-9.

**2012.** le métro de lille. *Blog de Citelis-12-GNV - transport-lille - Skyrock.com*. [Online] 15. 09 2012. [Dátum: 10. 10 2020.] <https://citelis-12-gnv.skyrock.com/3114251963-le-metro-de-lille.html>.

**Liptáková, J. 2017.** V útrobach petržalského metra bývajú výstavy a koncerty. *Bratislava SME - aktuálne správy z Bratislavy a okolia*. [Online] 25. 01 2017. [Dátum: 24. 10 2020.]



Fotografia - G. Kuchta. <https://bratislava.sme.sk/c/20441868/v-utrobach-petrzalskeho-metra-byvaju-vystavy-a-koncerty.html>.

**Llewelyn, H. 2012.** Berlin S-Bahn. *Flickr*. [Online] 31. 08 2012. [Dátum: 29. 11 2020.] <https://www.flickr.com/photos/camperdown/8063771105/in/photolist-dhyWdi-7Vz9Lm-aiWmux-9fXX8f-9xpMuH-iut859-bJh1Bg-eNP7AW-7oBbSQ-4yaEBg-6vNZiT-a1cANw-d3VxRh-bXtLdj-5vuCfL-6GmUNX-mo4W97-fCkM2P-6GqXM3-7oxhvk-dh1AfW-fU4Bh7-cKDNDd-anZHhz-nHYrut-82q7oD-6D5Yh6-4>.

**Majo. 2020.** Jediný bratislavský trolejbus 21TrAC a (jediný) bratislavský hrad. *MHD Bratislava*. [Online] 19. 05 2020. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://imhd.sk/ba/galeria-media/39/Škoda-21-Tr/242082/Jediný-bratislavský-trolejbus-21TrAC-a-jediný-bratislavský-hrad>.

**mapa-metro.com. 2020.** Europe's metro maps. *Metros, undergrounds, trams and subways maps*. [Online] 2020. [Dátum: 25. 10 2020.] <https://mapa-metro.com/en/Europe/>.

—. Metro of Lyon Europe. *Metros, undergrounds, trams and subways maps*. [Online] [Dátum: 10. 10 2020.] <https://mapa-metro.com/en/france/lyon/lyon-metro-map.htm>.

—. U-Bahn von Nürnberg. *Metros, undergrounds, trams and subways maps*. [Online] [Dátum: 25. 08 2020.] <https://mapa-metro.com/de/Deutschland/Nürnberg/Nürnberg-U-Bahn-Karte.htm>.

**Marada, M., Květoň, V. a Vondráčková, P. 2010.** *Doprava a geografická organizace společnosti v Česku*. Praha : Česká geografická společnost, 2010. ISBN 978-80-904521-2-1.

**MČ Praha 2. 2016.** 1. vycházka – Kde je nejdlejší pražský eskalátor? *Portál Prahy 2*. [Online] 14. 09 2016. [Dátum: 07. 11 2020.] <http://praha2.cz/1-vychazka-Kde-je-nejdelsi-prazsky-eskalator.html>.

**MDV SR.** Železničná doprava. *Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky*. [Online] [Dátum: 12. 09 2020.] <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/doprava-3/zeleznicna-doprava/odbor-statnej-zeleznicnej-spravy/zoznam-hlavnych-a-vedlajsich-trati>.

**Ministerstvo dopravy a výstavby SR.** Konceptia územného rozvoja Slovenska - KURS2001. *Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky*. [Online] [Dátum: 20. 12

2020.] <https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/vystavba-5/uzemne-planovanie/dokumenty/koncepcia-uzemneho-rozvoja-slovenska-kurs2001>.

**mirovic. 2017.** Top view of Bratislava, capital of Slovakia stock photo. *iStock*. [Online] 11. 12 2017. [Dátum: 13. 12 2020.] <https://www.istockphoto.com/photo/top-view-of-bratislava-capital-of-slovakia-gm890803010-246766972>.

**Newport, R. 2019.** Portland Max Light Rail Needs Security. *Patch*. [Online] 09. 01 2019. [Dátum: 10. 10 2020.] <https://patch.com/oregon/portland/portland-max-light-rail-needs-security>.

**Novotný, L. a Pregi, L. 2016.** Vplyv vnútroregionálnej migrácie a prirodzenej reprodukcie obyvateľstva na zmeny jeho štruktúry podľa religiozity. *Geographia Cassoviensis*. 2016, Zv. 10, 1, s. 47-69. ISSN 1337-6748.

**Novotný, L. 2011.** Funkčné mestské regióny najväčších slovenských miest v modeloch urbánneho vývoja. *Geographia Cassoviensis*. 2011, Zv. 5, 2, s. 93-102. ISSN 1337-6748.

**Olivková, I. 2013.** *Telematické aplikace při řízení dopravních systémů*. Ostrava : VŠB TU Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3268-5.

**OMA.sk.** Cykloatlas - Bratislava. *OMA.sk - Slovensko*. [Online] [Dátum: 20. 09 2020.] <https://bratislava.oma.sk/cykloatlas>.

**Oster, D. 2019.** VGF Düwag U4 Wagen. *ilder und Fotos von Eisenbahn und Zügen - Bahnbilder.de*. [Online] 06. 04 2019. [Dátum: 10. 10 2020.] <https://www.bahnbilder.de/bild/deutschland~stadtbahnen-und-u-bahnen~u-bahn-frankfurt-main/1141305/vgf-duewag-u4-wagen-5135xx5xxx-als.html>.

**Pagliara, F. a Papa, E. 2011.** Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents' location. *Journal of Transport Geography*. 2011, Zv. 19, 2, s. 200-211. DOI 10.1016, ISSN 0966-6923.

**Paoletti, F. 2013.** Aperta la metro di Brescia. *tuttoTRENO Blog—Rail News Magazine*. [Online] 04. 03 2013. [Dátum: 24. 10 2020.] <http://blog.tuttotreno.it/498-aperta-la-metro-di-brescia/>.

**Perjo, L. a kol. 2016.** Transit-oriented development and sustainable urban planning. *CASUAL*. 2016, Zv. 2. [Online] 15. 06 2016. [Dátum: 17. 10 2020.]

<https://nordregio.org/publications/transit-oriented-development-and-sustainable-urban-planning/>.

**Petrovič, J. 2017.** Pozostatky metra v Bratislave: ako chceli pod Dunajom razit' tunel. *Aktuality.sk*. [Online] Ringier Axel Springer SK, a.s., 21. 01 2017. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://www.aktuality.sk/clanok/408660/pozostatky-metra-v-bratislave-ako-chceli-pod-dunajom-razit-tunel/>.

**Regione Lombardia. 2012.** Convenzione tra Regione Lombardia, Comune di Brescia e Brescia Mobilità S.p.A. *Regione Lombardia*. [Online] 01. 08 2012. [Dátum: 24. 12 2020.] [https://www.regione.lombardia.it/amministrazione\\_aperta/43866877](https://www.regione.lombardia.it/amministrazione_aperta/43866877).

—. **2013.** Direzione generale territorio e urbanistica 2958. *Regione Lombardia*. [Online] 28. 02 2013. [Dátum: 25. 12 2020.] <https://www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/ScaricaDocumento;jsessionid=3690C815665B9BD306FE55CFFE62120.tomcat3?doc=39104> .

**Rekola Bikes sharing SK s.r.o.** Ružové bicykle na rýchle presuny po meste. *Rekola*. [Online] [Dátum: 16. 09 2020.] <https://www.rekola.sk>.

**Rhein-Main-Verkehrsverbund . 2019.** Frankfurt U-Bahn Typ U5. *RMV.DE*. [Online] 2019. [Dátum: 10. 10 2020.] <https://www.rmv.de/c/de/linien-netze/fahrzeuge/u-bahnen/frankfurt-u-bahn-typ-u5>.

**Ricci, G. 2020.** UNstudio completa le prime 37 stazioni della nuova metropolitana di Doha. *DOMUS: Scopri la Storica Rivista di Architettura, Design e Arte*. [Online] 14. 09 2020. [Dátum: 25. 10 2020.] Fotografia - Hufton + Crow. <https://www.domusweb.it/it/architettura/gallery/2020/09/09/unstudio-completa-le-prime-37-stazioni-della-metropolitana-di-doha-per-qatar-railways-mobilita.html>.

**ROPID.** Předplatné jízdné. *Pražská integrovaná doprava*. [Online] [Dátum: 25. 08 2020.] <https://pid.cz/tarifni-pojmy/predplatne-jizdne/>.

—. Tramvaje. *Pražská integrovaná doprava*. [Online] [Dátum: 27. 08 2020.] <https://pid.cz/tramvaje/>.

**Saidi, S. a Hammami, S. 2016.** The Place of Transport Infrastructures among the Economic Factors of Foreign Direct Investment Attractiveness in the Meda-10 Region. *American Journal of Economics and Business Administration*. 2016, Zv. 8, 1, s. 23-34. DOI 10.3844, ISSN 1945-5496.

**Schmeidler, K. R. 2010.** *Mobilita, transport a dostupnost ve městě*. Ostrava : Key Publishing, 2010. ISBN 978-80-7418-063-7.

**Skokan, R. 2020.** Do Bratislavy prišli zdieľané e-skútre. Prídu aj do iných slovenských miest. *MôjElektromobil*. [Online] Virtual studio spol. s r.o., 21. 04 2020. [Dátum: 04. 10 2020.] <https://www.mojelektromobil.sk/zdielane-e-skutre-bratislava-blinkee-city/>.

**Slabý, P. a Dlouhá, E. 2002.** *Dopravní stavby a systémy 20, 30*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02453-9.

**Slovenská správa ciest. 2020.** PREHLAD ÚDAJOV O SIETI CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ SR. *Cestná databanka - Slovenská správa ciest*. [Online] 01. 01 2020. [Dátum: 10. 09 2020.] [https://www.cdb.sk/files/documents/cestna-databanka/vystupy-cdb/2020/kniha\\_ck\\_kraj\\_okres\\_k\\_01\\_01\\_2020.pdf](https://www.cdb.sk/files/documents/cestna-databanka/vystupy-cdb/2020/kniha_ck_kraj_okres_k_01_01_2020.pdf).

**Slovnaft Mobility Services, s.r.o.** Slovnaft BAjk | Nový bikesharing v Bratislave. *Slovnaft BAjk*. [Online] [Dátum: 15. 09 2020.] <https://slovnaftbjk.sk>.

**Stadt Wuppertal.** Die Schwebbahn. *Wuppertal*. [Online] [Dátum: 25. 10 2020.] Fotografia - C. Reimann. <https://www.wuppertal.de/tourismus-freizeit/schwebbahn/schwebbahn.php>.

**Staromešť'an s.r.o. 2019.** Aké informácie o Bratislave priniesla vláda do Primaciálneho paláca 27. novembra? V Bratislave prebýva 65 635 obyvateľov bez trvalého pobytu. *Bratislavský kuriér*. [Online] 13. 12 2019. [Dátum: 02. 09 2020.] <https://www.bakurier.sk/sekcie/dobre-vediet/clanok-ake-informacie-o-bratislave-priniesla-vlada-do-primacialneho-palaca-27-novembra-v-bratislave-prebyva-65-635-obyvateľov-bez-trvaleho-pobytu>.

—. 2019. Človek, ktorý začal stavať bratislavské metro a nemocnicu Rázsochy (I. časť). *Bratislavský kuriér*. [Online] 03. 11 2019. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://www.bakurier.sk/urbanizmus-a-vystavba/clanok-clovek-ktory-zacal-stavat-bratislavske-metro-a-nemocnicu-razsochy-i-cast>.

—. 2019. Peter Martinko: Dávno už neplatí mylné tvrdenie, že metro môžu mať len miliónové mestá. *Bratislavský kuriér*. [Online] 31. 07 2019. [Dátum: 24. 10 2020.] Fotografia - Archív P. Martinko. <https://www.bakurier.sk/rozhovory-z-mesta/clanok-peter-martinko-davno-uz-neplati-mylne-tvrdenie-ze-metro-mozu-mat-len-milionove-mesta>.

—. 2019. Prípravy na výstavbu metra v Bratislave, alebo ako to celé bolo? S metrom sa rátať aj v Dúbravke (I. časť). *Bratislavský kuriér*. [Online] 04. 08 2019. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://www.bakurier.sk/urbanizmus-a-vystavba/clanok-pripravy-na-vystavbu-metra-v-bratislave-alebo-ako-to-cele-bolo-s-metrom-sa-ratalo-aj-v-dubravke-i-cast>.

Šnidl, V. 2015. Päť dôvodov, prečo má Praha metro a Bratislava nie. Prvé výkresy viedli až do Senca. *dennikN*. [Online] N Press s.r.o., 2015. [Dátum: 20. 10 2020.] Fotografia - Archív P. Martinko. <https://dennikn.sk/95812/pat-dovodov-preco-ma-praha-metro-a-bratislava-nie-prve-vykresy-viedli-az-do-senca/>.

Štatistický úrad Slovenskej republiky. Dátové kocky. *DATAcube*. [Online] [Dátum: 25. 08 2020.] <http://datacube.statistics.sk>.

ŠÚ SR v Bratislave. 2018. *Štatistická ročenka hlavného mesta SR Bratislavy*. Bratislava : Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2018. ISBN 978-80-8121-680-0.

Šucha, M. a kol. 2016. *Terminologický a výkladový slovník dopravní psychologie: česko-slovensko-anglicko-německý*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-5138-1.

Šveda, M. 2020. Dosahy živelnej suburbanizácie na dopravný systém mesta. *Archinfo - portál pre architektov*. [Online] 17. 01 2020. [Dátum: 03. 09 2020.] <https://www.archinfo.sk/tech/dosahy-zivelnej-suburbanizacie-na-dopravny-system-mesta.html>.

Thomas Brinkhoff. 2019. Urban Agglomeration. *CITY POPULATION*. [Online] 31. 12 2019. [Dátum: 25. 08 2020.] [https://www.citypopulation.de/en/germany/agglo/bayern/A09564000\\_\\_nürnberg\\_erlangen/](https://www.citypopulation.de/en/germany/agglo/bayern/A09564000__nürnberg_erlangen/).

TrainsandTravel. 2016. Forchbahn unit passing Burgwies. *Flickr*. [Online] 06. 08 2016. [Dátum: 10. 10 2020.] <https://www.flickr.com/photos/trains-travel/28516065410>.

TransPhoto. Geneva Tram. *Urban Electric Transit*. [Online] [Dátum: 10. 10 2020.] <https://transphoto.org/photo/05/41/44/541440.jpg>.

TravelBlogEurope.com. 2018. Kiev Metro Has The World's Deepest Subway Station. *A Different Europe Travel Blog*. [Online] 30. 03 2018. [Dátum: 05. 07 2020.] <https://travelblogeurope.com/kyiv-metro-has-the-worlds-deepest-subway-station/>.



**Virtual studio spol. s r.o. 2019.** Mint: Požičajte si elektrickú kolobežku v Bratislave. *MôjAndroid*. [Online] 23. 07 2019. [Dátum: 16. 09 2020.] <https://www.mojandroid.sk/mint-zdielanie-kolobeziek/>.

**Visit Naples Official. 2018.** Le nuove stazioni della metropolitana dell'arte di Napoli. *La guida della città di Napoli e della Campania*. [Online] 2018. [Dátum: 13. 07 2020.] <https://www.visitnaples.eu/napoletanita/scopri-napoli/le-nuove-stazioni-della-metropolitana-dellarte-di-napoli>.

**Washington Metropolitan Area Transit Authority. 2017.** STATION AREA PLANNING GUIDE. *Washington Metropolitan Area Transit Authority*. [Online] 10 2017. [Dátum: 02. 12 2020.] <https://www.wmata.com/business/real-estate/upload/Station-Area-Planning-Guide-October-2017.pdf>.

*Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhach a o změně a doplnění dalších zákonů.*

*Zákon č. 513/2009 Z. z., Zákon o dráhach a zmene a doplnení niektorých zákonov.*

**ZN.sk. 2018.** Ako funguje SlovnaftBAjk: návod na použitie a prvé postrehy. *zaujímavé novinky*. [Online] 10. 10 2018. [Dátum: 15. 09 2020.] <https://zn.sk/ako-funguje-slovnaftbajk-navod/>.

**Zoznam, s.r.o. 2017.** Projekt, ktorý mohol Bratislavu dostať medzi svetové metropoly: FOTO schátraného sna a poslednej nádeje. *Topky.sk / Online spravodajstvo*. [Online] 20. 03 2017. [Dátum: 24. 10 2020.] Vizualizácia návrhu stanice Chorvátske Rameno - Ing. arch. Andrej Papp. <https://www.topky.sk/cl/10/1615621/Projekt--ktory-mohol-Bratislavu-dostat-medzi-svetove-metropoly--FOTO-schatraneho-sna-a-poslednej-nadeje>.

**Zurynek, J., Zelený, L. a Mervart, M. 2008.** *Dopravní procesy v cestovním ruchu*. Praha : ASPI, 2008. ISBN 978-80-7357-335-5.

**Žalman, P. 2016.** *Urbanistický atlas Bratislavy*. Bratislava : GDA VISUAL s.r.o., 2016. ISBN 978-80-972542-0-9.

**Železný, R. 2013.** *Urbanismus podporující roli veřejné dopravy*. Praha : ČVUT, 2013. JC 12898.

**Žiak, E. 2016.** Súprava metra Siemens V/v prichádza na stanicu Hausfeldstraße. *MHD Bratislava*. [Online] 01. 09 2016. [Dátum: 24. 10 2020.] <https://imhd.sk/ba/galeria->

media/582/Siemens-V-v/163453/Súprava-metra-Siemens-V-v-prichádza-na-stanicu-  
Hausfeldstraße.