

**ČESKÉ VYSOKÉ ÚČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta Dopravní**



**Diplomová práce**

**Posouzení možnosti zprovoznění tramvajového  
provozu na třídě Ustanička v Beogradu**

**Listopad 2022**

**Bc. Stefan Mladenović**



**K612** ..... **Ústav dopravních systémů**

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Stefan Mladenović**

Studijní program (obor/specializace) studenta:

**navazující magisterský – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Posouzení možnosti tramvajového provozu na třídě  
Ustanička v Beogradu**

Název tématu (anglicky): **Assessment of Tram Operation Possibility in Ustanička  
Boulevard in Beograd**

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- analýza současného dopravního využití třídy "Ustanička" v hlavním městě Beograd
- návrh možné změny uspořádání dopravního prostoru třídy "Ustanička" směřující ke zřízení nové tramvajové tratě (v úseku mezi zastávkami "Franše d'Eperea" a "Ustanička")
- schématický návrh nového provozního uspořádání a návrh typických příčných řezů třídy "Ustanička" v důsledku zřízení tramvajové tratě
- návrh nového provozního uspořádání vybraných nejdůležitějších křižovatek na třídě "Ustanička" v důsledku zřízení tramvajové tratě
- návrh řešení nového dopravního terminálu "Ustanička" v důsledku napojení nové tramvajové tratě na stávající tramvajovou trať (včetně posouzení možnosti otáčení tramvají z obou směrů) a principu napojení nové tramvajové tratě na stávající tramvajovou trať v ulici "Bulevar oslobođenja"
- schéma návrhu úprav vedení linek MHD v Beogradu v důsledku zavedení provozu tramvají na třídě "Ustanička".

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

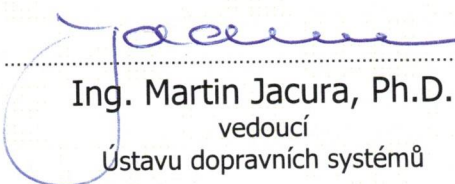
Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí diplomové práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jiří Čarský, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **27. srpna 2021**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2022**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



Ing. Martin Jacura, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



prof. Ing. Ondřej Příbyl, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.



Bc. Stefan Mladenović  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 10. června 2022



## PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této diplomové práce. Zvláště pak děkuji Doc. Ing. Jiřímu Čarskému Ph.D. a Ing. Lukáši Hrdinovi za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které mi poskytovali po celou dobu mého studia. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a bratrovi za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## PROHLAŠENÍ

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr navazujícího magisterského studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 28.11.2022

.....

Podpis



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZPROVOZNĚNÍ TRAMVAJOVÉHO PROVOZU NA TŘÍDĚ USTANIČKA V BEOGRADU

Diplomová práce

Listopad 2022

Bc. Stefan Mladenović



## ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Posouzení možnosti zprovoznění tramvajového provozu na třídě Ustanička v Beogradu“ je návrh stavebního uspořádání a dopravní organizace při zavedení tramvajového provozu na třídě Ustanička v Beogradu. Cílem je optimalizace dnešního systému MHD a přizpůsobení charakteru místní komunikace podle reálných potřeb obyvatelstva městských čtvrtí Dušanovac, Šumice a Konjarnik.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Beograd, městská doprava, tramvaj, autobus, trolejbus, dopravní uzel, preference MHD, místní komunikace, městský bulvár, křižovatka, SSZ

## ABSTRACT

The subject of the diploma thesis "Assessment of the possibility of putting tram traffic into operation on Ustanička Avenue in Belgrade" is the design of the construction layout and traffic organization for the introduction of tram traffic on Ustanička Avenue in Belgrade. The goal is to optimize today's public transport system and adapt the character of local communication to the real needs of the population of the city districts of Dušanovac, Šumice and Konjarnik.

## KEY WORDS

Belgrade, city transport, tram, bus, traffic hub, public transport preference, urban road, urban boulevard, intersection, traffic lights



# 1 Obsah

1.	DOPRAVA VE MĚSTĚ BEOGRAD .....	- 9 -
1.1	Silniční doprava.....	- 10 -
1.2	Železniční doprava .....	- 12 -
1.2.1	Hlavní nádraží Beograd – Centar (Prokop) .....	- 13 -
1.2.2	Městská železnice (BG VOZ) .....	- 14 -
1.2.3	Nákladní doprava.....	- 15 -
1.3	Letecká doprava.....	- 16 -
1.4	Městská hromadná doprava (MHD) .....	- 16 -
1.4.1	Tramvajový subsystém .....	- 19 -
1.4.1.1	Historie.....	- 19 -
1.4.1.2	Popis.....	- 20 -
1.4.2	Trolejbusový subsystém .....	- 22 -
1.4.2.1	Historie.....	- 22 -
1.4.2.2	Popis.....	- 22 -
1.4.3	Autobusový subsystém.....	- 23 -
1.4.3.1	Historie.....	- 23 -
1.4.3.2	Popis.....	- 24 -
1.4.4	Městská železnice .....	- 25 -
1.4.4.1	Historie.....	- 25 -
1.4.4.2	Popis.....	- 26 -
1.4.5	Metro.....	- 27 -
1.4.5.1	Historie.....	- 27 -
1.4.5.2	Současný návrh a budoucí výstavba .....	- 29 -
1.4.6	Významné přestupní uzly .....	- 30 -
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU – USTANIČKA TŘÍDA.....	- 34 -
2.1	Stavební uspořádání komunikace .....	- 35 -
2.1.1	Sekce I.....	- 35 -
2.1.2	Sekce II.....	- 36 -
2.1.3	Sekce III.....	- 36 -
2.1.4	Významné křížení s ostatními komunikacemi .....	- 36 -
2.2	Dopravní organizace .....	- 37 -
2.2.1	Širší dopravní vztahy.....	- 37 -
2.2.2	Sekce I.....	- 38 -
2.2.3	Sekce II.....	- 38 -
2.2.4	Sekce III.....	- 38 -
2.2.5	Významné SSZ a jejich vliv na plynulost provozu .....	- 39 -
2.3	Městská hromadná doprava .....	- 40 -
2.3.1	Autobusová doprava .....	- 40 -



2.3.1.1	Seznam městských a příměstských linek .....	- 41 -
2.3.1.2	Popis městských linek .....	- 42 -
2.3.1.2.1	Linka 17 .....	- 42 -
2.3.1.2.2	Linka 20 .....	- 44 -
2.3.1.2.3	Linka 30 .....	- 45 -
2.3.1.2.4	Linka 31 .....	- 46 -
2.3.1.2.5	Linka 38L .....	- 48 -
2.3.1.2.6	Linka 50 .....	- 49 -
2.3.1.2.7	Linky 302 – 307 .....	- 51 -
2.3.1.2.8	Linka 308 .....	- 51 -
2.3.1.2.9	Linka 310 .....	- 52 -
2.3.1.3	Popis příměstských linek .....	- 53 -
2.3.2	Tramvajová doprava .....	- 54 -
2.3.3	Trolejbusová doprava .....	- 54 -
2.3.3.1	Linka 19 .....	- 54 -
2.3.4	Přestupní uzly MHD .....	- 56 -
2.3.4.1	Južni Bulevar .....	- 56 -
2.3.4.2	Dušanovac Pošta .....	- 56 -
2.3.4.3	Šumice .....	- 57 -
2.3.4.4	Konjarnik .....	- 57 -
2.3.4.5	Ustanička .....	- 57 -
<b>3</b>	<b>NEDOSTATKY SOUČASNÉHO STAVU – USTANIČKA TŘÍDA .....</b>	<b>- 58 -</b>
<b>4</b>	<b>NÁVRHY A DŮSLEDKY ZAVEDENÍ TRAMVAJOVÉ DOPRAVY NA USTANIČKY TŘÍDE.....</b>	<b>- 59 -</b>
<b>4.1</b>	<b>MÚK „Autokomanda“ .....</b>	<b>- 59 -</b>
<b>4.2</b>	<b>Navržené stavební uspořádání komunikace .....</b>	<b>- 59 -</b>
4.2.1	Sekce I .....	- 59 -
4.2.2	Sekce II .....	- 60 -
4.2.3	Sekce III .....	- 60 -
4.2.4	Terminál MHD „Ustanička“ a napojení tramvajové tratě na Bulevar Kralja Aleksandra .....	- 61 -
<b>4.3</b>	<b>Dopravní organizace .....</b>	<b>- 62 -</b>
4.3.1	Změna charakteru a funkci komunikace Ustanička Třída .....	- 62 -
4.3.1.1	Návrh SSZ při zavedení tramvajové dopravy (příklady řízení) .....	- 63 -
4.3.1.1.1	Ustanička x Specijalni Sud .....	- 63 -
4.3.1.1.2	Ustanička – zastávka „GO Voždovac“ .....	- 65 -
4.3.1.1.3	Ustanička x Ibarska .....	- 67 -
4.3.1.1.4	Ustanička x Kruševačka .....	- 69 -
4.3.1.1.5	Ustanička x Grčića Milenka .....	- 73 -
4.3.1.1.6	Ustanička x Vojvode Toze .....	- 75 -
4.3.1.1.7	Ustanička – zastávka „Hotel Srbija“ .....	- 77 -
4.3.1.1.8	Ustanička x Rimska .....	- 79 -
4.3.1.1.9	Ustanička x Rimska (přechod) .....	- 81 -
4.3.1.1.10	Ustanička x Vojislava Ilića .....	- 83 -
4.3.1.1.11	Ustanička x Petrinjska .....	- 86 -





4.3.1.1.12	Ustanička x 10 Avijatičara .....	- 89 -
4.3.1.1.13	Ustanička x Mihajla Todorovića .....	- 91 -
4.3.1.1.14	Ustanička x Rebeke Vest .....	- 94 -
4.3.1.1.15	Ustanička x Živka Davidovića .....	- 97 -
4.3.1.1.16	Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska .....	- 99 -
4.3.2	Sekce I .....	- 102 -
4.3.3	Sekce II .....	- 103 -
4.3.4	Sekce III .....	- 103 -
<b>4.4</b>	<b>Městská hromadná doprava .....</b>	<b>- 103 -</b>
4.4.1	Autobusová doprava .....	- 103 -
4.4.1.1	Městské linky .....	- 104 -
4.4.1.1.1	Linka č. 17 .....	- 104 -
4.4.1.1.2	Linka č. 30 .....	- 104 -
4.4.1.1.3	Linka č. 31 .....	- 104 -
4.4.1.1.4	Linka č. 20 .....	- 105 -
4.4.1.1.5	Linka č. 38L .....	- 105 -
4.4.1.1.6	Linka č. 50 .....	- 105 -
4.4.1.1.7	Linka č. 308 .....	- 105 -
4.4.1.1.8	Linka č. 310 .....	- 105 -
4.4.1.1.9	Noční linka č. 31N .....	- 106 -
4.4.1.2	Příměstské linky .....	- 106 -
4.4.2	Tramvajová doprava .....	- 106 -
4.4.2.1	Návrh vedení linek .....	- 106 -
4.4.2.1.1	Linka č. 6 .....	- 106 -
4.4.2.1.2	Linka č. 13 .....	- 107 -
4.4.3	Trolejbusová doprava .....	- 107 -
4.4.3.1.1	Linka č. 19 .....	- 107 -
4.4.4	Přestupní uzly MHD .....	- 107 -
4.4.4.1	Južni Bulevar .....	- 107 -
4.4.4.2	Dušanovac Pošta .....	- 108 -
4.4.4.3	Šumice .....	- 108 -
4.4.5	Terminály MHD .....	- 109 -
4.4.5.1	Konjarnik .....	- 109 -
4.4.5.2	Ustanička .....	- 109 -
4.4.5.3	Kruševačka .....	- 110 -
4.4.5.4	Zvezdara /Kluz/ .....	- 110 -
4.4.6	Integrace zprovoznění tramvajové tratě v rámci existující sítě MHD v Beogradu .....	- 110 -
4.4.6.1	Autobusová doprava .....	- 110 -
4.4.6.2	Tramvajová doprava .....	- 110 -
4.4.6.3	Metro .....	- 111 -
4.4.6.4	Výhledový stav tramvajové dopravy podle platné budoucí urbanistické koncepce města .....	- 111 -
<b>5</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>- 112 -</b>
<b>6</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>- 113 -</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>- 114 -</b>





## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MHD.....	Městská hromadná doprava
IAD.....	Individuální automobilová doprava
VHD.....	Veřejná hromadná doprava
BG VOZ.....	Městská železnice Beograd
SSZ.....	Světelné signalizační zařízení
GPS.....	Dopravní podnik Beograd



## 1. DOPRAVA VE MĚSTĚ BEOGRAD

Beograd (Bělehrad) je hlavní a největší město Srbska s parametry srovnatelnými s hlavním městem ČR, jeho rozloha činí 322 km<sup>2</sup> a má 1 659 440 obyvatel (k roku 2011). Město se rozkládá podél soutoku řek Sáva a Dunaj a obecně svojí geografickou polohou vytváří zcela specifické místní poměry. Levé břehy řek Sávy a Dunaje jsou většinou rovinaté, zatímco pravé břehy těchto řek se nachází na velice kopcovitém terénu, což respektive velice ovlivňovalo historický vývoj města. Podle urbanistických plánů z poloviny minulého století se počítalo s rozšířením města hlavně přes řeku Sávu, tudíž se začalo s výstavbou kompletně nové městské části jmenující se Novi Beograd (dnes městskou částí s největším počtem obyvatelů a nejhustším osídlením na m<sup>2</sup>). Do té doby rozšíření města probíhalo převážně směrem na jih a jihovýchod od soutoku řek Sávy a Dunaje (tj. od místa dnešního historického centra). Koncem osmdesátých let a začátkem devadesátých let minulého století se město neplánovaně rozšířilo i na levý břeh Dunaje což mělo za důsledek nelegální výstavbu celých městských čtvrtí, a tudíž se vytvořil další zdroj dopravy, který do dnes velice vytěžuje stávající komunikační síť. Podle urbanistického plánu z roku 1972 se Beograd rozšiřuje a dostává poprvé svou aglomeraci podle vzoru dosti evropských velkoměst v této době. Město je obsluženo všemi druhy dopravy kromě lanových drah a metra. Městské univerzity a zvyšující se počet turistů v posledních letech



Obrázek 1 - přehled městských částí



navyšují poptávku po veřejné dopravě nad rámec rezidentů.

## 1.1 Silniční doprava

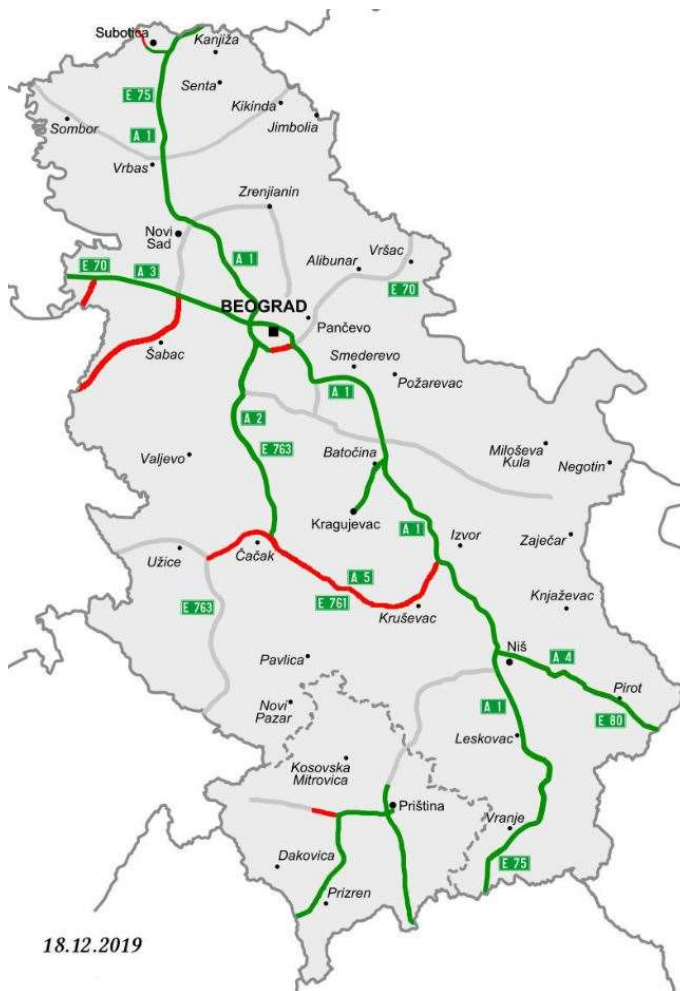
Beograd je důležitým uzlem z hlediska silniční dopravy mezi centrální a jižní Evropou což je dáno výhodnou geografickou polohou a přímým napojením na mezinárodní dálniční síť kterou se jde dostat do skoro všech okolních států, tj. k Maďarsku, Bulharsku, Makedonii a Chorvatsku. Přímou ve městě dochází ke stýkání třech dálnic a to A1 (Subotica – Beograd – Niš), A2 (Beograd – Čačak) a A3 (Šid – Beograd). Městem také prochází i významný tah propojující Turecko a Řecko se zbytkem Evropy což dělá Beograd vytiženým tranzitním bodem. Obzvláště dálnice A1 která je součástí Panevropského koridoru X.



Obrazek 2 - Poloha města Beograd ve vztahu k dálniční síti v rámci států bývalé SFRJ

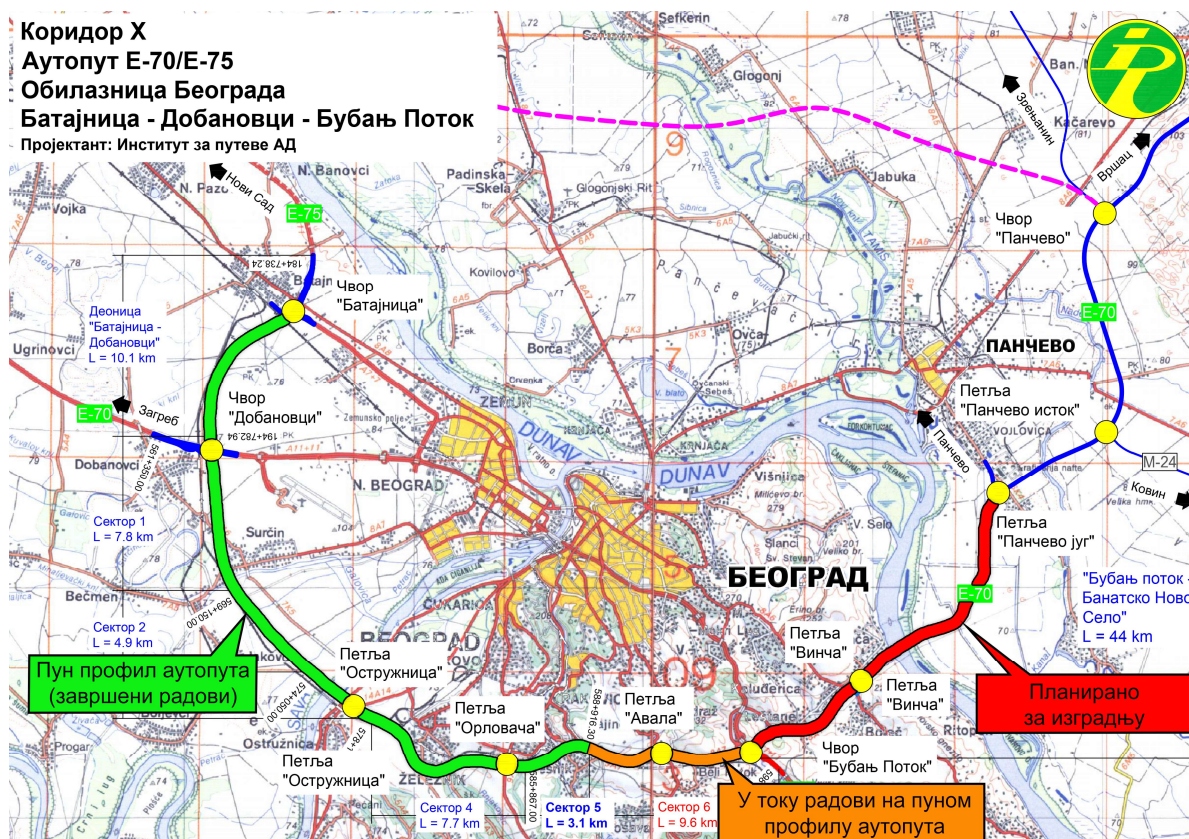


Dálniční obchvat kolem města je ve výstavbě na základě územního plánu odsouhlaseného v roce 1972. Realizace začala v roce 1990 a pokračuje do dnes, přičemž sektor A je kompletně v provozu v plném profilu, sektor B je částečně v provozu v plném profilu a sektor C je dokončen z hlediska projekce a bude se začít realizovat stavba po dokončení výstavby sektoru B. V současné době je v provozu v plném profilu sektor A mezi mimoúrovňovými křižovatkami Batajnica a Dobanovci v délce 9,7 km a sektor B mezi mimoúrovňovými křižovatkami Dobanovci a Orlovača v délce 21,7 km (viz obrázek č. 3). Sektor B v úseku mezi mimoúrovňovou křižovatkou Orlovača a Bujanj Potok je v procesu kompletace výstavby. Dokončením výstavby sektoru B městského obchvatu dojde k nahrazení dnešní dálnice, která svojí trasou prochází širším centrem města a městskou částí Novi Beograd. Podle původního projektu sektor C má pokračovat k důležitému průmyslovému bodu Pančevo (viz obrázek č. 3), kde by se obchvat měl napojit na silnici IB 10, která se v budoucnu má přestavět na dálnici pokračující dále směrem k Rumunsku (město Temišvar).



Obrázek 3 - Poloha města Beograd ve vztahu k dálniční síti v Srbsku (stav ke dni 18.12.2019)

V roce 1970 byl prezentován i návrh městského okruhu (UMP = Unutrašnji magistralni prsten čes, vnitřní městský okruh) který je v některých úsecích již vystavěn. Zatím je kompletně dokončená výstavba této dopravní stavby v MČ Novi Beograd a v MČ Palilula (Krnjača) vč. dvou mostů (Most na Adi a Pupinov Most). Zbytek trasy se v posledních letech mění a neví se přesný datum zahájení stavby vzhledem k tomu, že stavba pokračuje tunelem pod městskou částí Topčider po které UMP pokračuje směrem k širšímu centru města a podle posledního vyjádření městského vedení z roku 2021 [1] trasa UMP se mění a to ve smyslu, že se Topčiderski tunel protáhne až k mimoúrovňový křižovatce Autokomanda a napojí se na dnešní dálnice E75 kterou má nahradit vnější dálniční obchvat. Z hlediska místních komunikací je nutno poznamenat, že Beograd má celkově dobře uspořádanou síť místních komunikací, kde skoro všechny městské radiály a tangenty kapacitně odpovídají intenzitám s výjimkou nedostavěných městských okruhů.



Obrázek 4 - dálniční obchvat města Beograd (vnější)

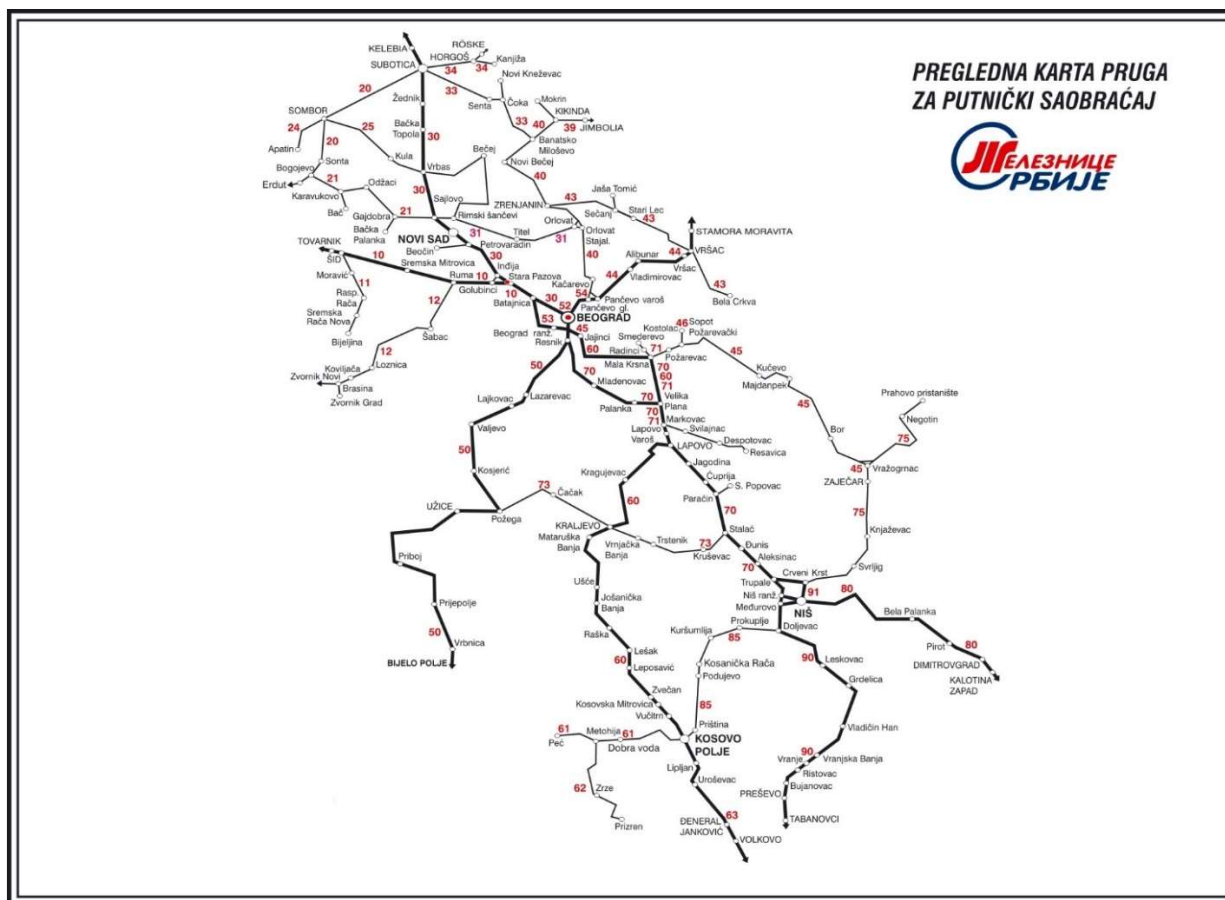
## 1.2 Železniční doprava

Díky významu města v rámci republiky a regionu Západního Balkánu městem prochází skoro všechny důležité železniční tahy, mezi které patří tratě č. 30, 45, 50, 52, 53 a 54 (viz obrázek č. 5). Beograd je zároveň místem křížením dvou státních drážních koridorů – Koridoru X. a Koridoru XII. V rámci koridoru X. Beograd je propojen železničními tratěmi podle obrázku č. 5 níže:

- Beograd – Ruma – Šid – chorvatská hranice
- Beograd – Novi Sad – Vrbas – Subotica – maďarská hranice
- Beograd – Jagodina – Niš (rozvětvení koridoru na další tratě)

Koridor XI. Napojuje Beograd na dvě železniční tratě:

- Beograd – Pančevo – Vršac – rumunská hranice
- Beograd – Valjevo – Užice – černošská hranice



Obrázek 5 - Železniční síť Republiky Srbsko

Železniční obchvat kolem Beogradu je zatím vystavěn pouze ve své jižní části, zatímco ostatní části nejsou ani rozestavěné. Především má sloužit k provozu nákladní dopravy.

### 1.2.1 Hlavní nádraží Beograd – Centar (Prokop)

V sedmdesátých letech minulého století bylo rozhodnuto, že se přemístí poloha hlavního železničního nádraží ze své historické polohy na Savském Náměstí na novou polohu nacházející se vedle dálnice E75 (tehdejší Put Bratstva i Jedinstva) umístěné v městské čtvrti Senjak. Úmyslem bylo propojit tah železniční osobní dopravy systémem městské železnice, s čím se rovněž počítalo při projektování metra (viz kapitola č. 1.4.5). S výstavbou se začalo 4. 12. 1976 a podle tehdejších nadpisů z novin [2] stavba měla být dokončená v roce 1978 vč. všech objektů na tzv. Beogradskem čvoru (čes. Uzlu). První vlakové spojení mělo vyjet z nádraží posledního květnového dne roku 1979. Z finančních důvodů stavba byla zpožděná o čtyřicet let, takže nádraží se pustilo do polovičního provozu až před deseti lety. Nádražní budova vč. nástupišť byla zprovozněná pro v roce 2017, kdy se rozhodnutím Srbských železnic rozhodlo o přesun všech vnitrostátních spojení ze starého železničního nádraží a tímto se posunulo o krok dál k realizaci přesunu hlavního nádraží podle původních plánů. Dne 1.7.2018 tento proces byl dokončen a





bývalé Hlavní Nádraží se po 134 letech uzavřelo a bylo prohlášeno muzeem, zatímco nádraží Beograd – Centar začalo odbavovat jak vnitrostátní, tak i mezinárodní spoje. Hlavním nedostatkem nádraží je ale pořád spojení se zbytkem města, vzhledem k tomu, že se v blízkosti nádraží nenachází žádný významný dopravní uzel. Nádraží je z hlediska MHD obsluženo oběma linkami městských železnic BG VOZ a autobusovými linkami č. 34, 36 a 38L. Další nejbližší zastávka MHD obsluhující nádraží se nachází až cca. 330 m od nádraží a jedná se o trolejbusovou zastávku pro linky č. 40 a 41.



Obrázek 7 - bývalé Hlavní Nádraží, stav v roce 2021



Obrázek 6 - Železniční stanice Beograd - Centar (fáze 2) stav ke dni 7.2.2022

## 1.2.2 Městská železnice (BG VOZ)

Kromě hlavního nádraží město disponuje s dalších 13 průjezdních železničních nádraží uvedených níže:

- Vukov Spomenik (podzemní)
- Karađorđev Park (podzemní)
- Novi Beograd
- Zemun
- Tošin Bunar
- Batajnica
- Pančevački most
- Krnjača
- Sebeš
- Jajinci
- Resnik
- Rakovica



V městské aglomeraci se nachází dalších 20 železničních stanic, které nejsou součástí integrovaného městského tarifu. Hlavní město Beograd je obslužen dvěma linkami městské železnice:

- BG Voz Linija 1: Ovča – Batajnica
- BG Voz Linija 2: Resnik – Ovča

Koncepce vývoje MHD v Beogradu počítá se zavedením vlakového spojení s předměstí Mladenovac a Obrenovac po dokončení rekonstrukce trati která momentálně probíhá.

### 1.2.3 Nákladní doprava

Nákladní doprava je důležitým aspektem železniční dopravy a hlavním bodem pro přepravu nákladu na území je Beogradska Ranžirna Stanica (viz obrázek č. 8) nacházející se v jižní části města v městské čtvrti Makiš. Při výstavbě nové městské čtvrti Beograd Na Vodi byla přerušena jediná vazba železniční nákladní dopravy s městem Pančevo, kde se nachází jeden z největších chemických průmyslů. Původní trasa byla umístěná kolem historického centra a to z důvodů předchozího propojení s bývalým přístavem Beograd, který se nacházel na pravém břehu Dunaje mezi mostem Pančevački a městskou čtvrtí Dorćol patřící do historického centra (viz obrázek č. 9). Tato vazba se současně odehrává provizorní trasou, při které nákladní soupravy používají podzemní trať pod městským jádrem, v budoucnu se nahradí novým železničním mostem v předměstí Vinča, čímž bude umožněná objíždná trasa na relaci Beograd Ranžirna Stanica – Pančevo mimo město. Uzel Beograd je součástí národní železniční strategie, při které se počítá s celostátní rekonstrukcí tratě, během které se pravděpodobně realizuje i lepší propojení nákladní dopravy hlavního města jak se zbytkem republiky, tak i se sousedními státy.



Obrázek 8 - Beogradska Ranžirna Stanica (Nákladové Nádraží)



Obrázek 9 - Luka Beograd (Bělehradský přístav)



### 1.3 Letecká doprava

Pro Beograd je k dispozici mezinárodní letiště Nikoly Tesly (viz obrázek č. 10), které se nachází v předměstí cca 17 km od centra města. Letiště je významné z hlediska obslužení balkánské diaspory a rostoucího počtu turistů v posledních letech. Beogradské letiště se skládá ze dvou terminálů. Terminál 1 byl zároveň od doby, kdy bylo letiště postaveno, až do roku 1979, kdy se letiště rozšířilo o další terminál a to z důvodu narůstajícího počtu cestujících. V budoucnu se plánuje další rozšíření, přičemž oba terminály byly zrekonstruovány. V roce 2017 letiště odbavilo nejvyšší počet cestujících od doby, když bylo odbaveno rekordních 5 343 420 cestujících [3]. Spojení s letištěm je současně zařízeno autobusovým subsystémem a taxi dopravou.



Obrázek 10 - Mezinárodní letiště Nikola Tesla

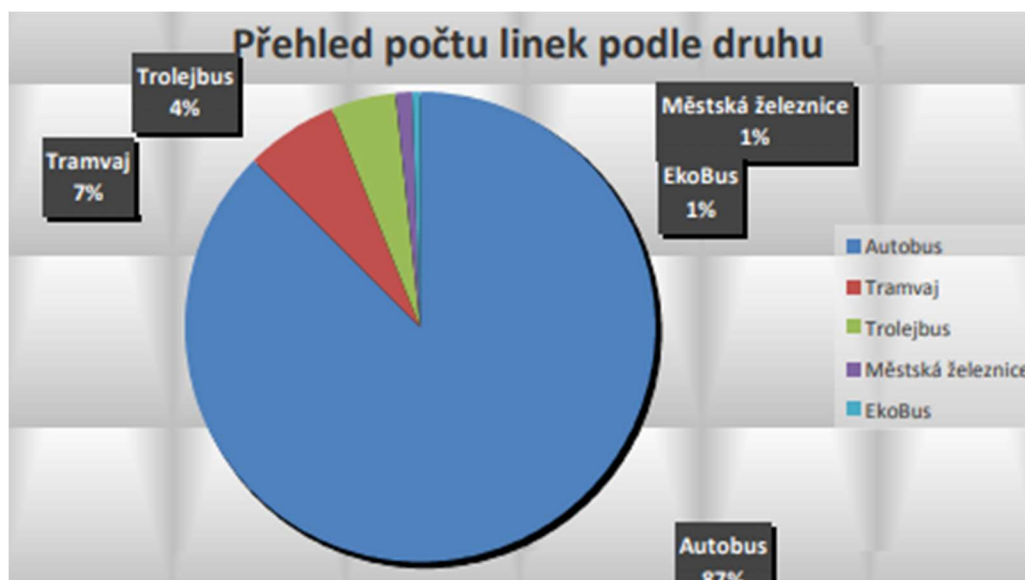
### 1.4 Městská hromadná doprava (MHD)

Městská hromadná doprava v Beogradu s tradicí dlouhou přes 130 let patří mezi první evropská města, ve kterých je zavedená MHD. Rozvoj městské hromadné dopravy byl pozastavován vícekrát z důvodů historických a ekonomických okolností, při kterých po každé velice trpěla infrastruktura, tím pádem i jmenovaný systém. Síť MHD je tvořena přes 160 linek a skládá se z následujících subsystémů:



- Tramvajový subsystém
- Trolejbusový subsystém
- Autobusový subsystém
- Městská železnice

Plynulost provozu MHD je velice ovlivněná stavem dopravy ve městě, který je na hraně kapacitě už delší dobu. Zároveň absence složek preference MHD zhoršuje průjezdnost vozidel na křižovatkách, která převážně spoléhá na autobusový subsystém. Dopravní kongesce ve špičkách výrazně omezují provoz MHD a dá se říct, že je provoz MHD přímo vázaný na dopravní situaci vzhledem k tomu, že tramvajový subsystém dělá pouze 7% a městské železnice 1% celkového počtu linek. Přehled linek MHD podle subsystému je uveden v grafu č.1 níže:



Graf 1 – Přehled počtu linek MHD v Beogradu podle druhu jednotlivých subsystému

Základní rozdělení linek v Beogradu je na městské a příměstské linky, přičemž jsou určeny terminály pro příměstské linky jako např. Banovo Brdo nebo Ustanička umožňující přestup mezi příměstskými linkami a tramvajovým subsystémem. Kategorizace linek MHD podle trasy je následující:

- Okružní – jednosměrné vedení linky (jen jedna konečná zastávka)
- Diametrální - spojení okrajů přes centrum
- Tangenciální – spojení okrajů mimo centrum (odlehčují centru)
- Radiální – spojení okraje s centrem
- Periferní – spojení periferních bodů města



Z důvodů chybějícího metra v Beogradu většina současných linek je radiální, což se v posledních letech mění jako důsledkem přípravy zprovoznění metra v budoucích letech (viz tabulka č. 1).

Tabulka 1 - Kategorizace linek MHD v Beogradu

Typ linky	Počet linek v systému	Podíl [%]
Okružní	6	4,00
Diametrální	20	13,33
Tangenciální	15	10,00
Radiální	51	34,00
Periferní	58	38,67
Celkové	150	100,00

Podle Dr. Vukana Vučiće lze trasy MHD klasifikovat podle úrovně oddělení provozu následovně:

- Třída A:
  - Vedení linky je plně segregováno od všech druhů dopravy
  - Bez úrovnového křížení s pozemními komunikacemi
- Třída B:
  - Vedení linky je lehce segregováno od hlavního dopravního prostoru místní komunikace
  - Úrovnové křížení s pozemními komunikacemi pouze na vybraných místech
  - Trasa je stavebně oddělená od ostatních druhů dopravy umožňující větší plynulost a spolehlivost
- Třída C:
  - Vedení linky vůbec není segregováno od všech druhů dopravy
  - Negativní dopady trasování se řeší dopravně-organizačními opatřeními (viz vyhrazený jízdní pruh MHD, zákaz vjezdu vybraných vozidel apod.)

Autobusový a trolejbusový subsystém v Beogradu patří kompletně do Třídy C. Tramvajový subsystém je podle dané klasifikace zařazen do všech tříd s největším zastoupením Třídy B. Do Třídy A patří kompletně vedení linek městské železnice a částečně úseky tramvajové dopravy v městské čtvrti Dedinje (viz obrázek č. 11).

Jedním z velkých nedostatků stávajícího provozu MHD je nedostatek preference MHD z hlediska telematiky což by nejen zlepšilo průjezdnost na úsecích Třídy C ale i výrazně zefektivnilo provoz na úsecích Třídy B.



Obrázek 11 - Ukázka segregaci tramvajové dopravy v ul. Vladimira Radovanovića (Třída A), dne 22.04.2011

## 1.4.1 Tramvajový subsystém

### 1.4.1.1 Historie

Tramvaje v Beogradu mají 130 let dlouhou tradici a 14. 10. 1892 se bere jako začátek provozu městské služby zajišťující veřejnou hromadnou dopravu. Elektrifikace tramvajů proběhla již v roce 1904. Před první světovou válkou hlavní město Království Srbska mělo 8 tramvajových linek (viz obrázek č. 12), 24 vozů a 12 přívěsu, kterými se v roce 1912 svezlo až 7,5 milionu cestujících [4]. Historické události značně poškodily tehdejší tramvajovou síť, takže se postupně došlo k tomu, že se 65 km dlouhá síť z roku 1932 i po velkých změnách a zavedení nových tratí zkrátila na dnešních 42 km. Poslední prodlužování tratí proběhlo v osmdesátých letech minulého století.



Obrázek 12 - Mapa tramvajové sítě z roku 1908

### 1.4.1.2 Popis

Provoz tramvajů je zajištěno podle smlouvy, které město uzavřelo s městským dopravním podnikem GSP, ve které je specifikováno, že tramvajový a trolejbusový subsystem MHD bude provozován městským dopravním podnikem. GSP má k dispozici 250 tramvajů, které tvoří 211 hnacích vozidel a 39 vlečných vozů. Průměrné stáří vozidel je 32,31 let. [5]

Z důvodu aktivní rekonstrukce na několika místech ve městě, momentálně neplatí trvalý stav trasování tramvajových linek, podle kterého je v provozu 11 denních linek (viz příloha č. 2.3) a žádná noční linka. Trasování linek zůstává stejné od začátku devadesátých let dvacátého století. System trasování je tzv. „sovětský systém“, kde se bod A musí nutně provázat s bodem B, místo aby se použili přestupní body. Přehled terminálů určených k otáčení vozidel tramvajového subsystemů je uveden v tabulce č. 2. Preference tramvajů je pořád zatím v plánu, přičemž se počítá se zavedením preference tramvajů podobné pražskému systému, akorát tramvaje budou používat nejspíše GPS signál pro přihlášení do křižovatky místo trolejových kontaktů.



Tabulka 2 - Přehled tramvajových terminálů podle provozu

Název terminálu	Provoz	Linky
Novi Beograd	Standardní	7,9,11,13
Ustanička	Standardní	5,6,7,14
Banjica	Standardní	9,10,14
Kalemegdan	Standardní	5,10
Banovo Brdo	Standardní	12,13
Tašmajdan	Standardní	3,6
Pristanište	Standardní	2,11
Kneževac	Standardní	3
Omladinski Stadion	Standardní	12
Zvezdara (Kluz)	Manipulační	-
Voždovac	Manipulační	-
Topčiderska okretnica	Manipulační	-
Gospodarska mehana	Manipulační	-

Tramvaje v Beogradu jsou většinou vedené po tramvajovém tělese, které se podle klasifikaci může zařadit do Třídy B (částečně segregovaný provoz). Na určitých úsecích je tramvaj vedená na samostatném tělese bez ohledu na jakýkoli jiný druh dopravy (úsek Gospodarska mehana – Hipodrom).

Beogradský vozový park tramvajů je různorodý přičemž se v posledních 30 letech nejvíc vyskytuje český model tramvajů ČKD Tatra KT4 (viz obrázek č. 13). Předchozí změna ve vozovém parku proběhla začátkem současného tisíciletí, když švýcarská vláda darovala 49 vozů Duvag a po téměř dvaceti letech ukončila skoro dominance českých tramvajů v Beogradu. V roce 2010 město nakoupilo další vozy výrobce CAF, což zároveň bylo posledním nákupem vozů do dnes. Dnes je v provozu pouze jediná vozovna tramvajů a to v městské části Novi Beograd.



Obrázek 13 - ČKD Tatra KT4 v provozu na lince č. 12





## 1.4.2 Trolejbusový subsystém

### 1.4.2.1 Historie

Po skončení druhé světové války hlavní město SFR Jugoslávie se rozhoduje o zavedení trolejbusového provozu ve městě a už v roce 1947 [6] je zprovozněna první trolejbusová linka aby se v roce 1956 provázaly Beograd a Zemun trolejbusem, což bylo velice důležité z hlediska mobility obyvatelstva a poptávky k přepravě. Propojení starého města a Zemunu se pak zrušilo a trasování trolejbusů se posunulo směrem k městským čtvrti Medaković, Banjica a Zvezdara.

### 1.4.2.2 Popis

Provoz trolejbusů je zajištěn podle smlouvy kterou město uzavřelo s městským dopravním podnikem GSP, ve které je specifikováno, že tramvajový a trolejbusový subsystém MHD bude provozován městským dopravním podnikem. GSP má k dispozici 109 vozů ze kterých je 18 kloubových. Průměrné stáří vozidel je 12,77 let. [5]. Trolejbusový subsystém počítá se 7 linkami denního provozu a žádnou noční. Přehled terminálů určených k otáčení vozidel trolejbusového subsystémů je uveden v tabulce č. 3.



Obrázek 14 - Trolejbusové vozy AKSM-321 na náměstí Studentski Trg

Tabulka 3 - Přehled trolejbusových terminálů

Název terminálu	Provoz	Linky
Studentski Trg	Standardní	22L,28,29,41
Slavija	Standardní	19,21,22
Zvezdara	Standardní	28,40
Banjica II	Standardní	40,41
Kruševačka	Standardní	22
Učiteljsko Naselje	Standardní	21
Konjarnik	Standardní	19
Medaković III	Standardní	29
Dedinje	Manipulační	-
Crveni Krst	Manipulační	-



Kopcovitý terén se ve městě bere jako vyhovující okolnost pro zřízení trolejbusového provozu. Trolejbusové linky jsou klasifikované 100% jako Třída C z hlediska segregace. Tento subsystém obsluhuje velice vytížené úseky a tím pádem hraje velice důležitou roli pro MHD ve městě jako celek. S výjimkou pár ulic, je většina tras trolejbusových linek umístěna ve čtyřproudových komunikacích, na některých místech dokonce i s vyhrazeným pruhem. Z hlediska preference MHD se, vyhrazené jízdní pruhy berou jako největší výhoda pro trolejbusový subsystém, zatímco se z hlediska světelně signalizačního zařízení dá uvažovat zvýhodněné fázování na některých křižovatkách taky jako druh preference. Není založené na jakémkoli druhu detekce. V provozu je pouze jedná vozovna nacházející se v městské čtvrti Dorćol v ulici Dunavska.

### 1.4.3 Autobusový subsystém

#### 1.4.3.1 Historie

Autobusový subsystém v hlavním městě tehdejšího Království SHS začal s provozem v období 1923 a 1924 aby se první větší kroky udělaly v roce 1926 když v provozu bylo až 5 autobusových linek. Do té doby většinu sítě MHD ve městě tvořila tramvajová doprava. Autobusová doprava se vyvíjela dále do roku 1941. Tehdejší Ředitelství tramvají a osvětlení disponovalo s 87 autobusových vozů provozovaných na 12 linek. Až koncem padesátých let se počet tramvají a autobusů vyrovnal a po sléze autobusový



Obrázek 15 - První omnibus v provozu na lince č. 1 v Beogradu v roce 1924

subsystém předběhl tramvajový subsystém a stává se primárním dopravním prostředkem, obzvlášť díky tomu, že metro nebylo zprovozněno a tramvajová síť se ani zblízka neprodlužovala podle skutečné poptávky cestujících ve městě. Nejúspěšnějším rokem v provozu GSP Beograd byl rok 1991. když se s 1393 vozidel převezlo 2,5 mil. cestujících. Pochopitelně většina svezенých cestujících používala autobusový subsystém. Z konce osmdesátých let město strategicky rozšiřovalo síť MHD a potkávalo se s poptávkou na hromadnou dopravu dalším nákupem nových nebo použitých vozů a zvyšovalo počet autobusových linek jako dočasné řešení před výstavbou metra, které je do dnes v projekční fázi. Začátek současného století nebyl vůbec



jednoduchý pro provozovatele MHD v Beogradu, tím pádem ani pro autobusový subsystém, tak se přistoupilo k strategii společného provozu autobusových linek s dopomoci soukromých firem. Proces revitalizace GSP pokračoval a přistoupilo se k nákupu dalších nových vozů za účelem zesílení stávajících autobusových linek a prodlužováním dle skutečné poptávky. V roce 2006 se stanovil



Obrázek 16 - Model Ikarus v provozu na lince č. 16 kolem roku 1974

system, který platí do dnes, při kterém část linek provozuje pouze GSP Beograd a na vybraných linkách se odehrává smíšený provoz linek mezi společností GSP Beograd a konsorciem soukromých firem. Tendence v posledních letech směřuje, aby se autobusový subsystém znovu vrátil pod plnou ingerenci Hl. M. Beograd.

### 1.4.3.2 Popis

Dominantním subsystémem v rámci MHD v Beogradu je zastoupení linek právě autobusového charakteru (viz obrázek č. 17). Podle údajů z roku 2018 v provozu bylo 142 autobusových linek v rámci města. Pod integrovanou dopravu Beogradu spadají i linky příměstské dopravy, které jsou většinou vázané na některý z důležitých dopravních uzlů MHD (viz kapitola č. 1.4.6). Počátkem roku 2017 průměrné stáří vozů bylo 9,2 let [5]. Zastoupení značek vozů se od té doby mírně změnilo a stále se nakupují vozy, které jsou vyrobené v Turecku a Rusku.

Provoz autobusového subsystém je zajištěn státní společností GSP Beograd a konsorciem soukromých dopravců podle již stanovených podmínek. Provoz nočních linek zajišťují právě soukromé dopravci. Kromě denních a nočních linek v provozu jsou i sezonní linky zajišťující spoje městských čtvrtí s místním koupalištěm „Ada Ciganlija“ a s výletní zónou nacházející se na kopci Avala (511 m) umístěným cca. 17 km od centru města.

Trasování autobusových linek je přizpůsobeno skutečným potřebám města a spojují téměř každou městskou čtvrť s centrem města či pracovními příležitostmi (v posledních letech se Novi Beograd stává právě jednou z městských čtvrtí kde se otevírá více pracovních příležitosti oproti historickému centru města).



Obrázek 17 - vedení linek MHD v centru města (stav k srpnu 2014) - častý souběh autobusových linek s tramvajemi (oranžová barva s červeným lemováním) a trolejbusy (oranžová barva)

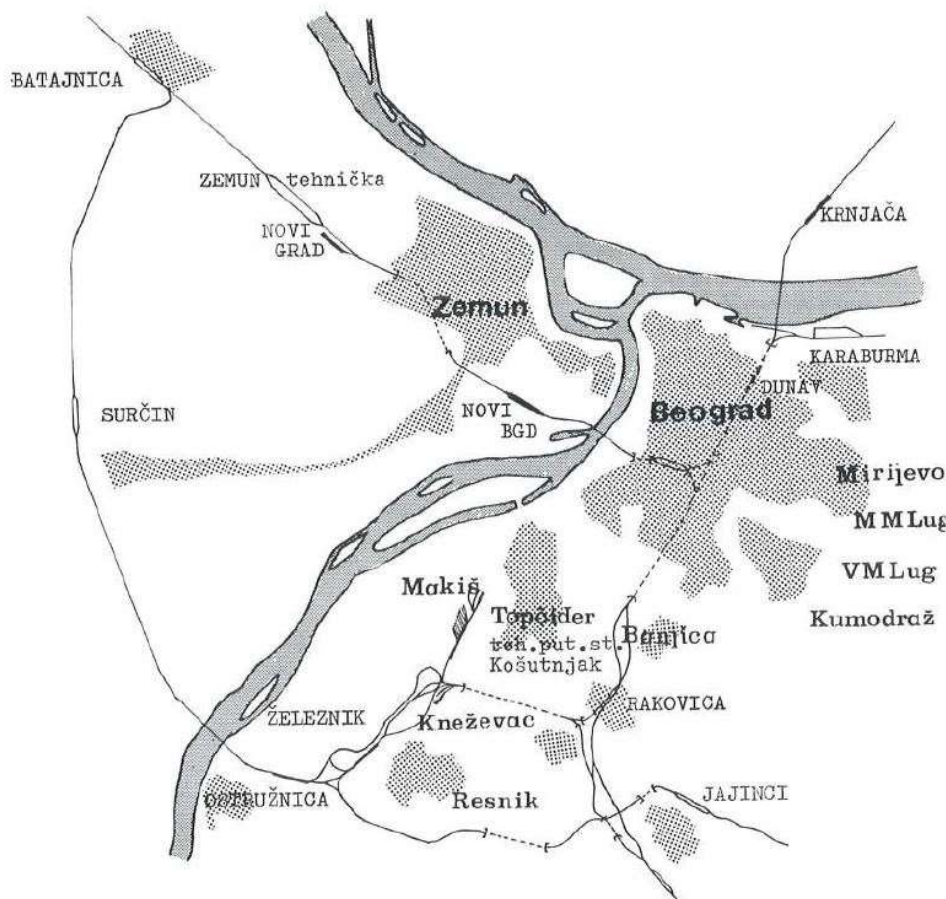
## 1.4.4 Městská železnice

### 1.4.4.1 Historie

Po vybudování Hlavního nádraží v roce 1884 vznikla myšlenka o zprovoznění městské železnice v rámci Železničního uzlu Beograd. Vývoj železnice na konci XIX. a začátkem XX století nijak nebyl zkoordinován s urbanistickým vývojem města, což velice brzdilo proces zprovoznění městské železnice. V roce 1923 byl zpracován první návrh Železničního uzlu Beograd, podle kterého byly definovány polohy stanic osobní a nákladní dopravy. V době mezi světovými války se nepočítalo s rozšířením města na levé pobřeží Savy a myšlenkou bylo hlavně propojit Beograd směrem k Pančevu a Zemu, takže se s výstavbou Nového Beogradu nepočítalo až do konce třicátých let. S výstavbou železničního uzlu se nezačínalo z důvodů ekonomické náročnosti



navržené železniční infrastruktury, projekt obsahoval několik delších tunelů v kombinaci s přísnými topografickým podmínkami. V roce 1972 se odsouhlasil nový územní plán, podle kterého je založena dnešní koncepce železniční dopravy ve městě, která počítá s přesunem Hlavního nádraží na dnešní polohu (Prokop) (viz obrázek č. 18).



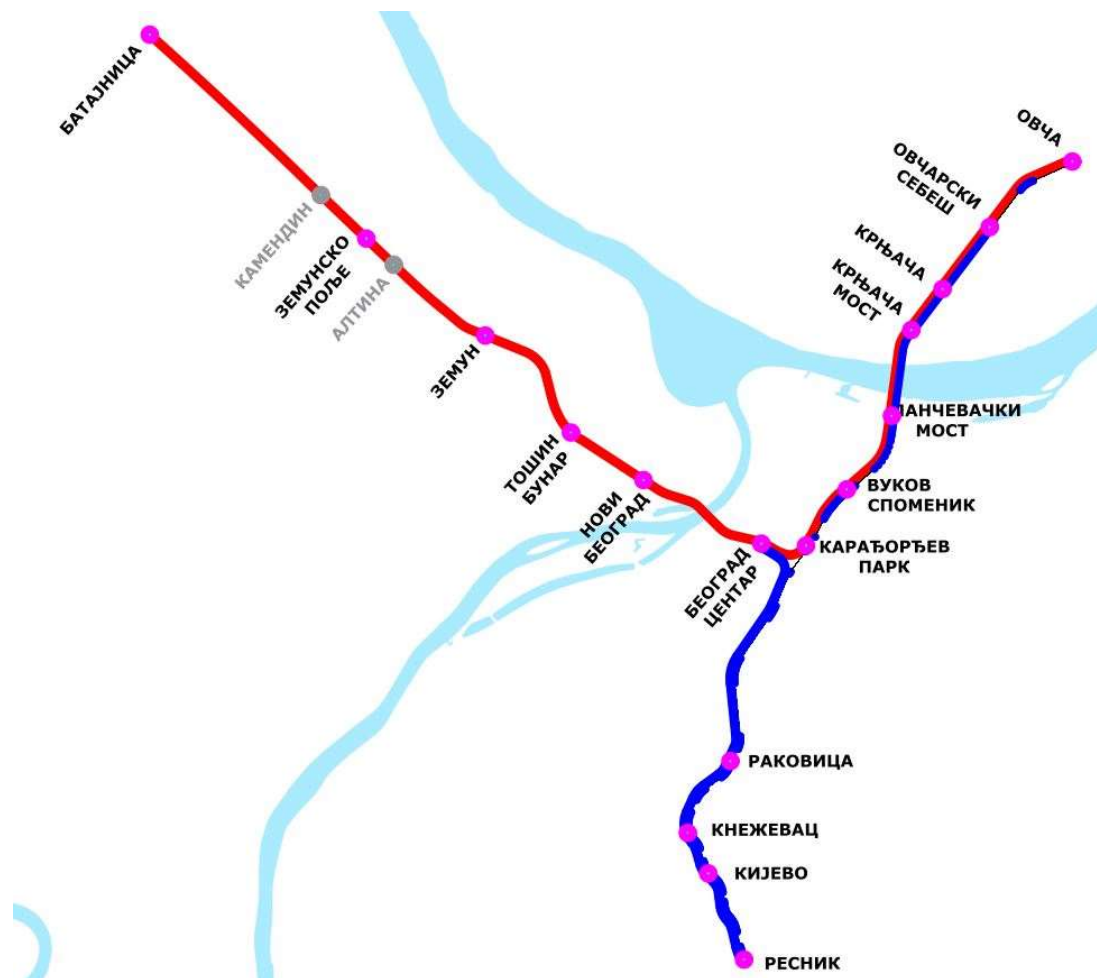
Obrázek 18 - Koncept Železničního Uzlu Beograd odsouhlasen HI. M. Beograd v roce 1972

V osmdesátých a devadesátých letech se skončilo s výstavbou městských stanic ale nebyl dokončen přesun hlavního nádraží což samo o sobě brzdilo proces integrace městské železnice do integrované dopravy Beograda. První linka pod názvem BEOVOZ byla zprovozněná v roce 1988 a to na relaci Batajnica – Beograd Centar – Resnik. [7]

#### 1.4.4.2 Popis

Dnešní provoz městských železnice se odvíjí pod názvem BG:Voz. V provozu jsou 2 linky::

- Linka 1: Batajnica – Beograd Centar – Ovča
- Linka 2: Resnik – Beograd Centar - Ovča



Obrázek 19 - Současné linkové vedení BG:Voz

Provoz je veden po infrastruktuře Srbských železnic podle dohody, kterou město Beograd uzavřelo s touto společností. Obě linky jsou provozovány v pravidelných intervalech (ve špičce 30 min; mimo špičku 60 min). Vozový park se skládá z 38 elektrifikovaných vozů Rigas Vagonbuves vyrobených v SR Lotyšsku v osmdesátých letech dvacátého století.

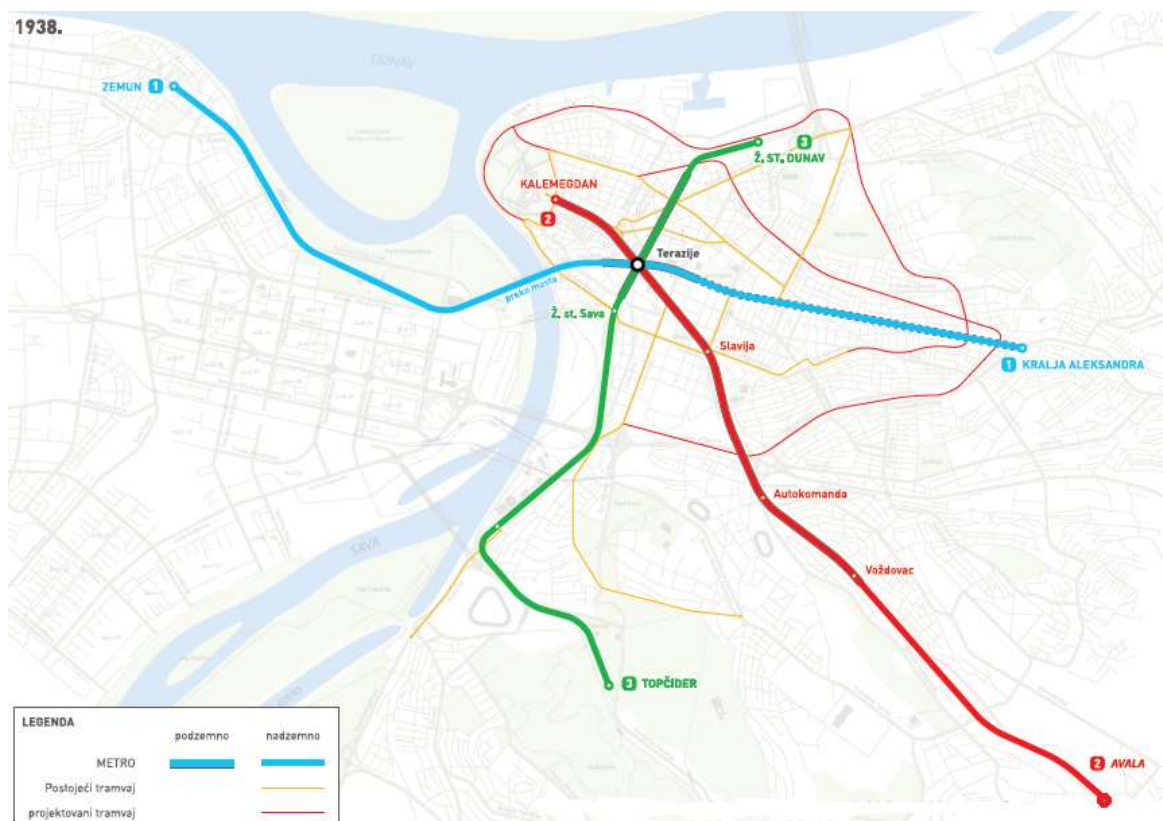
## 1.4.5 Metro

### 1.4.5.1 Historie

S vývojem hlavního města a náhlým nárůstem počtu obyvatel po roce 1920 se, začalo řešit dlouhodobé řešení MHD, které umožní nejen spolehlivou přepravu obyvatelů ale i další rozšíření města. Tramvajová doprava už v tu chvíli neodpovídala kapacitně, takže se začalo uvažovat s metrem jako kapacitním a dlouhodobým řešením dopravy v hlavním městě tehdejší Jugoslávie.



První návrh zazněl v roce 1938 a v rámci toho návrhu se počítalo se dvěma radiálními a jednou diametrální linkou (viz obrázek č. 20). Vedení linek převážně mělo být nadzemní, zatímco by městským centre vedlo podzemní metro. Hlavním přestupním bodem měla být stanice „Terazije“ tehdeším komerčním centrem města, zatímco by jedna z linek měla provázat všechna vlaková nádraží. Návrh pochopitelně nepočítal s propojením tehdy neexistující městské části Novi Beograd s centrem města.



Obrázek 20 - Návrh vedení linek metra z roku 1938

S tímto návrhem se po světové válce už nepočítalo z důvodů finanční náročnosti a změny konceptu územního plánování, podle kterého se počítalo s výstavbou nových městských čtvrtí, ze kterých je nejvýznamnější výstavba Nového Beogradu. Další návrh zazněl až v roce 1968, podle kterého se počítalo s novým návrhem linek s větším zohledněním rozrůstající se Novi Beograd a prodloužením metra až do nově vzniklých městských čtvrti Karaburma, Mirijevo a Banovo Brdo. Po vydání nového Územního plánu v roce 1972 a s definováním nové polohy Hlavního nádraží, vznikl nový návrh trasování metra, podle kterého byl zajištěn přímý přestup mezi městskou železnicí a linky metra. K výstavbě metra se nepřistoupilo z finančních důvodů a nedostatkem podpory federální vlády po roce 1980. Další návrhy se pak vyskytovaly v následujících letech, ale bez významné finanční podpory, zůstalo to pouze na koncepční úrovni, tudíž se s výstavbou nikdy nezačalo. [8]



### 1.4.5.2 Současný návrh a budoucí výstavba

Studii proveditelnosti, kterou provedla společnost Egis v roce 2019 vznikl nový návrh metra. Podle návrhu s počítá s dvě linky metra:

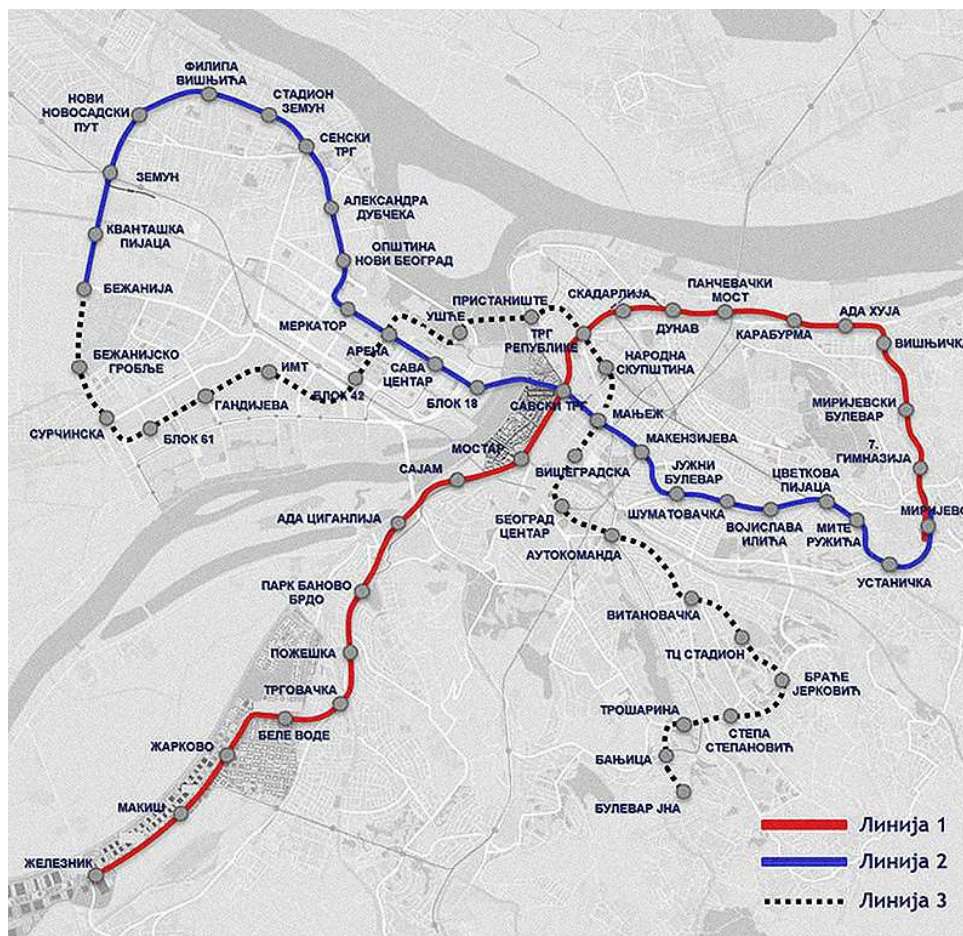
- Linka 1: Železnik – Mirijevo
- Linka 2: Zemun – Mirijevo

Přestupní bod linek bude stanice „Savski Trg“ (poloha bývalého Hlavního Nádraží). Jedna z velkých kritik tohoto návrhu je absence napojení nového vlakového nádraží Beograd – Centar na linku metra. Navíc jako jedna z dalších kritik tohoto návrhu trasování je změna pořadí výstavby linek metra a upřednostnění bývalé linky metra M3 jako budoucí linky 1, zatímco bývalá linka M1 (jako linka obsluhující nejhustší osídlené částí města) byla prohlášena za linku 2. Podle současného návrhu vedení linek metra obě linky se mají ukončit v terminálu Mirijevo. Linky č. 1 a 2 byly navrhovány na základě hlediska hustoty osídlení. Na druhou stranu je zcela zřejmé, že trasování linky č. 1 podél Savy a Dunaje tomuto kritériu neodpovídá. Návrhem se předvídá i výstavba linky č. 3 Bulevar JNA – Bežanija. Tato linka ve své trase má obsloužit i hlavní vlakové nádraží „Prokop“. Trasa linky č. 3 je upravená verze linky M2 z předchozí verze návrhu metra s odkloněnou trasou z ulice Vojvode Stepe přes městské čtvrti Stepa Stepanović, Braće Jerković a Medaković.

V návrhu je vybudovat dvě vozovny, v Makišu (poblíž městského nákladového nádraží Beograd – Ranžirna) pro linku 1 a Zemun pro linku 2. Veškerá infrastruktura bude projektována pro čtyřdílné kompozice vlaku, zatímco ze začátku provozu budou trojdílné. Provoz vlakových jednotek bude plně automatický (stupeň automatizace: GoA4). [8]

Z hlediska výstavby se zatím nezačalo, projekt je momentálně ve fázi přípravy a provádí se geologické průzkumy budoucí trasy linky č. 1. V roce 2021 vedení města oficiálně zahájilo začátek výstavby Depa Makiš.





Obrázek 21 - Současný návrh vedení linek metra

#### 1.4.6 Významné přestupní uzly

Vzhledem k husté síti veřejné hromadné dopravy a velkému počtu linek je jasné, že taková síť obsahuje hodně přestupních bodů. Jako nejdůležitější se berou samozřejmě přestupní body, ve kterých se kombinuje příměstská doprava s městskou dopravou vzhledem k vysokému stupni aglomerace, kterou Beograd má, což je dáno i faktem, že je hlavním městem republiky. Nejdůležitější přestupní bod mezi městskou a příměstskou dopravou se považuje Autokomanda, kde je příměstské dopravě umožněn přestup na 3 druhy dopravy v rámci MHD a to na autobus, tramvaj a BG VOZ (viz Příloha 4). Atraktivní pozice tohoto přestupního bodu spočívá v tom, že se nachází na jedné z nejzatíženějších křižovatek, kde se stýkají dálnice A1 (Bulevar Franše Deperea), Bulevar Oslobodjenja a ulice Ustanička. Přestupní bod je velmi významný z důvodu, že se nachází na ideální pozici pro většinu cestujících přijíždějících ze zbytku republiky, protože z tohoto bodu MHD míří do skoro všech částí města (na rozdíl např. od hlavního autobusového nádraží, které již svojí polohou hluboko v centru města prohrává boj proti Autokomandě v této věci). V realitě to bohužel vypadá tak, že je v čase, kdy je příjezd cestujících nejčastější (např.



neděle večer směrem do Beogradu nebo pátek odpoledne z Beogradu), a dále ve špičkových hodinách je, celý terminál přetížený a vzhledem k tomu, že se na jedné straně nástupiště pro vozidla MHD dělí s meziměstskými autobusy, vznikají potíže pro cestující čekající na svůj spoj, a dokonce velký počet meziměstských autobusů je občas schopen zcela saturovat připojení místních komunikací na dálnici a způsobit kongesci jak pro MHD, tak i pro IAD.



Obrázek 22 - První moderní terminál MHD v Beogradu, "Zeleni Venac" v sedmdesátých letech

Další příklady důležitých přestupních bodů jsou kombinace pouze příměstských a městských linek anebo městských mezi sebou a jsou následující:

- Zeleni Venac
- Naměstí Slavija
- Omladinski Stadion
- Zemun (Kej Oslobođenja)



- Ustanička
- Voždovac
- Banovo Brdo
- Šumice

Zeleni Venac – Historický terminál autobusů, který se nachází vedle jedné z největších beogradských tržnic „Zeleni Venac“ se nachází v centru města v 1. zóně tarifního pásma, což napovídá, že všechny linky provozované odsud jsou radiálního typu. Tento terminál obsluží momentálně 15 autobusových linek č. 15, 52, 53, 56, 60, 67, 68, 71, 72, 75, 84, 56П, 704, 706, 707 a v budoucnu je v plánu jeho relokace. Podél přestupního uzlu prochází velký tah autobusových linek směrem na Novi Beograd (a další předměstí v západním směru) a v opačném směru do různých částí města. Z tohoto terminálu se nabízí přímý přestup na dalších 7 linek autobusové dopravy čísla 16, 27E, 35, 43, 65, 77, 95 a linku EkoBus.

Slavija – Unikátní ukázka přestupního uzlu, na kterém se schází všechny druhy dopravy kromě BG VOZu, je uzel „Slavija“, který se nachází v 1. zóně tarifního pásma. Zde se stýká 12 autobusových linek, 5 tramvajových linek a 4 trolejbusové linky. Do řady autobusových linek na tomto přestupním uzlu patří i linka A1, která jezdí přímo na letiště přes zastávky Vlakové Nádraží Beograd, Novi Beograd – Fontana v pravidelném intervalu každých 20 min. Toto náměstí („Slavija“) se nachází v srdci města a považuje se za velice důležité jak pro obyvatele, tak i pro turisty, proto na tomto místě je vysoká poptávka i nabídka veřejné hromadné dopravy. Vzhledem k tomu, že se „Slavija“ nachází v městském jádru, je jasné, že sem velký počet lidí jezdí i za pracovními příležitostmi, což je dalším důvodem vysoké poptávky. Všechny linky jsou městského typu a kombinací diametrálních a radiálních linek. Hlavním problémem uzlu „Slavija“ jsou dopravní kongesce, které jsou na tomto náměstí pořád přítomné a uprostřed náměstí je umístěna pět pruhová okružní křižovatka (dva jízdni pruhy jsou vyhrazeny pro MHD / Taxi) s přechody pro chodce umístěnými na každém paprsku. Při rekonstrukci, která začala v červnu 2017 a která by měla být hotová do podzimu letošního roku, byla uprostřed náměstí umístěna obrovská fontána o průměru 32 m a hlavní kritikou této rekonstrukce byl fakt, že zde nebyly umístěny žádné mimoúrovňové přechody pro chodce, které okružní křižovatky tohoto typu vyžadují.

Omladinski Stadion – nachází se v severní části města blízko Dunaje a je důležitý pro předměstí nacházející se směrem na sever od Beogradu. Tento terminál se nachází v 1. zóně tarifního pásma a obsluží momentálně sedm denních autobusových linek městského typu č. 101, 104, 105, 106, 108, 202, 35L a jednu autobusovou linku příměstského typu č. 107. Na tomto terminálu je umožněn přestup na dvou tramvajových linek č. 3 a 12. Kolem tohoto terminálu projíždí více



než 10 městských autobusových linek. Městské linky vyjíždějící odsud jsou převážně radiálního typu.

Zemun (Kej Oslobođenja) – Největší význam tohoto přestupního bodu je provázání západních předměstí Beogradu s centrem a návaznost těchto spojů na páteřní linky jedoucí ve směru Zemun – Centrum. Terminál se nachází se v 1. zóně tarifního pásma. Obslouží sedm denních linek (např. č. 610, 611, 703 a 706E) ze kterých 5 jezdí směrem na předměstí Batajnica, Dobanovci, ... atd. Další dvě linky vedou přes město a umožňují plynulý přestup cestujícím dále k městu a jedná se o přestup na páteřní linku číslo 88, diametrálního typu směrem na Železnik a linku číslo 82, tangenciálního typu směrem na Novi Beograd (Blok 44). V letní sezóně se odsud provozuje linka ADA2 jezdící směrem na městské koupaliště Ada Ciganlija. Městské linky vyjíždějící odsud jsou převážně diametrálního a tangenciálního typu.

Banovo Brdo – Významný přestupní uzel je umístěn v sídlišti Banovo Brdo na hranici 1. zóny a 2. zóny tarifního pásma a jedná se o zcela důležitý bod z hlediska veřejné hromadné dopravy pro jižní část Beogradu a předměstí směrem jih a jihozápad Beogradu. Na tomto dopravnímu uzlu je v provozu momentálně 22 autobusových linek, ze kterých je jich 8 městského typu č. 49, 50, 57, 85, 512, 531, 532, 533 a 14 příměstského typu č. 560, 561, 586, 591, 592, 593, 865, 560A, 561A, 591A, 593A, 593b, 860P, 860V. Zde je umožněn přímý přestup na 2 tramvajové linky číslo 12 a 13. Další 7 autobusových linek prochází vedle terminálu (jsou to linky 37, 51, 52, 58, 85, 87 a 88). Městské linky vyjíždějící odsud jsou převážně diametrálního a tangenciálního typu a 1 linka okružního typu.

Voždovac – Ve městě se toto místo neoficiálně nazývá Trošarina (česky „spotřební daň“) a toto místo byl historický kontrolní bod při vstupu do města, kde se prověřovala kontrola zboží a lidi od začátku 19. století. Dnes jde o významný přestupní bod, na kterém je umožněn přestup z předměstí, který je součástí městské části Voždovac (Pinosava, Bela Reka, Ripanj, ... atd.) směrem ke kopci Avala. Voždovac se nachází v 1. zóně tarifního pásma. Na tomto místě se nachází obratiště devíti autobusových linek č. 400, 403, 405, 406, 407, 408, 409, 503 a 406L. Zde je umožněn přímý přestup na tři linky tramvajové dopravy číslo 9, 10 a 14 a další 3 autobusové linky č. 33, 49 a 50. Navazující linky dostupné na tomto uzlu jsou městského typu a jsou kombinace diametrálního a tangenciálního typu.

Ustanička – Tento přestupní bod nacházející se na hranici 1. a 2. zóny tarifního pásma je určen k přestupu cestujících ze směru předměstí Grocka, odkud přijíždí 7 městských autobusových linek č. 302, 303, 304, 305, 306, 307 a 311. Terminál je umístěn na křižovatce ulic Bulevar Kralja Aleksandra a Ustanička ulice mezi sídlištěm Konjarnik, Mali Mokri Lug a Zeleno Brdo. Po příjezdu na Ustaničku se cestujícím nabízí možnost přestupu na tramvajový subsystém a to na linky č. 5, 6, 7, 14 směrem do centra, Banjica a Novi Beograd. Další možnost přestupu jsou páteřní linky tangenciálního typu č. 50 a 308. Přestupní uzel je řešen mimoúrovňovým způsobem, kde se



terminál pro autobusy nachází na dolní úrovni, zatímco nástupiště tramvajů se nachází na horní úrovni přestupního uzlu. Linky vyjíždějící odsud jsou převážně diametrálního a tangenciálního typu.

Šumice – Přestupní uzel umístěný v 1. zóně tarifního pásma na křižovatce významných ulic Ustanička a ulice Vojislava Ilića. Z terminálu jsou provozovány tři městské linky č. 38, 308 a 310 a třináct příměstských linek č. 351, 352, 353, 354, 355, 356, 361, 362, 363, 366, 461, 462 a 463. Šumice je důležitým přestupním bodem pro předměstí nacházející se směrem na východ od Beogradu mířící směrem k předměstí Grocka a dále k Smederevu. Odsud je umožněn přestup na trolejbusový a samozřejmě autobusový subsystém. Trolejbusové linky č. 19 a 29 umožňují spojení s centrem stejně jako páteřní autobusová linka radiálního typu č. 31 (směr Studentski Trg), zatímco další páteřní autobusová linka diametrálního č. 17 odsud umožňuje přímý spoj s Novim Beogradem a Zemunem. Další linky procházející tímto uzlem jsou linka č. 50, která tento uzel spojuje s dalšími přestupními body Ustanička a Banovo Brdo a ne tak významná linka č. 20 tangenciálního typu, která míří směrem na Mirijevo a Veliki Mokri Lug v opačném směru.

## 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU – USTANIČKA TŘÍDA

Ustanička třída je sběrná městská komunikace obsluhující městské čtvrti Dušanovac, Šumice, Konjarnik, Mali Mokri Lug a Zeleno Brdo. Jedná se o jednu ze tří nejdéších ulic v HI. M. Beograd. Podél komunikace se nachází smíšené komerční, obytné, občanské vybavení, rekreační zóny (park Šumice a sportovní areál Šumice), zdravotní zařízení (viz DZ Voždovac, DZ Šumice) a další administrativní budovy (viz Radnice MČ Voždovac, Daňová správa Srbska). Tato třída byla postavená v šedesátých letech minulého století, tato třída hrála důležitou roli při vývoji této strany městské části Voždovac ve dvacátém století.



Obrázek 23 - Ustanička třída v městské čtvrti Konjarnik, rok 1985



Obrázek 24 - Ustanička třída v městské čtvrti Dušanovac, rok 1982



Je to propojka mezi MÚK „Autokomanda“ (Bulevar Oslobođenja) a Třída Krále Alexandra (Bulevar Kralja Aleksandra), může se charakterizovat buď jako tangenciální nebo radiální, v závislosti na to jak se bere poloha MÚK „Autokomanda“ (vzdálená 1,20 km od jednoho z centrálních městských náměstí Slavija).

Pro lepší přehlednost při analýze současného stavu a návrhu při zavedení tramvaje, Ustaničskou třídu rozdělíme na tři sekce:

- Sekce I – délka 1,22 km
- Sekce II – délka 1,56 km
- Sekce III – délka 1,45 km

Tato práce bude řešit pouze uvedené sekce na Ustaničské třídě (viz obrázek č. 23). Mimo Ustaničku třídu do rozsahu práce patří i napojení nové navržené tramvajové trati na Třídě Krále Aleksandra. Diplomová práce nebude řešit napojení tramvajové tratě na MÚK „Autokomanda“.



Obrázek 25 - Rozdělení Ustaničky podle sekci

## 2.1 *Stavební uspořádání komunikace*

### 2.1.1 *Sekce I*

Jako začátek Sekci I se bere začátek Ustaničky ulici a končí křižovatkou Ustanička x Kruševačka. Komunikace je celou délkou uspořádána ve čtyř pruhovém řazení až ke křižovatce Ustanička x Kruševačka, kde se v křižovatkovém prostoru z obou stran rozšiřuje na pět pruhové řazení. Přidružený prostor komunikace se většinou skládá pouze z chodníku, s výjimkou prostoru před voždovačkou radnici (GO Voždovac) kromě chodníku se zde nachází i 66 šikmě umístěných parkovacích míst na straně GO Voždovac a dalších 58 na opačné straně. V úseku od začátku Sekce I až k stávající zastávce autobusů „GO Voždovac“ prostor uprostřed komunikace je zatravněn, dále pokračuje v klasickém 2+2 řazení pruhů až ke konci sekce. V Sekci I je umístěno



pět autobusových zastávek, tři ve směru Centrum („Stratomirovićeve“, „GO Voždovac“ a „Dušanovac Pošta“) a dvě ve směru Konjarnik („Stratomirovićeve“ a „Dušanovac Pošta“) (viz příloha č.2.8) . Zastávka „GO Voždovac“ je jediná navrhována se zastávkovým zálivem, ostatní jsou umístěny v prostoru jízdních pruhů. Bezbariérové úpravy nejsou navrženy v rámci sekce.

### 2.1.2 Sekce II

Sekce II pokračuje mezi křižovatkami Ustanička x Kruševačka a Ustanička x Vojislava Ilića. Komunikace v této sekci je převážně čtyřproudová s výjimkou prostoru křižovatek Ustanička x Rimska a Ustanička x Vojislava Ilića, na kterých přibývá jeden odbočovací pruh. Přidružený prostor komunikace se skládá pouze z chodníku a zeleně v celé délce sekce. V Sekci II je umístěno šest autobusových zastávek a to dvě ve směru Centrum („Grčića Milenka“, „Hotel Srbija“ a „Šumice“), zatímco tři jsou umístěny ve směru Konjarnik („Grčića Milenka“, „Dom Zdravlja Voždovac“ a „Hotel Srbija“). Zastávky „Dom Zdravlja Voždovac“ a „Hotel Srbija“ ve směru Konjarnik jsou navrhovány v zastávkovém zálivu, zbytek je navržen v jízdních pruzích. Bezbariérové úpravy nejsou navrženy v rámci sekce.

### 2.1.3 Sekce III

Sekce III je umístěná mezi křižovatkami Ustanička x Vojislava Ilića a Ustanička x Živka Davidovića. Ustanička Třída je v této sekci navržena jako čtyřproudová s výjimkou prostoru křižovatek Ustanička x Vojislava Ilića, Ustanička x Mihajla Todorovića a Ustanička x Rebeke Vest, v těchto místech přibývá jeden odbočovací pruh. Přidružený prostor komunikace je projektován pouze jako chodník i zeď i když je trendem v posledních letech obsazení chodníku za účelem nelegálního parkování. Důvodem je kritické překročení kapacity parkovacích míst v Sídlišti Konjarnik. Prostřední část komunikace je zatravněná v úseku mezi křižovatkou Ustanička x Vojislava Ilića do terminálu MHD „Konjarnik“ (cca. 100 m od křižovatky Ustanička x Mihajla Todorovića. Zde je umístěno celkově sedm autobusových (i trolejbusových) zastávek a to tři ve směru Centrum („Petrijnska“, „Konjarnik“ a „Bulevar Kralja Aleksandra“) a čtyři ve směru „Ustanička“ („Šumice“, „Petrijnska“, „Konjarnik“ a „Bulevar Kralja Aleksandra“). Žádná ze zastávek není umístěna v zastávkovém zálivu. Bezbariérové úpravy nejsou navrženy v rámci sekce.

### 2.1.4 Významné křížení s ostatními komunikacemi

Nejvýznamnější křížení na Ustaničky Třídě jsou následující:

- Ustanička x Kruševačka
- Ustanička x Rimska



- Ustanička x Vojislava Ilića
- Ustanička x Mihajla Todorovića
- Ustanička x Bul. Kralja Aleksandra (neřeší se v rámci diplomové práce)

Křížovatka Ustanička x Kruševačka je zachována téměř v původním stavebním stavu (obnovovány byly akorát asfaltový povrchy, vodorovné a svislé dopravní značení a světelně signalizační zařízení), neobsahuje žádné bezbariérové úpravy.

Křížovatka Ustanička x Rimska je zachována téměř v původním stavebním stavu (obnovovány byly akorát asfaltový povrchy, vodorovné a svislé dopravní značení a světelně signalizační zařízení), neobsahuje žádné bezbariérové úpravy.

Křížovatka Ustanička x Vojislava Ilića změnila svůj původní tvar během let, ze kterých je nejvýznamnější prodloužení levého pruhu Ustaničky ulici ve směru Centrum. V ulici Vojislava Ilića ze směru Centrum také bylo upraveno levé odbočení po vzniku nového světelného signalizačního zařízení u nově postaveného Lidlu v roce 2019. Z hlediska bezbariérových úprav, na všech nárožích je provedeno snížení obrub při rekonstrukcích chodníku, nicméně tyto úpravy jsou nestandardní a zastaralé.

Křížovatka Ustanička x Mihajla Todorovića změnila svůj původní tvar během let, ze kterých je nejvýznamnější přemístění dopravních ostrůvku na ulici Mihajla Todorovića za účelem efektivnějšího propojení pěších vazeb u terminálu MHD „Konjarnik“. Z hlediska bezbariérových úprav, na několika nárožích je provedeno snížení obrub při rekonstrukcích chodníku, nicméně tyto úpravy jsou nestandardní a zastaralé. Oproti původnímu stavu také bylo postaveno přes 2m vysoké zábradlí mezi zastávkou MHD „Konjarnik“, za účelem zvýšení bezpečnosti chodců a ostatních účastníků provozu.

## **2.2 Dopravní organizace**

### **2.2.1 Širší dopravní vztahy**

Ustanička Třída je velice důležitá pro tuto část Beogradu, je umístěná poblíž mezinárodní dálnice E75 (ulice Stefana Prvovenčanog) a odlehčuje dopravu na velice vytížené dálnice ve špičkových hodinách. Na křížovatkách s ulicemi Kruševačka a Vojislava Ilića je umožněno napojení na zmíněnou dálnici. Křížením s ulicí Kruševačka je umožněna vazba s širším centrem města (městská čtvrť Vračar) a s městskou čtvrtí Voždovac (Medaković, Braće Jerković). Křížení s ulicí Vojislava Ilića umožňuje vazbu s centrem města na jednu stranu a na druhou stranou s městskými čtvrti Medaković a Braće Jerković. Na konci Ustaničky ulici u dopravního uzlu MHD „Ustanička“ se třída napojuje na jednu z nejvýznamnějších městských radiál Bulevar Kralja





Aleksandra (přímé spojení s centrem města). Kromě zmíněných křižovatek, ulice většinou slouží jako sběrná komunikace, ke které se připojují místní obslužné komunikace. Na Ustaničky třídě je momentálně patnáct křižovatek řízeno SSZ (z toho jsou tři pěší přechody řízeny SSZ).

### 2.2.2 Sekce I

V sekci I se doprava odvíjí čtyřproudovou komunikací s obousměrným provozem. Zde jsou v provozu čtyři SSZ a to SSZ Ustanička x Specijalni Sud, SSZ Přejchod „GO Voždovac“, SSZ Ustanička x Ibarska, SSZ Ustanička x Kruševačka. Všechny křižovatky jsou řízeny v pevném režimu. V této sekci se nachází jediná navržená parkovací místa a to před budovou radnice GO Voždovac a před poliklinikou DZ Voždovac. Kromě signalizovaného přechodu u radnice Voždovac, v této sekci je umístěn ještě jeden nesignalizovaný pěší přechod s dělicím ostrůvkem u autobusové zastávky „GO Voždovac“ směr Centrum.

### 2.2.3 Sekce II

V sekci I se doprava odvíjí čtyřproudovou komunikací s obousměrným provozem. Zde jsou v provozu 6 křižovatek SSZ a to SSZ Ustanička x Grčića Milenka, SSZ Ustanička x Vojvode Toze, SSZ Přejchod u Hotelu Srbija, SSZ Ustanička x Rimska, SSZ Přejchod Ustanička, SSZ Ustanička x Vojislava Ilića. Všechny křižovatky jsou řízeny v pevném režimu kromě křižovatky Ustanička x Vojislava Ilića (v roce 2021 byl zaveden dynamický režim řízení). Kromě 2 světelně řízených přechodů, v této sekci se nachází ještě dva nesignalizované přechody a to první u křižovatky Ustanička x Vidska a druhý u sportovního centru „Šumice“ mezi křižovatkami Ustanička x Grčića Milenka a Ustanička x Vojvode Toze.

### 2.2.4 Sekce III

V sekci I se doprava odvíjí po čtyřproudové komunikaci s obousměrným provozem. Zde jsou v provozu 4 křižovatky SSZ a to SSZ Ustanička x Petrinjska, SSZ Ustanička x 10 Avijatičara, SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića, SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića, SSZ Ustanička x Rebeke Vest. Všechny křižovatky jsou řízeny v pevném režimu. V této sekci se nachází pouze 1 nesignalizovaný přechod a to u křižovatky Ustanička x Karla Lukača.



## 2.2.5 Významné SSZ a jejich vliv na plynulost provozu

Seznam stávajících SSZ je uveden níže v tabulce č. 4 níže:

Tabulka 4 - Seznam SSZ na Ustaničky Třídě

Název SSZ	Způsob řízení	Koordinace (ne = 0; ano = 1)
Ustanička x Specijalni Sud	Pevný	0
Ustanička – př. GO Voždovac	Pevný	0
Ustanička x Ibarska	Pevný	1
Ustanička x Kruševačka	Dynamický	1
Ustanička x Grčića Milenka	Pevný	1
Ustanička x Vojvode Toze	Pevný	1
Ustanička – př. „Hot. Srbija“	Pevný	0
Ustanička x Rimska	Pevný	0
Ustanička přechod	Pevný	1
Ustanička x V. Ilića	Dynamický	1
Ustanička x Petrinjska	Dynamický	1
Ustanička x 10 Avijatičara	Dynamický	1
Ustanička x M. Todorovića	Dynamický	1
Ustanička x Rebeke Vest	Dynamický	1
Ustanička x B. K. Aleksandra	Dynamický	1

Z toho jsou nejvytíženější křižovatky Ustanička x Kruševačka, Ustanička x Vojislava Ilića a SSZ Ustanička x Kruševačka je důležitým bodem pro napojení na dálnici E 75 v městské čtvrti Dušanovac, sloužící zároveň jako radiála pro městské čtvrti Voždovac, Medaković a Braće Jerković. V tom smyslu na této křižovatce dochází k návalu vozidel ze všech směrů. Z důvodu prostorových poměrů nelze křižovatku zkapacitnit dalšími jízdnicemi. Stav na křižovatce je přímo ovlivněn stavem dopravy na dálnici E 75 (ulice Stefana Prvovenčanog). Křižovatka je řízená v koordinovaném dynamickém režimu s následujícím řazením jízdnic pruhů: Jeden pruh ze směru Kruševačky, tři pruhy ze směru Ustaničky (do centra), dva pruhy ze směru Dušanovački Most a tři pruhy ze směru Ustaničky (z centra). Pěší vazba je realizována přes všechny ramena křižovatky.

SSZ Ustanička x Vojislava Ilića je dopravně důležitým bodem, kde se kříží dopravní proudy okolních hustě osídlených městských čtvrtí (Konjarnik, Medaković, Zvezdara, Vračar, Šumice). Ulice Ustanička je většinou vytižená ve směru Konjarnik – Dálnice E75 (Medaković), kde se v posledních letech vyskytují větší kolapsy dopravy způsobené kolabujícími městskými dálnicemi. Ulice Vojislava Ilića je radiála této části města a slouží jako vazba pro napojení na dálnici E75, trpí permanentním přetížením nehledě na špičku až k večerním hodinám. Křižovatka je řízená v koordinovaném dynamickém režimu s následujícím řazením pruhů: Tři pruhy ze směru



Vojislava Ilića (z centra), tři pruhy ze směru Ustaničky (do centra), tři pruhy ze směru Vojislava Ilića (do centra) a tři pruhy ze směru Ustaničky (z centra). Pěší vazba je realizována přes všechny ramena křižovatky.

SSZ Ustanička x Bul. Kralja Aleksandra je významná z důvodu napojení Ustaničky Třídy na městskou radiálu Třída Krále Alexandra, která propojuje centrum Beogradu až s předměstím Grockou (cca 25 km od centra). Na tomto místě dochází k překročení kapacity křižovatky v obou špičkách, občas i mimo špičku i o víkend. Stává se to z důvodu umístění nesignalizovaného přechodu u terminálu Ustanička a napojení autobusů z daného terminálu na Ustaničkou a následně na Bulevar Kralja Aleksandra. Po rekonstrukci křižovatky a úpravě řízení došlo k výraznému zlepšení stavu dopravy, obzvláště z hlediska délky volna (zelené) z Ustaničky Třídy, která před tím byla navrhována pevně podle neplatných dat (pro výrazně menší počet vozidel). Křižovatka je řízená v koordinovaném dynamickém režimu s následujícím řazením pruhů: Dva pruhy ze směru Bulevar Kralja Aleksandra (z centra), Dva pruhy ze směru Ustaničky a tři pruhy ze směru Bulevar Kralja Aleksandra (do centra). Pěší vazba je realizována přes Bulevar Kralja Aleksandra pouze na straně směrem do centra a přes Ustaničkou Třidu s dělicím ostrůvkem.

## 2.3 Městská hromadná doprava

Schematický příkaz vedení linek MHD v oblasti Ustaničky a navazujících komunikacích je znázorněno v příloze č. 2.1.

### 2.3.1 Autobusová doprava

Autobusová doprava je primárním dopravním prostředkem MHD v Ustaničky třídě, kromě poloviny Sekce II, kde se odehrává společný provoz autobusového a trolejbusového subsystému. Vzhledem k absenci metra ve městě obecně, ale i v této části města, autobusová doprava slouží jako primární dopravní prostředek. Linky č. 17, 31 a 50 patří do řádu nejvytíženějších v celém městě. Právě díky svému charakteru každá z těchto linek zaslouženě patří do této kategorie, přičemž je linka č. 17 diametrální na relaci Konjarnik - Zemun, linka č. 31 je radiální na relaci Konjarnik – Studentski Trg a linka č. 50 tangenciální na relaci Ustanička – Banovo Brdo. Linky č. 17 a 31 jsou provozovány jako metrobusy a to s kloubovými soupravami, zatímco linka č. 50 je provozována standardními autobusy a to z důvodů nepříznivého terénu kudy je vedená trasa, takže se provoz s jinými vozy na tento lince neosvědčil z technického hlediska. Pro Beogradske předměstí patřící pod městskou část Grocka, důležité přestupní body se nachází na Ustaničke třídě a jedná se o terminály MHD „Ustanička“ a „Šumice“.



### 2.3.1.1 Seznam městských a příměstských linek

Autobusové linky v provozu na Ustaničky třídě klasifikované podle městského a příměstského charakteru jsou uvedené níže v tabulce č. 5:

Tabulka 5 - Seznam autobusových linek vedených (alespoň částečně) po Ustaničky Třídě

Číslo linky (relace)	Sekce provozu	Charakter linky
17 Konjarnik – Zemun (G.Grad)	Všechny	Městská / Diametrální
20 V.M. Lug – Mirijevo III	Sekce III	Městská / Tangenciální
30 Medaković II - Slavija	Sekce I	Městská / Radiální
31 Konjarnik – Studentski Trg	Všechny	Městská / Radiální
38L Pogon Kosmaj – Mostar	Sekce II	Městská / Periferní
50 Ustanička – Banovo Brdo	Sekce III	Městská / Tangenciální
302 Begaljica – Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
303 Vrčin - Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
304 Ritopek – Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
305 Boleč – Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
306 Bubanj Potok – Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
307 Vinča – Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
308 V.M. Lug – Šumice	Sekce III	Městská / Periferní
310 M.M. Lug - Šumice	Sekce III	Městská / Periferní
311 Leštane - Ustanička	Sekce III	Městská / Periferní
351 Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
352 Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
353 Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
354 Kamendol – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
354A Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
355 Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
355A Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
356 Ilinski Kraj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
361 Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
361A Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
361B Dražanj – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
362 Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
363 Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
366 Kamendol – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
366A Živkovic – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
461 Vrčin – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská



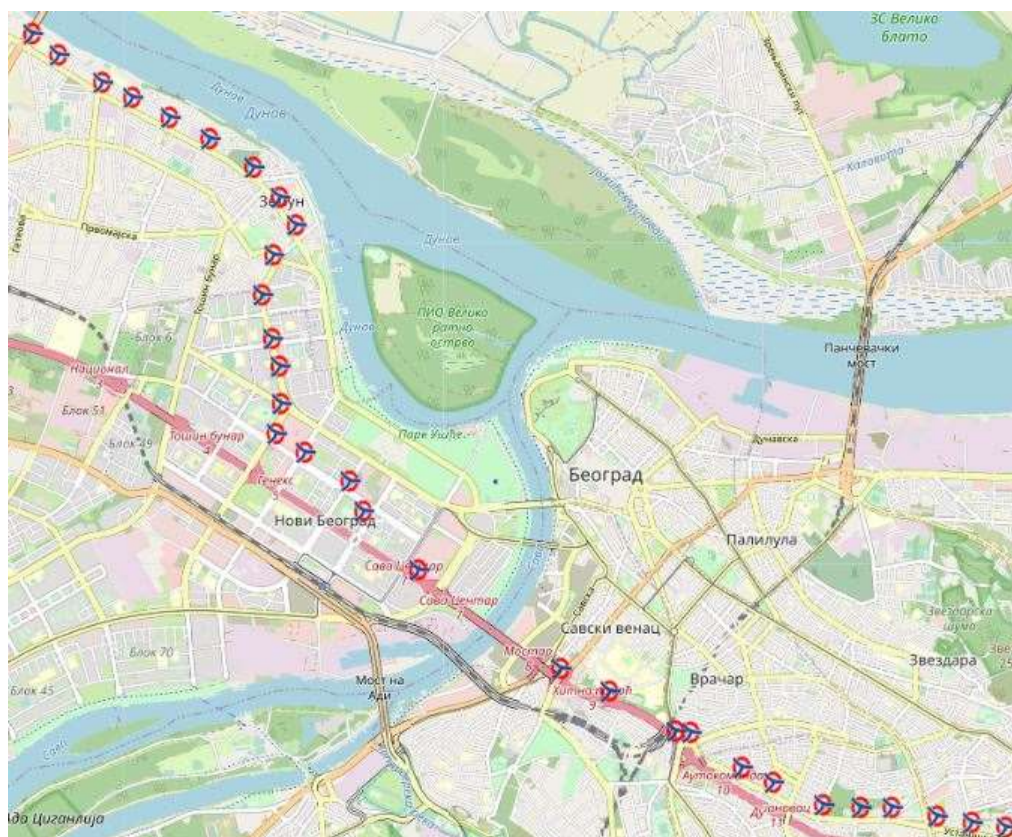
462 Jaričište – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská
463 Ramnice – Šumice	Rozhrání S II a S III	Příměstská

### 2.3.1.2 Popis městských linek

#### 2.3.1.2.1 Linka 17

Linka č. 17 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku diametrálního typu. Tato linka je důležitou vazbou městských čtvrti Konjarnik – Novi Beograd a Zemun. Interval ve špičkových hodinách je 6 minut a mimo špičku 7-8 minut. Celková délka linky je 16 km a má celkově 31 zastávek (viz tabulku č. 6). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 26):

ZEMUN /GORNJI GRAD/ - Cara Dušana – Náměstí Branka Radičevića – Glavna – Avijatičaski náměstí – Nikolaja Ostrovsog – Aleksandra Dubčeka – Bulevar Mihajla Pupina – Omladinskih brigáda – Bulevar Zorana Đinđića – Antifašističke borbe – Bulevar Arsenija Čarnojevića – Most Gazela – Bulevar Franše D Eperea – **Ustanička** – KONJARNIK



Obrázek 26 - Vedení linky č. 17



Seznam zastávek linky 17 je uveden tabulce č. 6 a znázorněn schematický v příloze č. 2.8:

Tabulka 6 - Seznam zastávek linky 17

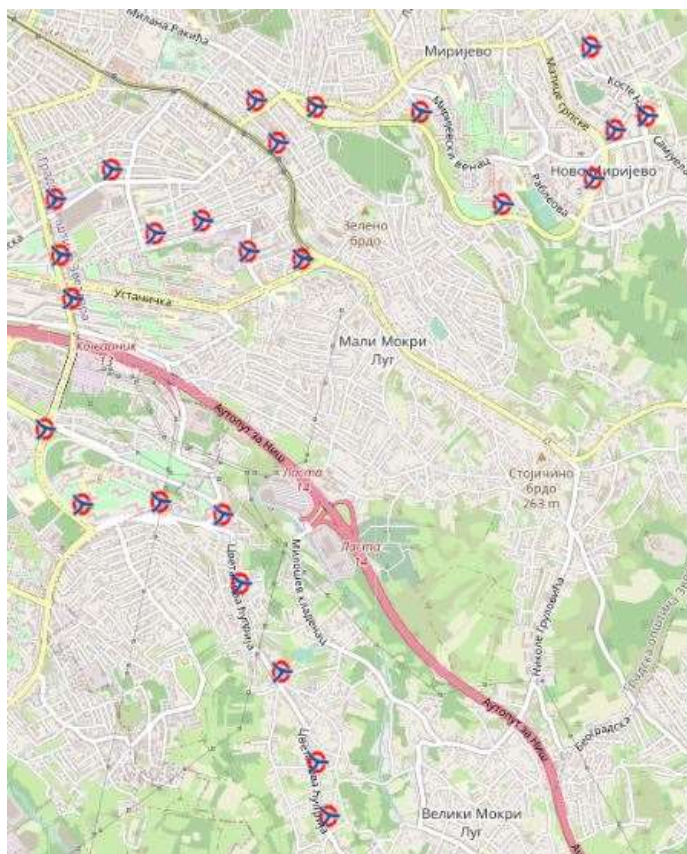
<b>Seznam zastávek</b>	
<b>Směr Konjarnik</b>	<b>Směr Zemun /Gornji Grad/</b>
<b>ZEMUN /GORNJI GRAD/</b>	<b>KONJARNIK</b>
Ruska	Petrinjska
Filipa Višnjića	Šumice
Tršćanska	Hotel Srbija
Dunavska	Grčića Milenka
Nade Dimić	Dušanovac /pošta/
Trg Branka Radičevića	Dom Zdravlja Voždovac
RK Beograd	Franše D'Eperea
Zemun /pošta	Deligradska
22. oktobra	Mostar
Džona Kenedija	Sava Centar
Bulevar Maršala Tolbuhina	Blok 25
Arhiv	Antifašističke Borbe
GO Novi Beograd	Beogradska Arena
Crkva Svetog Dimitrija	Bulevar Umetnosti
Bulevar Umetnosti	GO Novi Beograd
Beogradska Arena	Bulevar Maršala Tolbuhina
Blok 25	Džona Kenedija
Sava Centar	Prve pruge – retenzija
Mostar	Poljoprivredni fakultet
Deligradska	Zemun /pošta/
Franše D'Eperea	Trg Branka Radičevića
Južn bulevar	Nade Dimić
Stratomirovićeva	Dunavska
Dušanovac /pošta/	Tršćanska
Grčića Milenka	Filipa Višnjića
Dom Zdravlja Voždovac	Ruska
Hotel Srbija	<b>ZEMUN / GORNJI GRAD/</b>
Šumice	
Petrinjska	
<b>KONJARNIK</b>	



### 2.3.1.2.2 Linka 20

Linka č. 20 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku tangenciálního typu. Linka převážně slouží k napojení městských čtvrti Veliki Mokri Lug, Učiteljsko Naselje a Mirijevo s páteřními městskými linkami a kapacitními subsystémy MHD. Interval ve špičkových hodinách je 19 minut a mimo špičku 25 minut. Celková délka linky je 10 km a má celkově 25 zastávek (viz tabulka č. 7). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 27):

VELIKI MOKRI LUG – Cvetanova ćuprija – Braće Srnić – Svetozara Radojičića – Vojislava Ilića – Mis Irbijeve – Dr Velizara Kosanovića – Pljevaljska – Virpazarska – **Ustanička** - Bulevar Kralja Aleksandra – Mite Ružića – Matice Srpske – Samjuela Beketa – Koste Nađa – MIRIJEVO III



Obrázek 27 - Vedení linky č. 20



Seznam zastávek linky 20 je uveden tabulce č. 7:

Tabulka 7 - Seznam zastávek linky 20

<b>Seznam zastávek</b>	
<b>Směr Mirijevo III</b>	<b>Směr Veliki Mokri Lug</b>
<b>VELIKI MOKRI LUG</b>	<b>MIRIJEVO III</b>
<i>Buljubašine vode</i>	<i>Semjuela Beketa</i>
<i>Stari Vingoradi</i>	<i>Matice Srpske</i>
<i>Veliki Mokri Lug /izlaz/</i>	<i>Branka Čopića</i>
<i>Braće Srnić</i>	<i>16. oktobra</i>
<i>Medaković III</i>	<i>Vit. Karađorđeve zvezde</i>
<i>Svetozara Radojičića</i>	<i>Milana Rakića</i>
<i>Medaković II</i>	<i>Mite Ružića</i>
<i>Vladimira Tomanovića</i>	<i>Koste Trifkovića</i>
<i>Šumice</i>	<i>Bul. Kralja Aleksandra</i>
<i>Rimska</i>	<i>Budvanska</i>
<i>Dr. Velizara Kosanovića</i>	<i>Učiteljsko Naselje</i>
<i>Učiteljsko Naselje</i>	<i>Dr. Velizara Kosanovića</i>
<i>Budvanska</i>	<i>Rimska</i>
<i>Rudo</i>	<i>Šumice</i>
<i>Bul. Kralja Aleksandra</i>	<i>Vladimira Tomanovića</i>
<i>Koste Trifkovića</i>	<i>Medaković II</i>
<i>Mite Ružića</i>	<i>Svetozara Radojičića</i>
<i>Milana Rakića</i>	<i>Medaković III</i>
<i>Vit. Karađorđeve zvezde</i>	<i>Braće Srnić</i>
<i>16. oktobra</i>	<i>Veliki Mokri Lug /izlaz/</i>
<i>Branka Čopića</i>	<i>Stari Vingoradi</i>
<i>Matice Srpske</i>	<i>Buljubašine vode</i>
<i>Semjuela Beketa</i>	<b>VELIKI MOKRI LUG</b>
<b>MIRIJEVO III</b>	

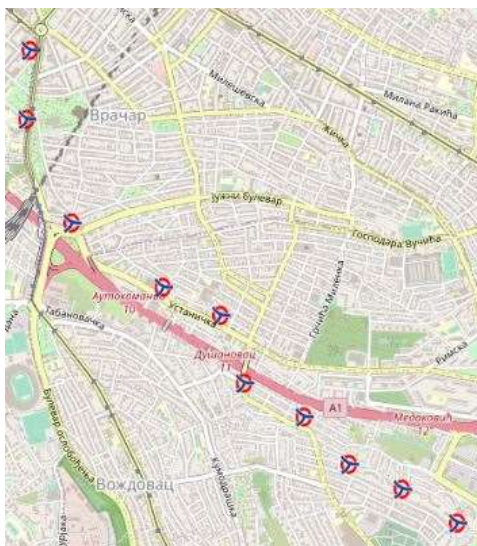
### 2.3.1.2.3 Linka 30

Linka č. 30 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku radiálního typu. Linka převážně slouží k napojení městských čtvrtí Medaković a Dušanovac s páteřními městskými linkami a centrem města. Interval ve špičkových hodinách je 19 minut a mimo špičku 25 minut. Celková délka linky je 5 km a má celkově 10 zastávek (viz tabulka č. 8). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 27):





MEDAKOVIĆ II – Radovana Simića Cige – Medakovićeve – Zaplanjska – Peke Pavlovića – Dušanovački most – **Ustanička** - Bulevar Oslobođenja – SLAVIJA



Obrázek 28 - Vedení linky č. 30

Seznam zastávek linky 30 je uveden tabulce č. 8 a znázorněn schematický v příloze č. 2.8:

Tabulka 8 - Seznam zastávek linky 30

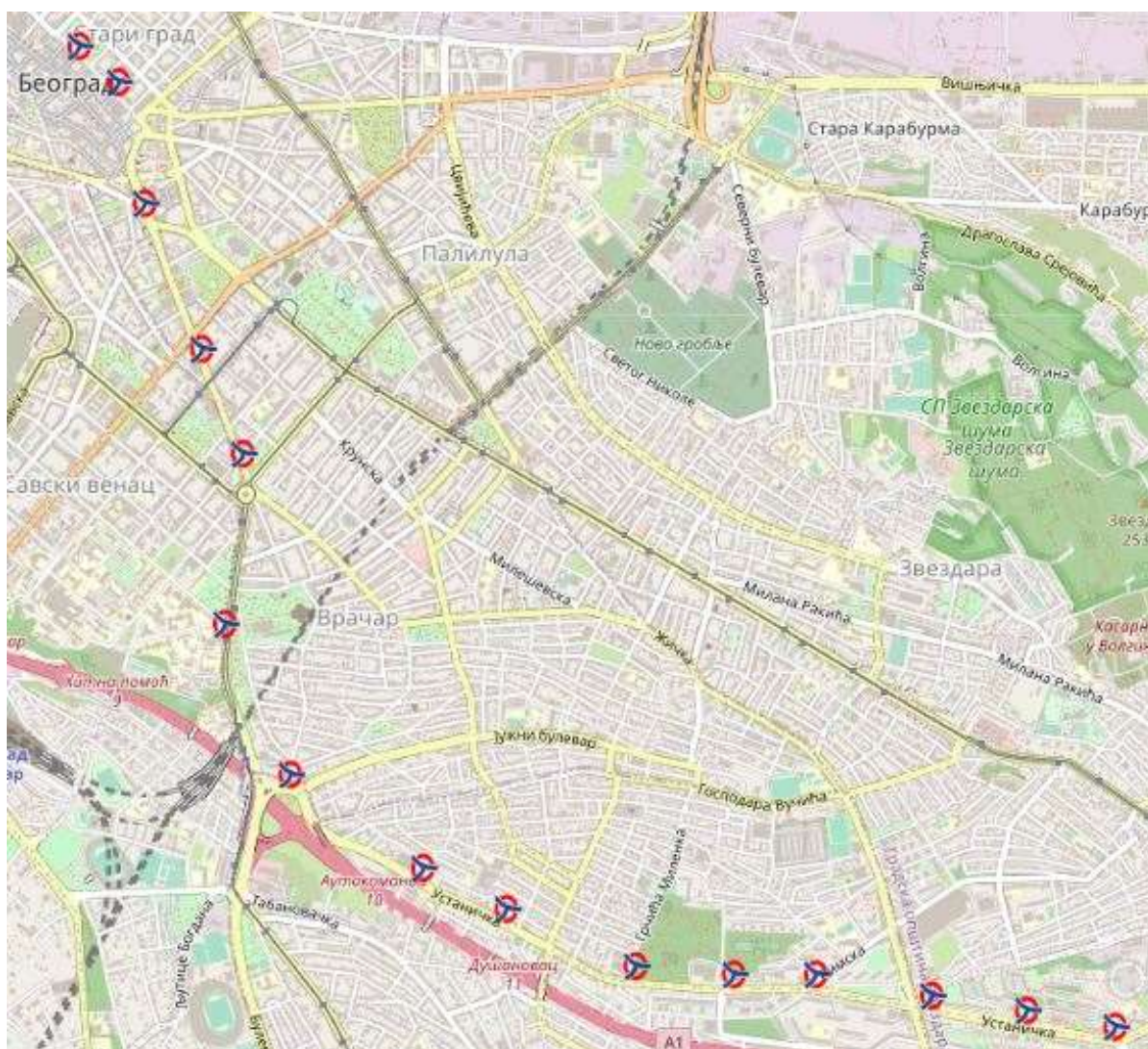
Seznam zastávek	
Směr Slavija	Směr Medaković II
<b>MEDAKOVIĆ II</b>	<b>SLAVIJA</b>
Umljenovićeve	Karađorđev Park
Katarine Ivanović	Južni Bulevar
Peke Pavlovića	Stratomirovićeve
Miška Jovanovića	Dušanovac /pošta/
Dušanovac /pošta/	Miška Jovanovića
GO Voždovac	Peke Pavlovića
Stratomirovićeve	Katarine Ivanović
Južni Bulevar	Umljenovićeve
Franše D'Eperea	<b>MEDAKOVIĆ II</b>
Karađorđev Park	
Trg Slavija	
Trg Slavija	
<b>SLAVIJA</b>	

#### 2.3.1.2.4 Linka 31



Linka č. 31 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku radiálního typu. Tato linka je důležitou vazbou městských čtvrtí Konjarnik, Šumice a Dušanovac s historickým centrem města. Interval ve špičkových hodinách je 6 minut a mimo špičku 7-8 minut. Celková délka linky je 7 km a má celkově 15 zastávek (viz tabulka č. 9). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 27):

KONJARNIK – **Ustanička** – Bulevar Oslobođenja – Kralja Milana – Terazije – Vase Čarapića –  
STUDENTSKI TRG



Obrázek 29 - Vedení linky č. 31

Seznam zastávek linky 31 je uveden tabulce č. 9 a znázorněn schematický v příloze č. 2.8:



Tabulka 9 - Seznam zastávek linky 31

Seznam zastávek	
Směr Studentski Trg	Směr Konjarnik
<b>KONJARNIK</b>	<b>STUDENTSKI TRG</b>
<i>Petrinjska</i>	<i>Trg Republike</i>
<i>Šumice</i>	<i>Terazije</i>
<i>Hotel Srbija</i>	<i>Beograđanka</i>
<i>Grčića Milenka</i>	<i>Trg Slavija</i>
<i>Dušanovac /pošta/</i>	<i>Karađorđev Park</i>
<i>GO Voždovac</i>	<i>Južni Bulevar</i>
<i>Stratomirovićeva</i>	<i>Stratomirovićeva</i>
<i>Južni Bulevar</i>	<i>Dušanovac /pošta/</i>
<i>Franše D'Eperea</i>	<i>Grčića Milenka</i>
<i>Karađorđev Park</i>	<i>Dom Zdravlja Voždovac</i>
<i>Trg Slavija</i>	<i>Hotel Srbija</i>
<i>Beograđanka</i>	<i>Šumice</i>
<i>Terazije</i>	<i>Petrinjska</i>
<i>Trg Republike</i>	<b>KONJARNIK</b>
<b>STUDENTSKI TRG</b>	

### 2.3.1.2.5 Linka 38L

Linka č. 38L je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku radiálního typu. Tato linka slouží jako manipulační linka sloužící jako spojení depa „Pogon Kosmaj“ a ostatními linky MHD až do MÚK „Mostar“. Celková délka linky je 9 km a má celkově 15 zastávek (viz tabulka č. 10). Trasa linky je následující:

POGON KOSMAJ – Autoput za Niš – Vojislava Ilića – **Ustanička** – Bulevar Stefana Prvovenčanog – Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića – ŽELEZNIČKA STANICA BEOGRAD CENTAR

Seznam zastávek linky 38L je uveden tabulce č. 10:

Tabulka 10 - Seznam zastávek linky 38L

Seznam zastávek	
Směr ŽST Beograd	Směr Pogon Kosmaj
<b>POGON KOSMAJ</b>	<b>ŽST Beograd</b>
<i>Vladimira Tomanovića</i>	<i>Ortopedski závod</i>
<i>Šumice</i>	<i>Mostar</i>

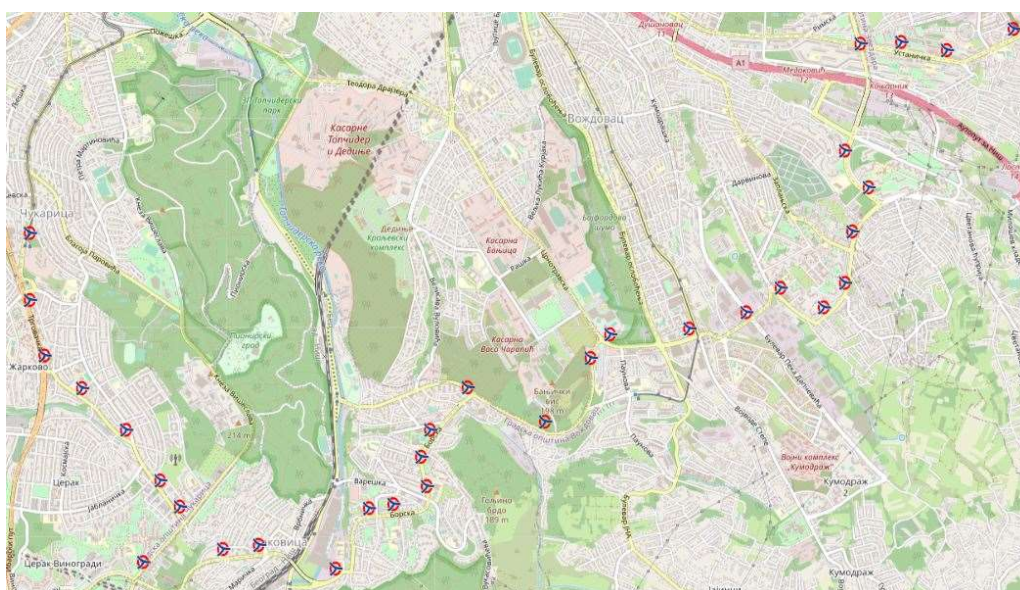


<i>Hotel Srbija</i>	<i>Deligradska</i>
<i>Grčića Milenka</i>	<i>Franše D'Eperea</i>
<i>Dušanovac /pošta/</i>	<i>Toplice Milana</i>
<i>Dom Zdravlja Voždovac</i>	<b>POGON KOSMAJ</b>
<i>Franše D'Eperea</i>	
<i>Deligradska</i>	
<i>Mostar</i>	
<i>Ortopedski zavod</i>	
<b>ŽST BEOGRAD</b>	

### 2.3.1.2.6 Linka 50

Linka č. 50 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku tangenciálního typu. Tato linka je důležitou vazbou městských čtvrtí Konjarnik – Šumice – Medaković – Braće Jerković – Voždovac – Banjica – Miljakovac - Cerak – Banovo Brdo s velkým denním obratem cestujících. Interval ve špičkových hodinách je 5-6 minut a mimo špičku 7-8 minut. Celková délka linky je 17 km a má celkově 32 zastávky v každém směru (viz tabulka č. 9). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 30):

USTANIČKA – **Ustanička** – Vojislava Ilića – Svetozara Radojičića – Braće Jerković – Kružni put – Save Maškovića – Crnotravska – Borska – Miška Kranjca – Vijadukt – Pilota Mihaila Petrovića – Kneza Višeslava – Ratka Mitrovića – Ace Joksimovića – Trgovačka – Đorđa Ognjanovića - Požeška – **BANOVO BRDO**



Obrázek 30 - Vedení linky č. 50



Seznam zastávek linky 50 je uveden tabulce č. 11:

Tabulka 11 - Seznam zastávek linky 50

<b>Seznam zastávek</b>	
<b>Směr Banovo Brdo</b>	<b>Směr Ustanička</b>
<b>USTANIČKA</b>	<b>BANOVO BRDO</b>
<i>Konjarnik</i>	<i>Julino Brdo</i>
<i>Petrinjska</i>	<i>Žarkovo</i>
<i>Šumice</i>	<i>Ace Joksimovića</i>
<i>Medaković II</i>	<i>Ratka Mitrovića</i>
<i>Svetozara Radojčića</i>	<i>Ane Ahmatove</i>
<i>Zaplanjska</i>	<i>Kneza Višeslava</i>
<i>Naselje Braće Jerković</i>	<i>Vojno medicinski centar</i>
<i>B. Jerković (Mitrovo Brdo)</i>	<i>Pilota Mihajla Petrovića</i>
<i>SC Sport Eko</i>	<i>Janković Stojana</i>
<i>Bul. Peka Dapčevića</i>	<i>Marička</i>
<i>Trošarina</i>	<i>GO Rakovica</i>
<i>Paunova</i>	<i>Miljakovac I</i>
<i>5 solitera</i>	<i>Stanka Paunovića</i>
<i>Raška</i>	<i>Vareška</i>
<i>Pere Velimirovića</i>	<i>Kanarevo Brdo</i>
<i>Srpskih Udarnih Brigada</i>	<i>Srpskih Udarnih Brigada</i>
<i>Kanarevo Brdo</i>	<i>Pere Velimirovića</i>
<i>Vareška</i>	<i>Raška</i>
<i>Stanka Paunovića</i>	<i>5 solitera</i>
<i>Miljakovac I</i>	<i>Paunova</i>
<i>GO Rakovica</i>	<i>Trošarina</i>
<i>Marička</i>	<i>Bul. Peke Dapčevića</i>
<i>Janković Stojana</i>	<i>SC Sport Eko</i>
<i>Pilota Mihajla Petrovića</i>	<i>B. Jerković (Mitrovo Brdo)</i>
<i>Kneza Višeslava</i>	<i>Naselje Braće Jerković</i>
<i>Ane Ahmatove</i>	<i>Zaplanjska</i>
<i>Ratka Mitrovića</i>	<i>Svetozara Radojčića</i>
<i>Ace Joksimovića</i>	<i>Medaković II</i>
<i>Žarkovo</i>	<i>Vladimira Tomanovića</i>
<i>Julino Brdo</i>	<i>Šumice</i>
<b>BANOVO BRDO</b>	<i>Petrinjska</i>
	<i>Konjarnik</i>
	<b>USTANIČKA</b>



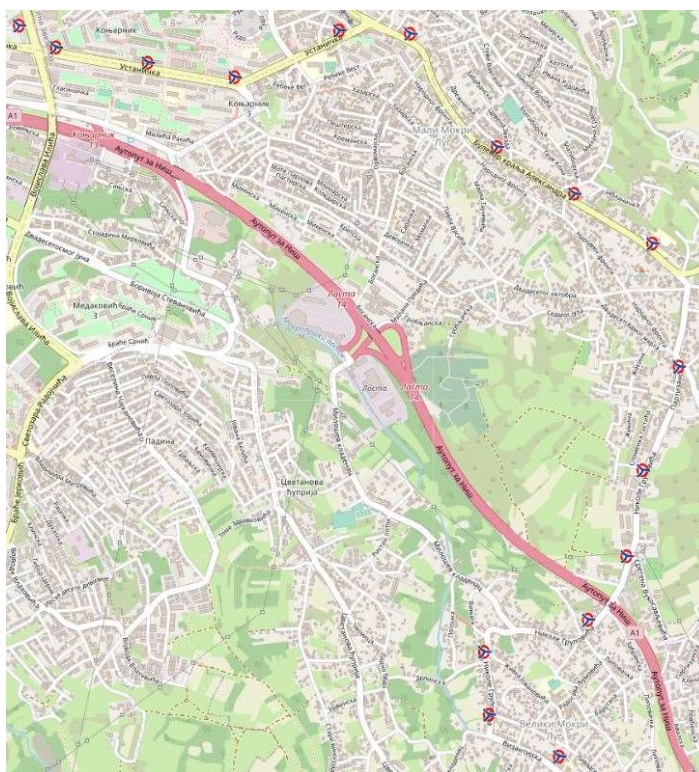
### 2.3.1.2.7 Linky 302 – 307

Linky č. 302, 303, 304, 305, 306, 307 jsou denní městské linky autobusového subsystému periferního charakteru. Linky jsou podle délek příměstského charakteru (nejkratší 15 km, nejdelší 28 km) a konečné zastávky jsou umístěné v beogradských předměstí Leštane, Boleč, Ritopek, Zaklopača, Vrčin, Grocka a Begaljica. Počáteční zastávka všech linek je umístěná v terminálu MHD „Ustanička“ kde umožňuje přímý přestup na autobusový subsystém (linky 20, 50, 308, 310) a tramvajový subsystém (5, 6, 7, 14).

### 2.3.1.2.8 Linka 308

Linka č. 308 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku periferního typu. Tato linka je důležitou vazbou městských čtvrtí Veliki Mokri Lug, Mali Mokri Lug s dopravními uzly MHD „Ustanička“, „Konjarnik“ a „Šumice“. Interval ve špičkových hodinách je 6 minut a mimo špičku 10 minut. Celková délka linky je 6 km a má celkově 13 zastávek (viz tabulka č. 12). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 27):

ŠUMICE – **Ustanička** – Bulevar Kralja Aleksandra – Partizanska – Nikole Grulovića – Vizantijska – VELIKI MOKRI LUG



Obrázek 31 - Vedení linky č. 308



Seznam zastávek linky 308 je uveden tabulce č. 12:

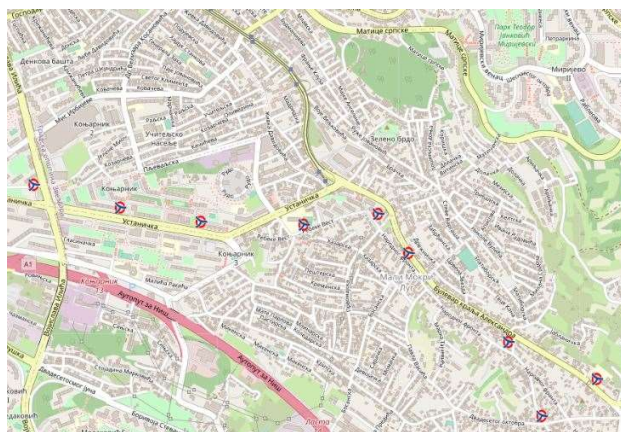
Tabulka 12 - Seznam zastávek linky 308

Seznam zastávek	
Směr Veliki Mokri Lug	Směr Šumice
<b>ŠUMICE</b>	<b>VELIKI MOKRI LUG</b>
<i>Petrinjska</i>	<i>Vizantijska</i>
<i>Konjarnik</i>	<i>MZ VML</i>
<i>Bul. Kralja Aleksandra</i>	<i>Lipovačka</i>
<i>Prvomajska</i>	<i>Naselje Klenak</i>
<i>Bajdina</i>	<i>Žikina (prilaz)</i>
<i>Mirjevska</i>	<i>Narodnog fronta</i>
<i>OŠ Dragojlo Dudić</i>	<i>OŠ Dragojlo Dudić</i>
<i>Narodnog fronta</i>	<i>Mirjevska</i>
<i>Žikina (prilaz)</i>	<i>Bajdina</i>
<i>Naselje Klenak</i>	<i>Prvomajska</i>
<i>Lipovačka</i>	<i>Bul. Kralja Aleksandra</i>
<i>MZ VML</i>	<i>Konjarnik</i>
<i>Vizanzijska</i>	<i>Petrinjska</i>
<b>VELIKI MOKRI LUG</b>	<b>ŠUMICE</b>

### 2.3.1.2.9 Linka 310

Linka č. 310 je denní linka autobusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku periferního a polookružního typu. Tato linka je důležitou vazbou městské čtvrti Mali Mokri Lug s dopravními uzly MHD „Ustanička“, „Konjarnik“ a „Šumice“. Interval ve špičkových hodinách je 15 minut a mimo špičku 30 minut. Celková délka linky je 3 km a má celkově 10 zastávek (viz tabulka č. 12). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 32):

ŠUMICE – **Ustanička** – Bulevar Kralja Aleksandra – Prvomajska – Slobodana Lale Berberskog – 20. Oktobra – MALI MOKRI LUG



Obrázek 32 - Vedení linky č. 310

Seznam zastávek linky 310 je uveden tabulce č. 13:

Tabulka 13 - Seznam zastávek linky 310

Seznam zastávek	
Směr Mali Mokri Lug	Směr Šumice
<b>ŠUMICE</b>	<b>MALI MOKRI LUG</b>
Petrinjska	OŠ Dragojlo Dudić
Konjarnik	Narodnog fronta
OŠ Desanka Maksimović	Pijaca
Živka Davidovića	Živka Davidovića
Prvomajska	OŠ Desanka Maksimović
Mage Magazinović	Konjarnik
Jerusalimska	Petrinjska
Bosanska	<b>ŠUMICE</b>
Kolarska	
20. Oktobra	
<b>MALI MOKRI LUG</b>	

### 2.3.1.3 Popis příměstských linek

Příměstské linky na Ustaničky třídě jsou uvedené v tabulce č. 5 a všechny jsou společně provozovány z terminálu „Šumice“. U tohoto terminálu je umožněn přestup na linky autobusového subsystému č. 17, 20, 31, 38, 38L, 50, 308 a 310 a linky trolejbusového subsystému č. 19 a 29. Prostřednictvím těchto linek je umožněn přímý přestup s centrem města (linky 19, 29,31) s městskými čtvrti Novi Beograd a Zemun (17), Banovo Brdo (50), Veliki Mokri Lug a Mali Mokri Lug (20, 308,310), Mirijevo (20) a Medaković (20, 29). Linky z daného terminálu jsou určeny k obsluhování následujících předměstí: Grocka, Vrčin, Davidovac, Kamendol, Umčari a Kamendol. Linky jsou vedené buď po komunikaci Smederevski put (silnice II třídy) při které linky





zastavují vícekrát nebo po dálnici A1 tzv. express linky. Linky jsou zaintegrovány do tarifních pásem beogradske MHD.

### 2.3.2 Tramvajová doprava

Tramvajová doprava není nijak zastoupena v Ustaničky třídě. Nedaleko od začátku Ustaničky třídy (MÚK Autokomanda) je v provozu existující tramvajová trať spojující městskou čtvrť Banjica s existující tramvajovou sítí. Konec Ustaničky třídy se nachází přímo u terminálu „Ustanička“ nacházející se v Bulevar Kralja Aleksandra.

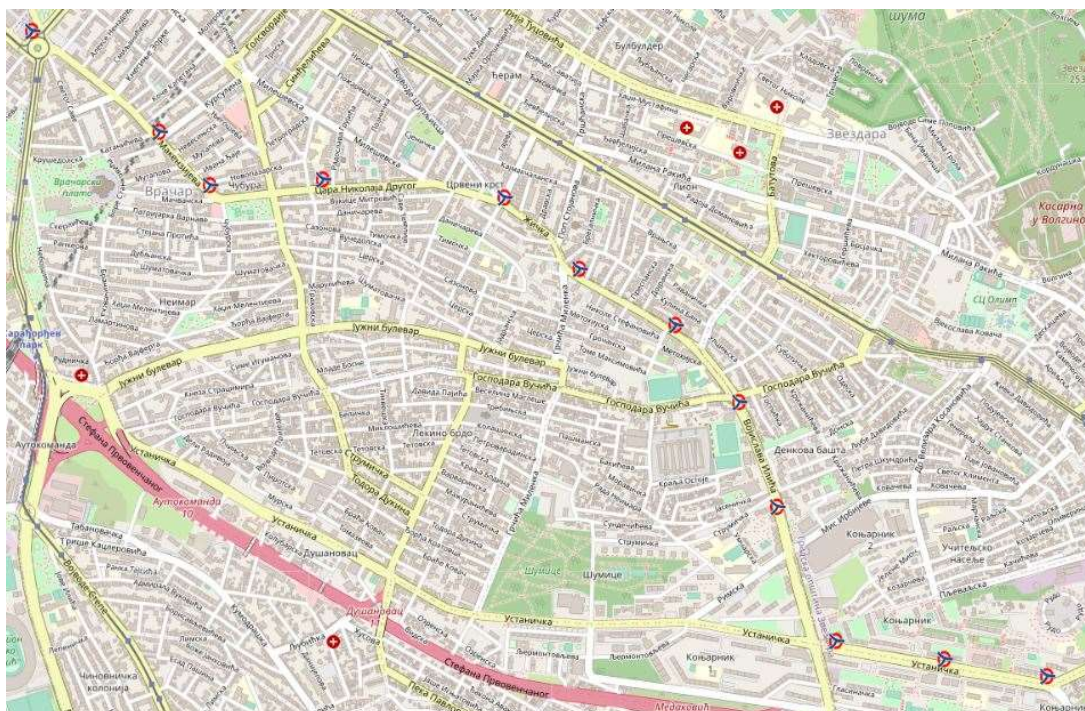
### 2.3.3 Trolejbusová doprava

Trolejbusová doprava je zastoupena v Sekci III Ustaničky třídy mezi křižovatkou Ustanička x Vojislava Ilića a Ustanička x Mihajla Todorovića (terminál „Konjarnik“). Na křižovatce Ustanička x Vojislava Ilića (přestup na páteřní trolejbusovou linku č. 29) dochází k napojení na zbytek trolejbusové sítě města směrem k centru a jediném existující městské vozovně.

#### 2.3.3.1 Linka 19

Linka č. 19 je denní linka trolejbusového subsystému Beogradske MHD. Jedná se o městskou linku radiálního typu. Tato linka je posilující linkou městské trolejbusové radiály Medaković III – Vračar – Šumice a historického centra města. Interval ve špičkových hodinách je 15 minut a mimo špičku 25 minut. Celková délka linky je 7 km a má celkově 15 zastávek (viz tabulka č. 9). Trasa linky je následující (viz obrázek č. 27):

KONJARNIK – **Ustanička** – Vojislava Ilića – Žička – Cara Nikolaja – TRG SLAVIJA



Obrázek 33 - Vedení linky č. 19

Seznam zastávek linky 19 je uveden tabulce č. 14:

Tabulka 14 - Seznam zastávek linky 19

Seznam zastávek	
<b>Směr Slavija</b>	<b>Směr Konjarnik</b>
<b>KONJARNIK</b>	<b>TRG SLAVIJA</b>
<i>Petrinjska</i>	<i>Katanićeva</i>
<i>Šumice</i>	<i>Mačvanska</i>
<i>Rimska</i>	<i>Vojvode Dragomira</i>
<i>Škola Vojislav Ilić</i>	<i>Crveni Krst</i>
<i>Velimira Todorovića</i>	<i>Bregalnička</i>
<i>Bregalnička</i>	<i>Velimira Todorovića</i>
<i>Crveni Krst</i>	<i>Škola Vojislav Ilić</i>
<i>Vojvode Dragomira</i>	<i>Rimska</i>
<i>Mačvanska</i>	<i>Šumice</i>
<i>Katanićeva</i>	<i>Petrinjska</i>
<b>TRG SLAVIJA</b>	<b>KONJARNIK</b>



## 2.3.4 Přestupní uzly MHD

Na Ustaničky se nachází pět významných přestupních bodů městské hromadné dopravy, ze kterých jsou tři terminály MHD a dvě jsou zastávky, na kterých dochází k přestupu.

### 2.3.4.1 Južni Bulevar

Zastávka „Južni Bulevar“ je umístěna přímo v začínajícím bodě Ustaničky ulice. Jedná se o přestupní uzel autobusového subsystému. Ze zastávky na Ustaničky ulici (směr centrum) je umožněn přestup z autobusových linek podchodem na další linky autobusového subsystému č. 17, 18, 46, 55, 70 na zastávkách umístěných v třídě Južni Bulevar (směr Konjarnik) a na dálnici A1 (Bulevar Stefana Prvovenčanog) ve směru Novi Beograd.



Obrázek 34 - Přestupní bod "Južni Bulevar" v rámci MÚK "Autokomanda"

### 2.3.4.2 Dušanovac Pošta

Zastávka „Dušanovac Pošta“ je umístěna Sekci I Ustaničky ulice. Jedná se o přestupní uzel autobusového subsystému. Jedná se o přestupní bod mezi linky č. 17 a 31 z Ustaničky a linky č. 25, 26 a 30 z Kruševačky ulice. Linka č. 25 je diametrální linka umožňující spojení z tohoto bodu do městských čtvrtí Kumodraž, Vračar a Karaburma. Linka č. 26 je radiální linka umožňující spojení do městských čtvrtí Braće Jerković, historického centra a Dorćolu. Linka č. 30 umožňuje spojení s městskou čtvrtí Medaković.



### 2.3.4.3 Šumice

Terminál MHD Šumice se nachází ve městské čtvrti stejného názvu a je umístěn přímo u křižovatky Ustanička x Vojislava Ilića v Sekci II. Kromě terminálu MHD jsou poblíž umístěné tři zastávky smíšeného charakteru (autobus / trolejbus) a jedna zastávka určena pouze pro autobusový subsystém. Přímo v terminálu dochází k přestupu mezi příměstskými linkami uvedenými v tabulce č. 5 a městskými linkami č. 38, 308 a 310.

Zastávky umístěné v Ustaničce třídě obsluhují linky č. 17, 31, 38L ve směru Centrum a linky č. 17, 19, 31, 308 a 310 ve směru Konjarnik. Zastávka v ulici Vojislava Ilića ve směru Centrum je obsluhována linkami č. 19, 20, 29 a ve směru Medaković linkami č. 20, 29, 38, 50.

Zastávka Ustanička ve směru Centrum umožňuje spojení s historickým centrem města, Novim Beogradem a Zemunem. Zastávka Ustanička ve směru Konjarnik umožňuje spojení s Konjarnikem, Malim a Velikim Mokrim Lugom. Zastávka Vojislava Ilića ve směru centrum umožňuje spojení s historickým centrem města, Učiteljskim Naseljem, Zvezdarou a Mirijevem. Zastávka Vojislava Ilića ve směru Medaković umožňuje spojení s městskými čtvrtěmi Medaković, Braće Jerković, Banjica a Banovo Brdo.

### 2.3.4.4 Konjarnik

Terminál MHD „Konjarnik“ se nachází v Ustaničce Třídě v Sekci III. Terminál je multimodálního charakteru a obsluhuje autobusový a trolejbusový subsystém. Tento terminál je konečnou stanicí trolejbusové linky č. 19 a autobusových linek č. 17,31. Kromě zmíněných linek je terminál obsluhován autobusovými linkami č. 50, 308 a 310. V rámci terminálu jsou umístěny dvě zastávky směrem do centra a směrem k třídě Bulevar Kralja Aleksandra (Zeleno Brdo).

### 2.3.4.5 Ustanička

Terminál MHD „Ustanička“ je multimodální terminál autobusového a tramvajového subsystému. Spodní část terminálu je umístěna v ulici Živka Davidovića a je určena pouze pro autobusy, zatímco se v horní části nachází tramvajová smyčka. Terminál je obsluhován pouze městskými linkami autobusové a tramvajové dopravy viz tabulka č. 15.



Tabulka 15 - Seznam linek v terminálu MHD "Ustanička"

Autobusové linky	Tramvajové linky
50 Ustanička – Banovo Brdo	Linka 5: Ustanička – Kalemegdan (Donji Grad)
302 Ustanička – Begaljica	Linka 6: Ustanička – Tašmajdan
303 Ustanička – Vrčin	Linka 7: Ustanička – Novi Beograd (Blok 45)
304 Ustanička – Ritopek	Linka 14: Ustanička – Banjica
305 Ustanička – Boleč	
306 Ustanička – Bujanj Potok	
307 Ustanička – Vinča	
311 Ustanička – Leštane	

### 3 NEDOSTATKY SOUČASNÉHO STAVU – USTANIČKA TŘÍDA

Ustanička Třída byla navrhována jako sběrná komunikace v sedmdesátých letech dvacátého století jako alternativní radiální spojení nově rozestavěných městských čtvrti s centrem města respektive s MÚK „Autokomanda“. Koncept navrhování komunikace počítal s charakterem třídy jako městské semi-rychlostní komunikace, kde se křížení třídy dělalo jen na několika místech právě za účelem dosažení co největší cestovní rychlosti. Tyto parametry jsou vyhovující pro účastníky provozu IAD a MHD jen za podmínek, že se nejedná o tak vysoké intenzity dopravy. Během let se postupně přišlo na to, že tento návrh neodpovídá z bezpečnostního hlediska, tak se navrhovali křižovatky SSZ na vybraných místech (viz křižovatka Ustanička x Rimska, nevhodný uhel křížení). Vzhledem k narůstajícímu počtu dopravních nehod v posledních letech je potřeba efektivně snížit rychlost IAD ideálně bez vlivu na MHD (snížení rychlosti pro vozidla = snížení rychlosti pro autobusy). Na několika křižovatkách byly provedeny bezbariérové úpravy při rekonstrukcích, ale zpravidla se takové stavební úpravy nerealizovaly, což je velkým nedostatkem pro osoby se sníženou schopností pohybu a nevidomé.

Z hlediska způsobu řízení je většina křižovatek prozatím řízena v pevném režimu, zatímco po poslední obnově SSZ nejvýznamnější křižovatky byly předělané na dynamický režim, což výrazně zvýšilo propustnost a bezpečnost na daných místech, což je potřeba provést na všech signalizovaných křižovatkách v třídě.

Z hlediska městské hromadné dopravy je potřeba si uvědomit, že přepravní kapacita dávno přesáhla kapacitu linek, které jsou v provozu v dopravních špičkách. Hlavně je to viditelné u linek č. 17, 30, 31 a 50 v době dopolední a odpolední špičky. Poptávka je stále narůstající s tím, že přepravní kapacita kloubových spojů na linkách č. 17 a 31 dosahuje ve špičce svého maxima v traťovém intervalu 3 min. Na druhou stranu v ulici s tak hustým osídlením, jako je Ustanička, je



potřeba si uvědomit, zda navýšení počtu projíždějících autobusů má dopad i na životní prostředí z hlediska hluku a exhalaci CO<sub>2</sub>.

## 4 NÁVRHY A DŮSLEDKY ZAVEDENÍ TRAMVAJOVÉ DOPRAVY NA USTANIČKY TŘÍDE

### 4.1 MŮK „Autokomanda“

Stavebně se navrhuje zavedení tramvajové trati v prostřední části Ustaničky ulice s návazností na Južni Bulevar v prostoru MŮK „Autokomanda“. Dále je tramvajová trať vedena v prostřední části komunikace a napojuje se na třídu Bulevar Oslobođenja, kde je vedena také uprostřed komunikace až k napojení na stávající tramvajovou síť nedaleko od přednádražního prostoru podzemního vlakového nádraží „Karadžordev park“. Řešení dané komunikace se v rámci této práce neřeší tak detailně jako zbytek úseku Ustaničky ulici, vzhledem k tomu, že je zaměření této diplomové práce posouzení možnosti zprovoznění tramvajového provozu na třídy Ustanička. V úseku mezi začátkem Ustaničky třídy a napojení na stávající tramvajovou trať bude umístěna tramvajová zastávka „Južni Bulevar“ v prostoru, kde se nachází současná autobusová zastávka linek č. 30 a 31 ve směru Centrum.

### 4.2 Navržené stavební uspořádání komunikace

#### 4.2.1 Sekce I

Tramvajová trať je vedená uprostřed komunikace v této sekci Ustaničky Třídy. Šířka prostoru komunikace je zachována dle současného stavu (vč. šířek chodníku). V celé délce Ustaničky třídy se navrhuje bezbariérové úpravy pro osoby se sníženou schopností pohybu a nevidomé. Výška všech navržených chodníků podél komunikace bude 25 cm (kromě míst, kde se snižují chodníky u pěších přechodů z důvodů zajištění bezbariérovosti). Komunikace je v Sekci I navržena od začátku třídy do zastávky „GO Voždovac“ s jedním jízdním pruhem pro vozidla a zvýšeným zpevněným tramvajovým tělesem (povrch asphalt) v prostřední části komunikace. Tramvajová trať je v Sekci I zvýšená v délce 660 m a to od začátku Sekce I do prostoru rušené autobusové zastávky „GO Voždovac“ (cca 115 m od nově navržené tramvajové zastávky „GO Voždovac“) (viz. výřez č. 1.6). Ve směru Konjarnik dále je tramvajová trať umístěná ve stejné výšce jako jízdní pruhy pro auta až do konce Sekce I (viz výřezy č. 1.8 – 1.10). Směrem od křižovatky Ustanička x Kruševačka až k bodu zvýšení tramvajového tělesa bude trať oddělená



od jízdního pruhu pro auta bumlíkem. Směrem ke křižovatce Ustanička x Kruševačka bude tramvajová trať pojízdná i pro auta až do tramvajové zastávky „Dušanovac Pošta“ (viz výřezy č. 10, 11). V rámci této sekce se nachází šest křižovatek (tři světelně signalizované) (viz výřezy č. 1.1, 1.3, 1.4, 1.9, 1.10 a 1.11), jeden světelně signalizovaný přechod (viz výřez č. 1.6) a dvě zastávky MHD umístěné na zvýšeném tramvajovém tělese („GO Voždovac“, „Dušanovac Pošta“) (viz výřezy č. 1.6, 1.11).

#### 4.2.2 Sekce II

Tramvajová trať je v této sekci umístěna v prostřední části komunikace v celé délce sekce. V úseku mezi křižovatkami Ustanička x Kruševačka a Ustanička x Grčića Milenka je tramvajové těleso umístěno na asfaltovém povrchu ve stejné výšce jako jízdní pruhy pro vozidla (viz výřezy č. 1.12 – 1.14). V dalším mezikřižovatkovém úseku směrem ke křižovatce Ustanička x Vojvode Toze je řazení pruhů stejné, rozdílem je zvýšené tramvajové těleso v prostřední části komunikace (viz výřezy č. 1.16 – 1.18). V úseku mezi křižovatkou Ustanička x Vojvode Toze a vjezdem do Polikliniky DZ Voždovac je tramvajové těleso z obou stran snižené a oddělené bumlíkem od jízdních pruhů pro vozidla (viz výřez č. 1.20). Od tohoto bodu je tramvajová trať zvýšená až ke křižovatce Ustanička x Rimska (viz výřezy č. 1.20 – 1.22). Dále je tramvajové těleso opět snižené až ke světelně signalizovanému přechodu na Ustaničke třídě (viz výřez č. 1.23). Následně je tramvajové těleso zvýšené až do konce Sekce II (viz výřezy č. 1.24 – 1.26). V této sekci podél komunikace se nenavrhují žádná parkovací místa. Výška všech navržených chodníků podél komunikace bude 25 cm (kromě míst, kde se snižuje hrana chodníku u pěších přechodů z důvodů zajištění bezbariérovosti). Prostor na tramvajových kolejích je pojízdný pro auta pouze na dvou místech, kde slouží jako levý odbočovací pruh a to v prostoru křižovatky Ustanička x Grčića Milenka a u světelně řízeného přechodu na Ustaničky třídě poblíž křižovatky Ustanička x Rimska (viz výřezy č. 1.14, 1.23). Počet jízdních pruhů pro vozidla se zvyšuje před signalizovanými křižovatkami, kde se přidávají odbočovací pruhy kvůli zvýšení plynulosti dopravy v daných místech. V rámci této sekce se nachází osm křižovatek (šest světelně signalizovaných) (viz výřezy č. 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24 a 1.26), jeden světelně signalizovaný přechod (viz výřez č. 1.23) a tři zastávky MHD umístěné na zvýšeném tramvajovém tělese („Grčića Milenka“, „Hotel Srbija“, „Šumice“) (viz výřezy č. 1.15, 1.21 a 1.26).

#### 4.2.3 Sekce III

Sekce III je z hlediska umístění jízdních pruhů a tramvajového tělesa uspořádána dvěma způsoby. Místo kde dochází ke změně se nachází v prostoru terminálu MHD „Konjarnik“. V úseku mezi křižovatkou Ustanička x Vojislava Ilića je tramvajová trať umístěna v prostřední části komunikace na zatravněném povrchu (s výjimkou křížení s komunikacemi Karla Lukača,



Petrinjska a 10 Avijatičara, kde je tramvajový pás veden po asfaltovém povrchu) (viz výřezy č. 1.27 - 1.33). V prostoru před terminálem MHD je tramvajová trať vedená ve stejné úrovni s jízdními pruhy, a to z důvodu umožnění přestupu hrana – hrana na zastávce v rámci terminálu MHD „Konjarnik“ (viz výřez č. 1.34). Tramvajová trať se v úseku mezi terminály MHD „Konjarnik“ a „Ustanička“ vede po pravé straně komunikace (směr Ustanička) obousměrně v principu třídy segregace B (viz výřezy č. 1.35 – 1.41). Tramvajová trať je vedená po asfaltovém povrchu a je oddělená od běžných jízdních pruhů určených pro IAD zábradlím umístěním na obrubnících ve výšce 25 cm, čímž je zajištěná bezpečnost provozu všech účastníků provozu. V této sekci se podél komunikace nenavrhují žádná parkovací místa. Výška všech navržených chodníků podél komunikace bude 25 cm (kromě míst, kde se snižují chodníky u pěších přechodů z důvodu zajištění bezbariérovosti). Prostor na tramvajových kolejích je pojížděný pro autobusy v prostoru zastávky „Konjarnik“ a v prostoru křižovatky Ustanička x Mihajla Todorovića a úsek mezi zastávky „Rudo“ a „Ustanička“ pouze ve směru „Ustanička“ (viz výřezy č. 1.14, 1.23). Počet jízdních pruhů pro automobilovou dopravu se zvyšuje pouze u prostoru signalizovaných křižovatek, kde se přidávají odbočovací pruhy kvůli zvýšení plynulosti dopravy v daných místech. V rámci této sekce se nachází osm křižovatek (šest světelně signalizovaných) (viz výřezy č. 1.30, 1.32, 1.35, 1.39, 1.42) a tři zastávky MHD umístěné na nezvýšeném tramvajovém tělesu („Konjarnik“, „Rudo“, „Bulevar Kralja Aleksandra“) (viz výřezy č. 1.34, 1.39 a 1.42).

#### **4.2.4 Terminál MHD „Ustanička“ a napojení tramvajové tratě na Bulevar Kralja Aleksandra**

Terminál MHD „Ustanička“ zachovává současné uspořádání v horní části, která se týká pouze stávajícího tramvajového subsystému. Spodní část terminálu, která je současně určena pouze pro autobusovou dopravu se mění přidáním tramvajových kolejích a zprovozněním tramvajové dopravy v této části terminálu. Všechny nástupní hrany zastávek se zachovávají stavebně a podle funkce. Kompletním zjednosměrněním terminálu se získává ještě jeden pruh v ulici Živka Davidovića, který se dnes používá jako taxi stanice a podle nové dopravní organizace je tento prostor vyhrazen pro autobusy jako odstavní manipulační plocha. Napojení navržené tramvajové tratě se realizuje tunelem vyjíždějícím z terminálu „Ustanička“ který se postupně dostává na nadzemní úroveň zhruba na půl cestě mezi horní částí terminálu „Ustanička“ a křižovatkou Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska. Na této křižovatce dochází k napojení tratě na stávající tramvajovou síť. Tímto dochází k propojení současných tramvajových tratí a vytvořením tangenty mezi Bulevarem Kralja Aleksandra a MÚK „Autokomanda“.

Obrazek 38 – vyřez terminal ustanicka





## 4.3 Dopravní organizace

### 4.3.1 Změna charakteru a funkce komunikace Ustanička Třída

Ustanička třída v současném stavu slouží jako další alternativa městské dálnice A1 (Bulevar Stefana Prvovenčanog) a díky komfortnímu řazení pruhů z hlediska provozu automobilové dopravy se nabízí jako atraktivní varianta objetí současně přečpané městské radiály obzvláště ve špičkových hodinách. Charakter komunikace z hlediska obsluhy MHD dnes není na uspokojivé úrovni z hlediska kapacity, intervalu provozu a spolehlivosti při dopravních kolapsecch. Proto se tímto návrhem zprovoznění Ustanička třída mění nejen stavebně ale i podle charakteru i funkce. Nové uspořádání třídy bude mít charakter „městského bulváru“, čímž dojde k výraznému zklidnění dopravy a spolehlivější nabídky MHD. S předěláním třídy se dále počítá i s osazením SSZ, které bude fungovat v koordinovaném dynamickém režimu. Touto cestou se se umožní plynulý průjezd všech účastníků provozu jak IAD tak i MHD (prostřednictvím instalace složek preference MHD na všech křižovatkách SSZ). Doprava v klidu se zachovává na současných plochách určených k parkování (viz výřezy 1.4 – 1.6). V případě nedostatečné nabídky parkovacích míst, nabízí předělání prostoru, který byl vynechán podle původního projektu návrhu třídy. Návrh spoléhá také s plynulým a spolehlivým průjezdem složek IZS, tudíž se zatravnění tramvajové trati navrhuje pouze v Sekci III, kde komunikace disponuje se dvěma jízdními pruhy v obou směrech kromě tramvajového pásu, zatímco v ostatních sekcích se doprava provozuje převážně v jednom pruhu pro každý směr, tramvajový pás na těchto místech je ale navržen na asfaltovém povrchu (se zvýšeným nebo nezvýšeným uspořádáním).



Obrázek 35 - Ukázka městského bulváru v Brně (v budoucí čtvrti Trnita) jako inspirace pro návrh uspořádání



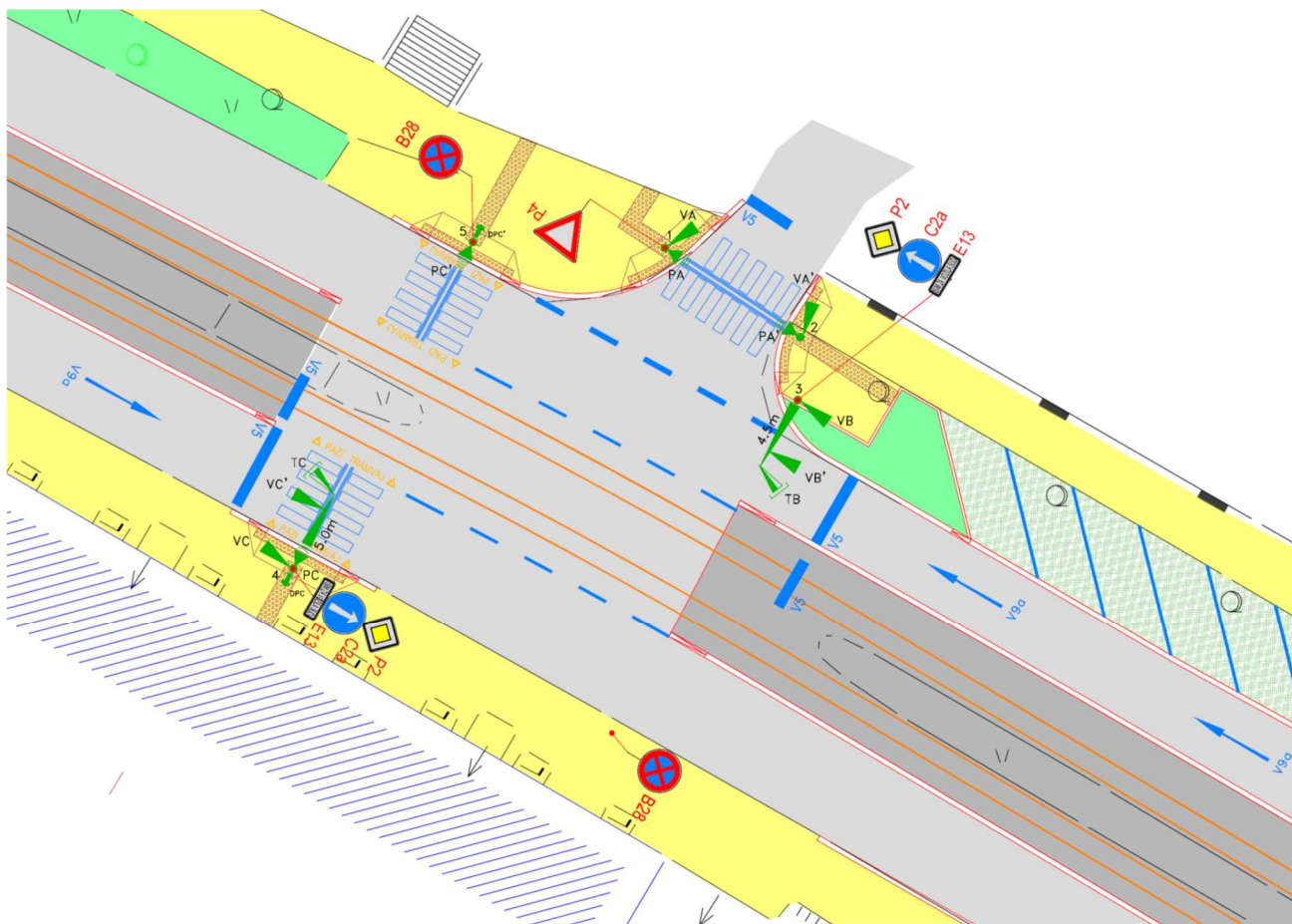
### 4.3.1.1 Návrh SSZ při zavedení tramvajové dopravy (příklady řízení)

#### 4.3.1.1.1 Ustanička x Specijalni Sud

Jedná se o tříramennou průsečnou křižovatkou třídy ulic Ustanička a vjezdu do soudu „Specijalni sud“. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.2 Vjezd do soudu je povolen jenom vozidlům s povolením soudu a považuje se za účelnou komunikaci. Provoz vozidel se převážně odehrává po třídě Ustanička s občasným vjezdem a výjezdem vozidel ze soudu. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechod na boční komunikace (vjezd do soudu) a přes západní rameno na Ustaničky třídě. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

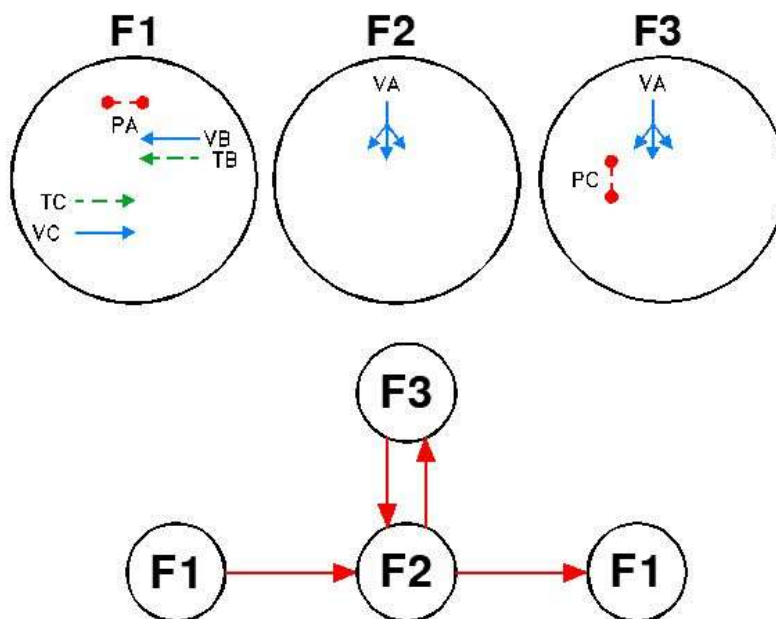
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - jízdní pruh směr přímo (vlevo jen vozidla s povolením soudu)
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh směr přímo (vpravo jen vozidla s povolením soudu)
  - tramvajový pás směr přímo
- Vjezd Specijalni Sud:
  - jízdní pruh (jen vozidla s povolením soudu)
  - signalizovaný přechod

Na dané křižovatce bude osazená SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. V rámci návrhu se počítá s okamžitým ukončením provozu po Ustaničky třídě v případě potřeb soudu (směr volno umožněn pouze pro výjezd se soudu). Bude osazeno celkem pět stožárů světelné signalizace. Součástí navržené výstroje budou i dva výložníky na sloupech č. 3 a 4.



Obrázek 36- Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Specijalni Sud)

Tato práce nebude řešit detailně druh detekce na jednotlivých křižovatkách, počítá se ale s osazením tlačítek pro chodce na všech křižovatkách (převážně na pěších přechodech přes komunikace s předností v jízdě tzv. hlavní). Pro detekování vozidel/vozidel se doporučuje používat videodetekci, nicméně v případě realizace je na tomto místě irrelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích pruzích apod.). Detekce tramvají je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Vjezd do soudu nebude nijak detekován, detekce bude řešená vysíláním povelového signálu ze strany správy budovy soudu ve vybrané chvíli podle potřeb vozidel s povolením soudu. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 37:



Obrázek 37- Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička x Specijalni Sud

Řízení provozu počítá s navržením třech fází s charakteristikou trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 je navržená jako koordinační fáze a je zároveň fází ve které se bude odehrávat případná preference MHD (tramvaje). Fáze F2 bude fází preferenční fází v případě speciálního pokynu vozidel soudu, při kterých bude zastaven provoz na křižovatce, dokud se zmíněný pohyb vozidel neodehraje. Fáze F3 bude fungovat v režimu tzv. „štěpené fáze“ s fází F2 v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího chodeckého tlačítka přes hlavní komunikaci (Ustanička třída). Štěpená fáze znamená, že se fáze F3 odehrává pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes fází F2 s nulovou délkou a nulovou délkou fázového přechodu mezi fází F2 a F3, praktický se jedná o fázový přechod mezi fází F1 a F3.

#### 4.3.1.1.2 Ustanička – zastávka „GO Voždovac“

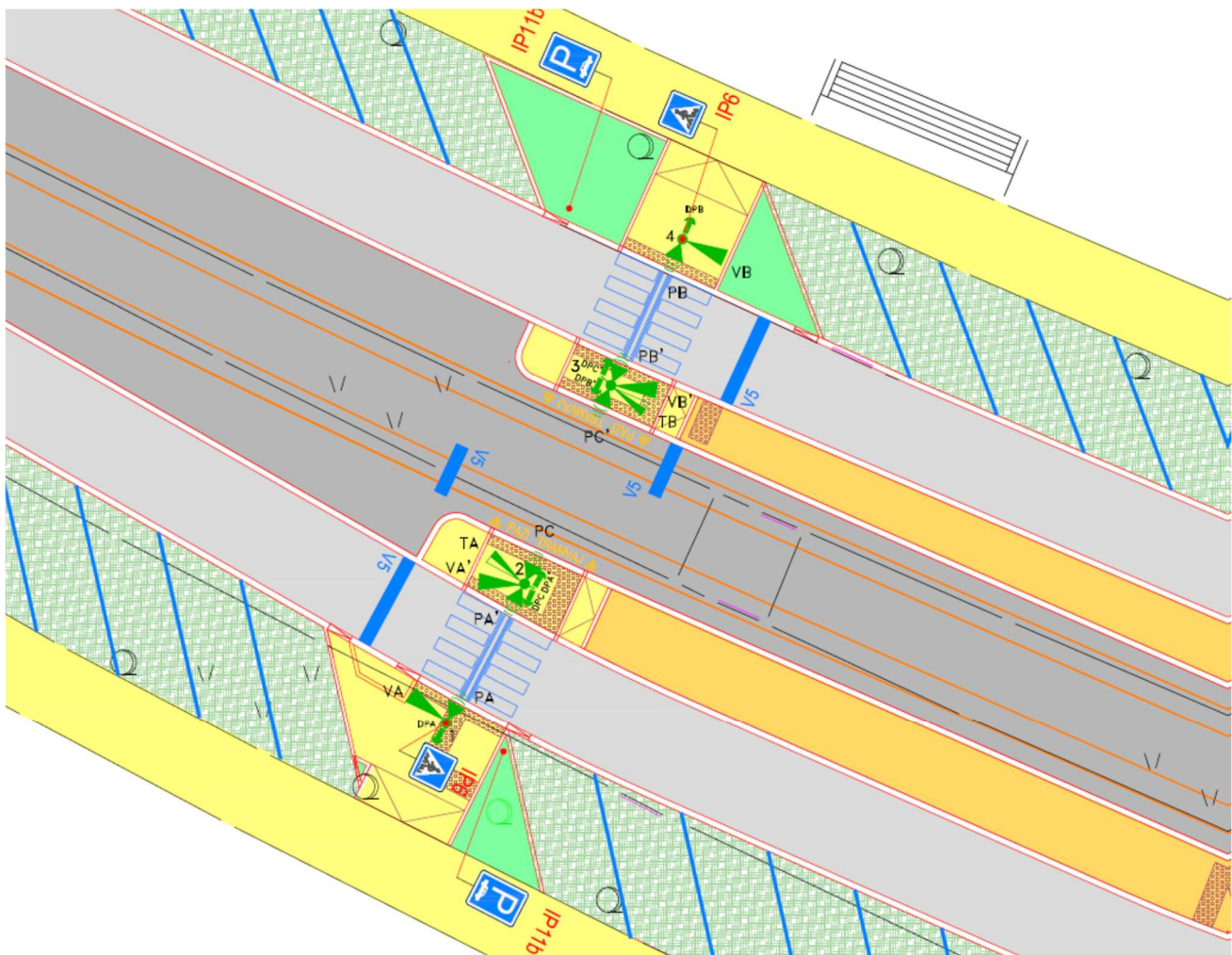
Jedná se o světelně signalizovaný pěší přechod. Detailní situace vč. ukázky příkladu řízení je znázorněná v příloze č. 1.6 Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody přes pruhy Ustaničky třídě a tramvajový pásy umožňující pěší vazbu se zastávkou MHD „GO Voždovac“. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod



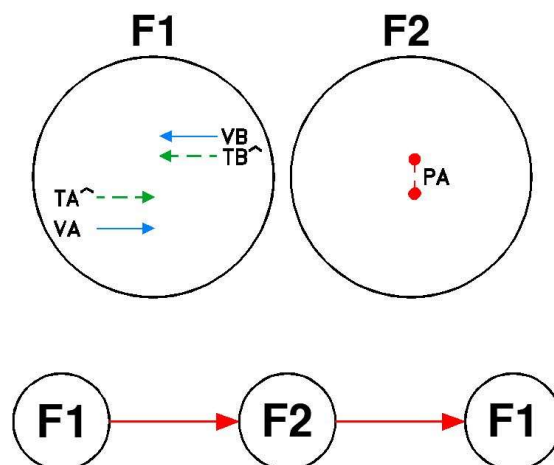
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo

Na dané křižovatce bude osazena SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Budou osazeno celkem čtyři stožáry světelné signalizace vč. chodeckých tlačítek každém z nich.



Obrázek 38 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička – zastávka „GO Voždovac“

Opět pro detekování vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech číslo 1 a 4, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pružích apod.). Detekce tramvají je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvají na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 39:



Obrázek 39 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička – zastávka „GO Voždovac“

Provoz bude řízen dvěma fázemi s charakteristikou trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 se navrhuje jako koordinační fáze a je zároveň fází ve které se odehrává případná preference MHD (tramvaje). Fáze F2 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes hlavní komunikaci (Ustanička třída).

#### 4.3.1.1.3 Ustanička x Ibarska

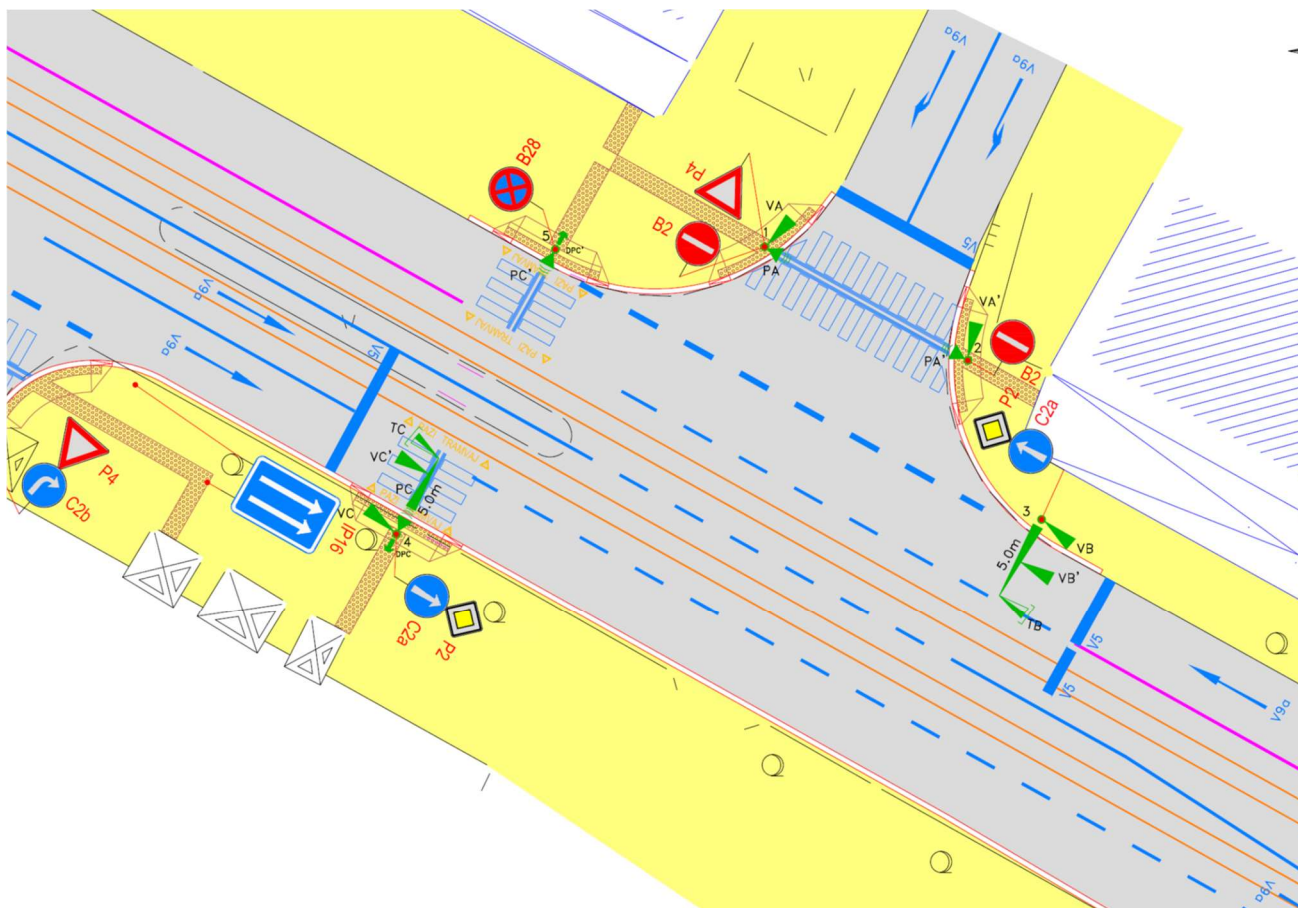
Jedná se o třiramennou průsečnou křižovatkou třídy ulic Ustanička a Ibarska. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.9. Křižovatka je důležitá z hlediska odbavení vozidel na třídě Ustanička směrem do centra (Autokomanda) a také ve směru Konjarnik (resp. vazba na dálnici A1 na další křižovatce SSZ Ustanička x Kruševačka. Ze směru Autokomanda je tramvajový pás možné pojížděti vozidly IAD z důvodů vysokých intenzit a pruhového uspořádání na další křižovatce SSZ. Ibarska ulice je jednosměrná komunikace a slouží hlavně pro napojení městské čtvrti Dušanovac (a Lekino Brdo), přičemž také slouží jako objízdna trasa pro vozidla přijíždějící z křižovatky SSZ Ustanička x Kruševačka na které platí zákaz levého odbočení ze směru Dušanovački most na třídu Ustanička. Zde platí, že se na danou křižovátku vozidla dostanou trasou Kruševačka – Tomazeova – Ibarska. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechod na Ibarske ulice a přes západní rameno na Ustaničky třídě. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás pojížděný vozidly IAD směr přímo
  - signalizovaný přechod



- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
- Ibarska:
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - pravý jízdní pruh směr vpravo
  - signalizovaný přechod

Na dané křižovatce bude osazena SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Budou osazeny celkem čtyři stožáry světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 3 a 4. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4 a 5.

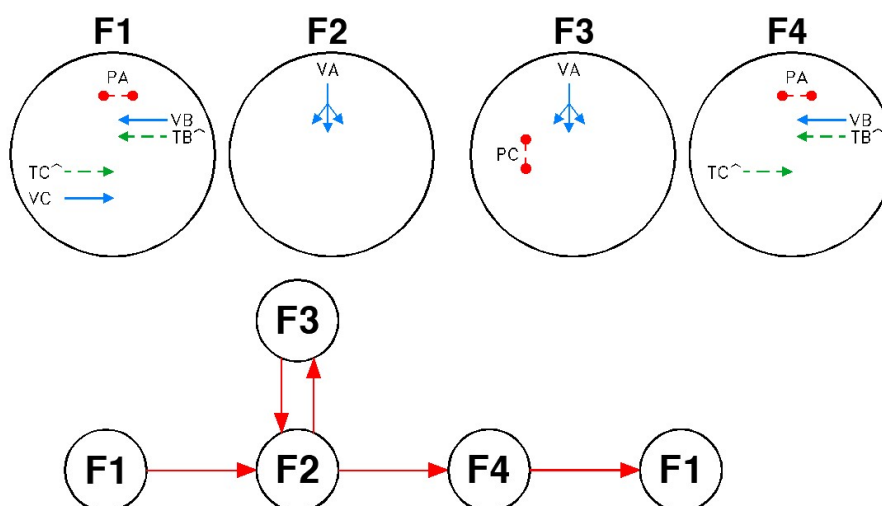


Obrázek 40 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Ibarska

Pro zjištění vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na výložnicích na sloupech číslo 3 a 4, zatímco se v Ibarske ulici doporučuje instalace indukčních smyček z důvodu stínu které vyskytují se na povrchu komunikace během dne, které by mohli



ovlivňovat funkci videodetekce. Detekce tramvaji je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 41:



Obrázek 41 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - Ibarska

Provoz počítá s navržením čtyř fází s charakteristikou trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F4 jsou koordinační fáze (Fáze F4 pouze pro směr Autokomanda), zatímco jsou obě fáze zároveň určené i pro případnou preference MHD (tramvaje). Fáze F3 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes hlavní komunikaci (Ustanička třída) formou „štěpené fáze“ s fází F2. Z důvodu krátké vzdálenosti mezi touto křižovatkou a křižovatkou SSZ Ustanička x Kruševačka, F1 se bude realizovat pouze v případě zajištění koordinace s křižovatkou Ustanička x Kruševačka a to z důvodů zajištění plynulosti dopravy IAD (aby nedocházelo k zahlcení mezikřižovatkového úseku) a aby se zajistil průjezd tramvají daným úsekem. Proto křižovatka bude mít zacyklený sled fází s povinným výběrem fáze F4. Na úseku mezi touto křižovatkou a křižovatkou Ustanička x Kruševačka se doporučuje způsob koordinace pomocí povelových signálů (to znamená, že křižovatky budou navzájem provázány koordinačním kabelem, který bude vysílat signály mezi křižovatkami o aktuálním stavu, na základě kterých se podle algoritmu řízení křižovatky bude rozhodovat o umožnění spouštění koordinačních fází, což je v případě obou křižovatek fáze F1).

#### 4.3.1.1.4 Ustanička x Kruševačka

Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovátku třídy ulic Ustanička a Kruševačka. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.11 Křižovatka je navržena s ohledem na hustý provoz ze všech směrů. Zohledněné je i silné levé odbočení z Ustaničky třídy směrem na Dušanovački most (také směrem na dálnice A1, směrem na MÚK „Autokomanda“ a Novi

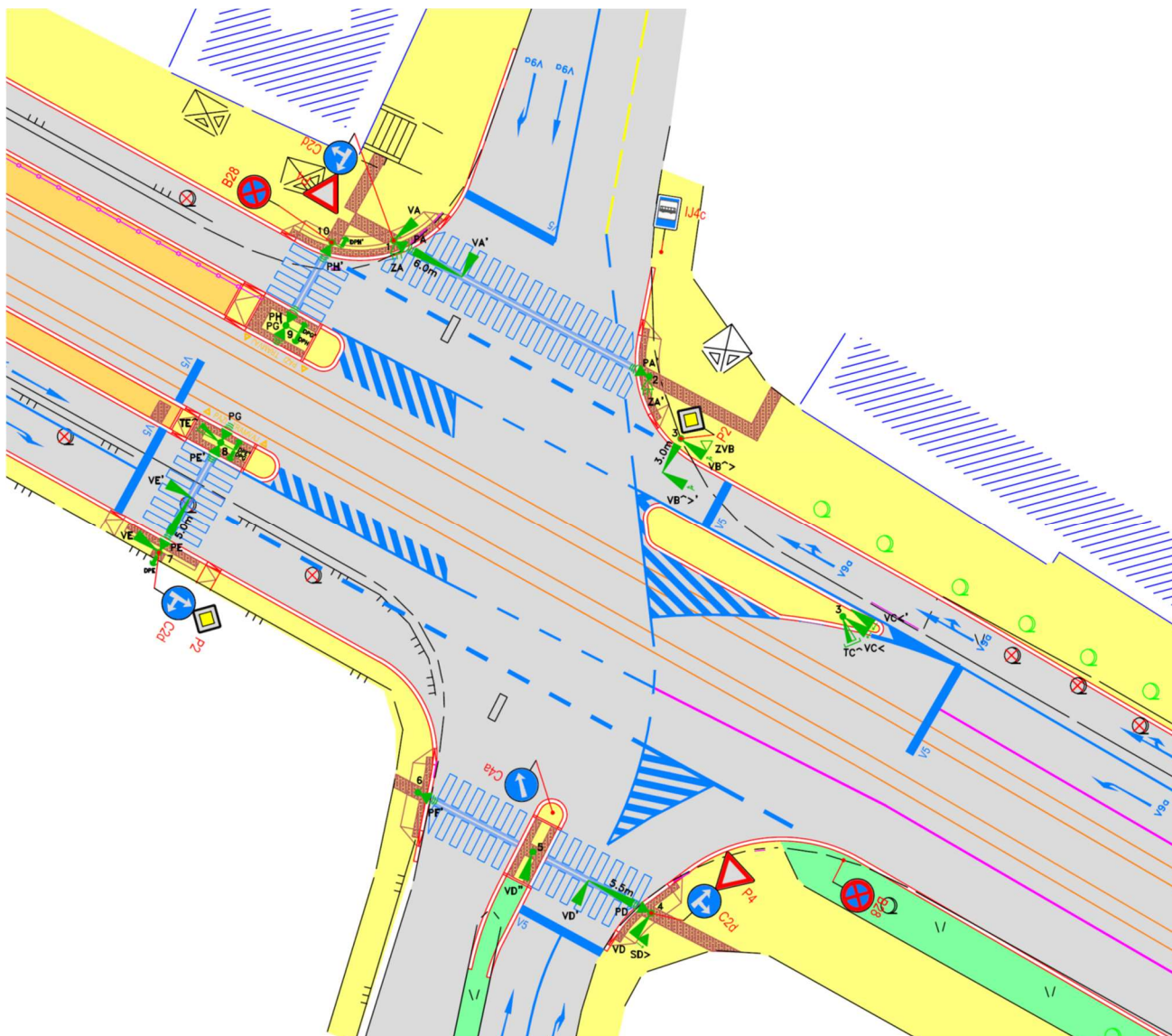




Beograd). Křižovatka je poměrně důležitá i z hlediska MHD, vzhledem k tomu, že se na této křižovatce realizuje přestup mezi páteří linkou autobusové dopravy č. 26 a navržené tramvajové dopravy. Oproti současnému stavu se zde zakazuje levé odbočení ze směru Autokomanda na Kruševačku ulici. Také se oproti původnímu stavu redukuje počet pruhů o jeden a to v obou směrech po třídě Ustanička. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na ramenech křižovatky kromě východního ramene ze směru Konjarnik. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

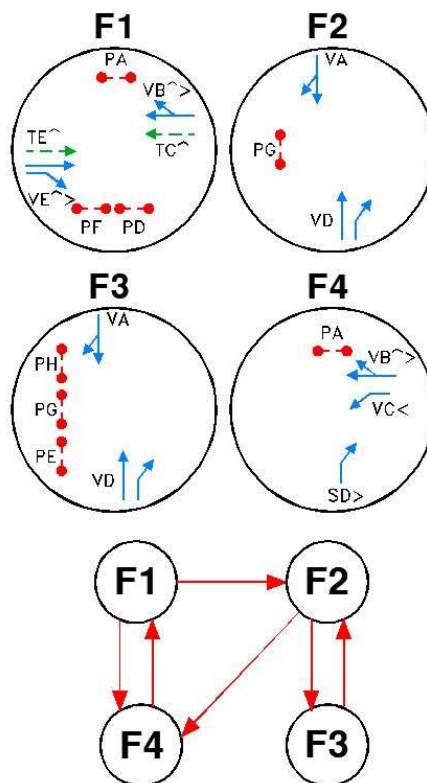
- Kruševačka - směr Dušanovački Most:
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pravý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr vpravo
  
- Kruševačka – směr Lekino Brdo:
  - levý jízdní pruh přímo
  - pravý jízdní pruh vpravo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem jedenáct stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i čtyři výložníky osazeny na stožárech č. 1, 3, 5 a 8. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 6, 8, 9, 10, 11.



Obrázek 42 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Kruševačka

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na výložnicích sloupů č. 1, 3, 4, 5 a 8, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích apod.). Detekce tramvajů je řešena pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvajů na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 43:



Obrázek 43 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - Kruševačka

Návrh počítá s čtyřmi fázemi s charakteristikou trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F4 jsou koordinační fáze (Fáze F4 pouze pro směr Autokomanda), zatímco je fáze F1 zároveň určena pro případnou preferenci MHD (tramvaje). Fáze F3 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes hlavní komunikaci (Ustanička třída) formou „štěpené fáze“ s fází F2. Z důvodu krátké vzdálenosti mezi touto křižovatkou a křižovatkou SSZ Ustanička x Kruševačka, F1 se bude realizovat pouze v případě zajištění koordinace s křižovatkou Ustanička x Ibarska a to z důvodů zajištění plynulosti dopravy IAD (aby nedocházelo k zahlcení mezikřižovatkového úseku) a aby se zajistil průjezd tramvaji daným úsekem. Na úseku mezi touto křižovatkou a křižovatkou Ustanička x Kruševačka se doporučuje způsob koordinace pomocí povelových signálů (to znamená, že křižovatky budou navzájem provázány koordinačním kabelem, který bude vysílat signály mezi křižovatkami o aktuálním stavu, na základě kterých se podle algoritmu řízení křižovatky bude rozhodovat o umožnění spouštění koordinačních fází, což je v případě obou křižovatkách fáze F1). Fáze F4 je poměrně důležitá z hlediska silného levého odbočení ze třídy Ustanička směrem k dálnici A1 (Bulevar Stefana Prvovenčanog - směr Novi Beograd) zároveň umožňující vyklizení aut ze směru Dušanovački most.

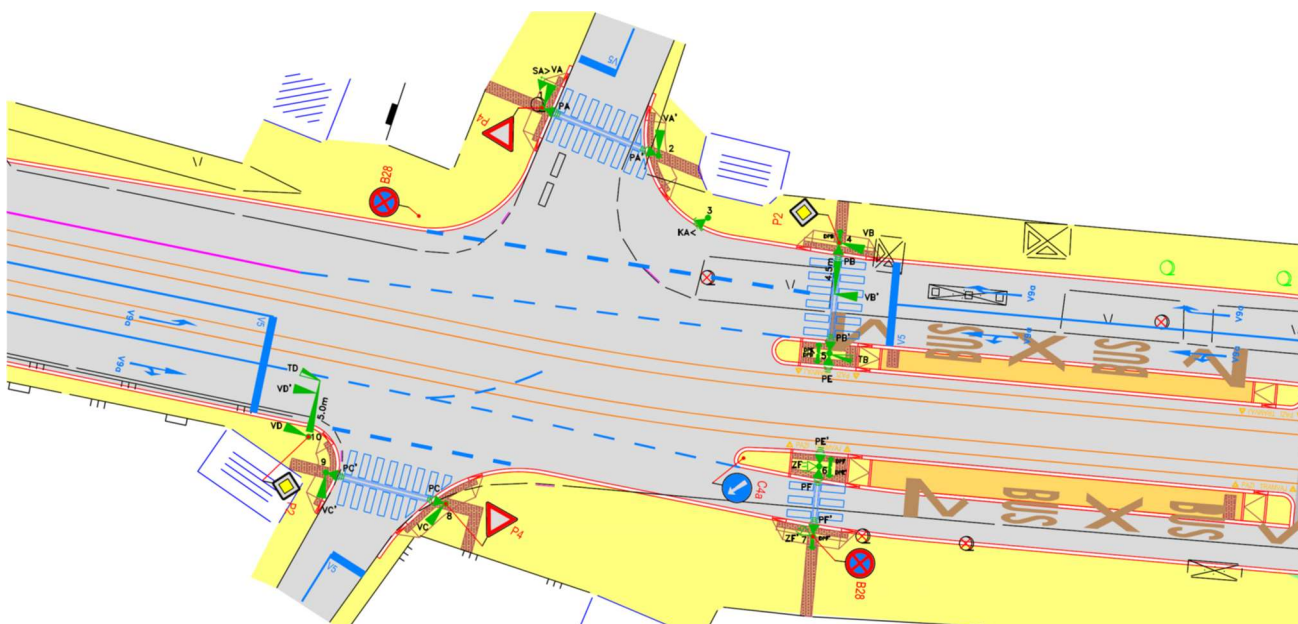


#### 4.3.1.1.5 Ustanička x Grčića Milenka

Jde o čtyřramennou průsečnou křižovatku třídy ulic Ustanička a Grčića Milenka. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.15. V rámci křižovatky se nachází i zastávka MHD „Grčića Milenka“. Počet jízdních pruhů zůstává stejný. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na ramenech křižovatky kromě západního ramene ze směru Konjarnik. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

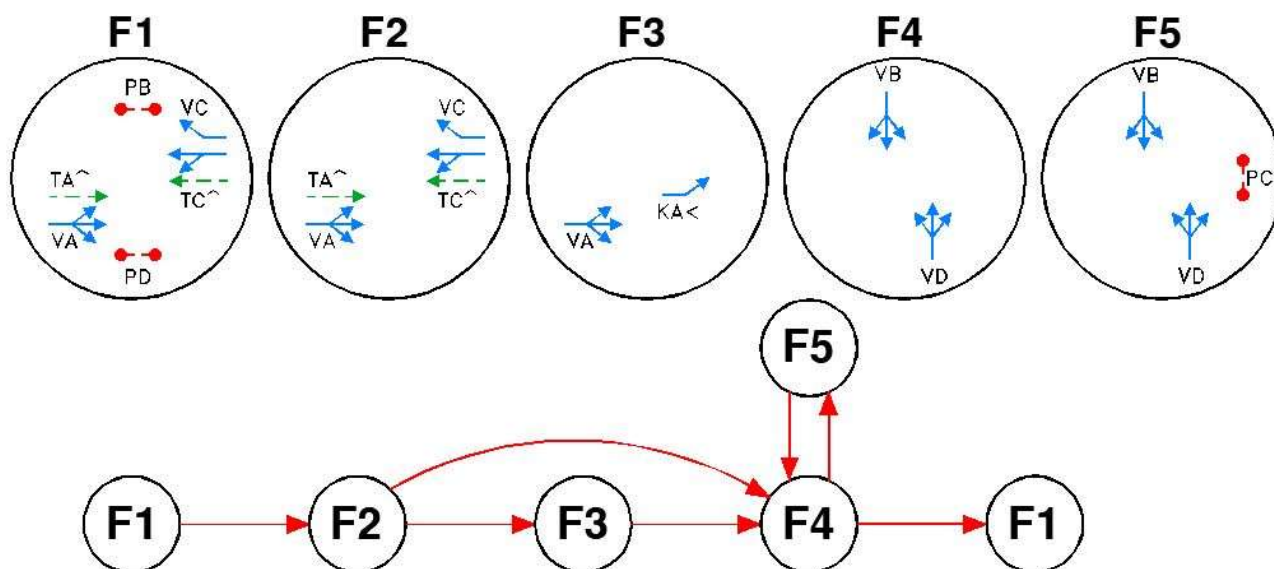
- Grčića Milenka - sever:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pravý jízdní pruh směr vpravo
  - tramvajový pás směr přímo
  - Signalizovaný přechod
  
- Grčića Milenka - jih:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - pravý jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo s pojížděným jízdním pruhem směr vlevo

Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem devět stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 4 a 9. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4, 5, 6 a 7.



Obrázek 44 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Grčića Milenka

Pro získání detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 4, 8 a 10, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích apod.). Detekce tramvaji je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 45:



Obrázek 45 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - Grčića Milenka

Návrh řízení počítá s čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 prodlužovací fáze hlavní fáze F1 bez chodeckého



volna na bočních komunikacích). Fáze F1, F2 a F3 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F3 je realizována v případě nároku detekční plochy pro vozidla ze směru Autokomanda odbočující do ulice Grčića Milenka a umožňuje bezkolizní levé odbočení pomocí signálu pro opuštění křižovatky (viz sloup č. 3). Také je realizována v případě přihlášení tramvaje na vzdálený virtuální bod od křižovatky se současnou obsazeností vozidlového detektoru signální skupiny VD, tzv. umožnění průjezdu tramvaje křižovatkou směrem na Konjarnik. Fáze F5 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničkou třídu a tato fáze je důležitá z hlediska zajištění pěší vazby na zastávku MHD „Grčića Milenka“.

#### 4.3.1.1.6 Ustanička x Vojvode Toze

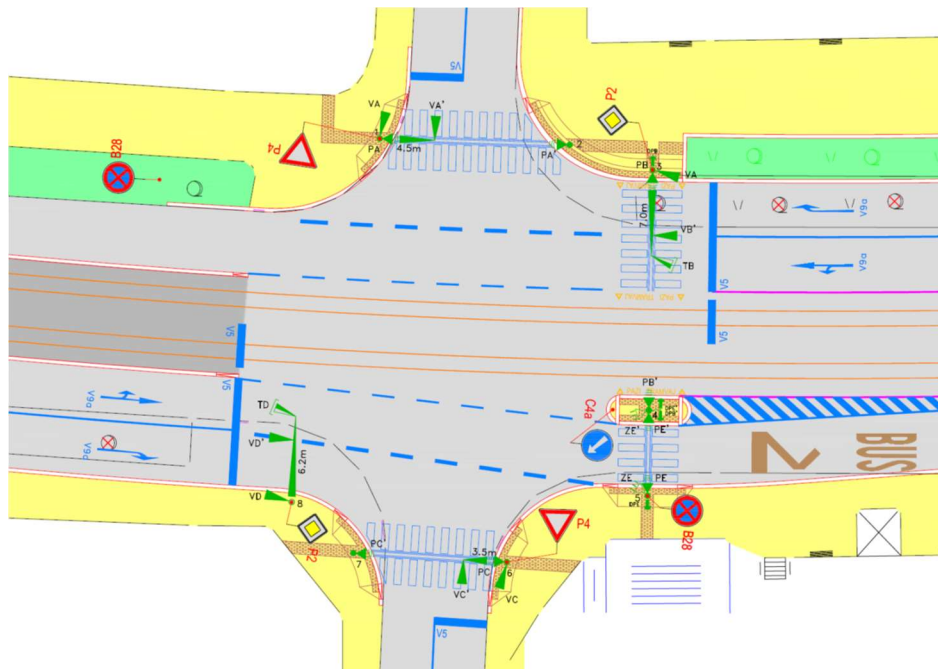
Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou třídy ulic Ustanička a Vojvode Toze. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.19. Pěší vazba je uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě západního ramene. Zachovává se počet jízdních pruhů.. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Vojvode Toze - sever:
  - jízdní pruh směr
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pravý jízdní pruh směr vpravo
  - signalizovaný přechod
  
- Vojvode Toze - jih:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pravý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo

Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem osm stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této

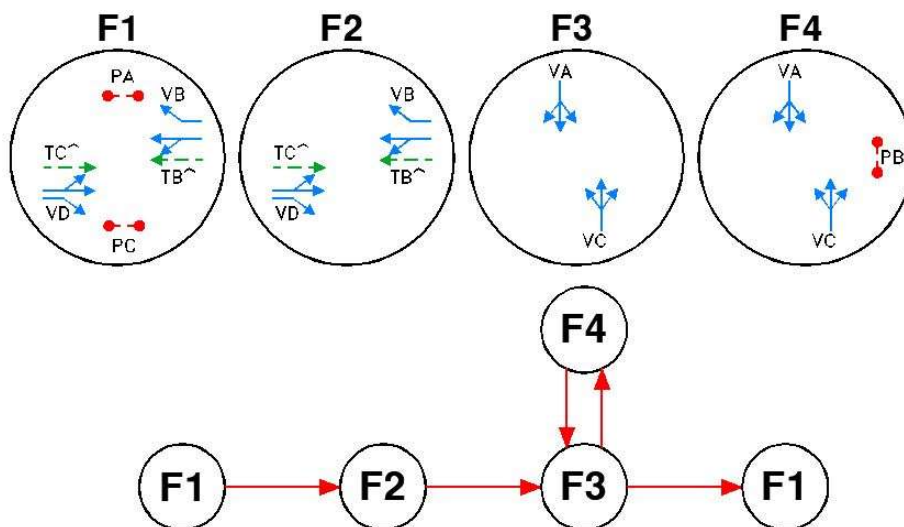


křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 4 a 9. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4, 5, 6 a 7.



Obrázek 46 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Vojvode Toze

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 4, 8 a 10, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích apod.). Detekce tramvaji je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 47:



Obrázek 47 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - Vojvode Toze



Návrh počítá se čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 prodlužovací fáze hlavní fáze F1 bez chodeckého volna na bočních komunikacích). Fáze F1, F2 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F4 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničskou třídu.

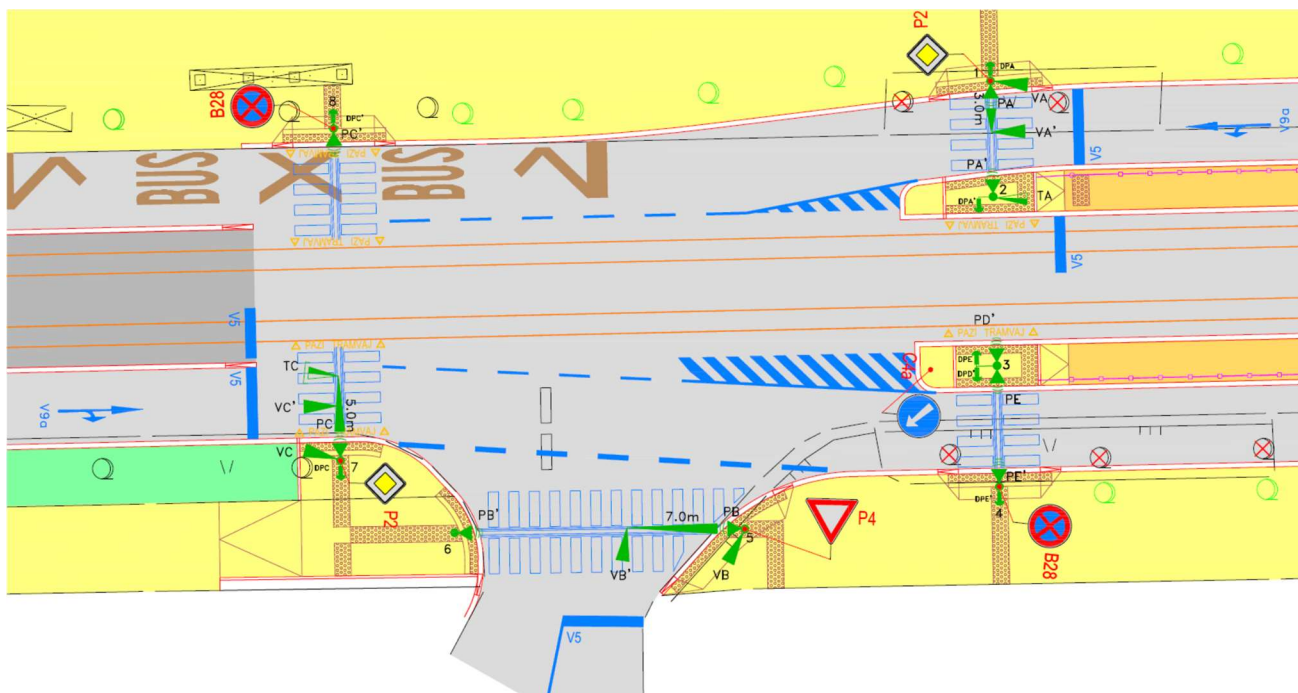
#### 4.3.1.1.7 Ustanička – zastávka „Hotel Srbija“

Jedná se o tříramennou průsečnou křižovatkou třídy Ustanička a vjezdu do OC Košum nacházející se u zastávky „Hotel Srbija“. Zhruba ve stejné poloze se v současném stavu nachází signalizovaný pěší přechod, který se v tomto návrhu nahrazuje plnohodnotnou signalizací zahrnující i zmíněný vjezd. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.19. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky vzhledem k vysoké intenzitě chodců v tomto místě, kde se nachází vysoká koncentrace komerčních objektů a zároveň v budoucnu navrženého vysokokapacitního subsystému MHD. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Výjezd z OC Košum:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - jízdní pruh
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

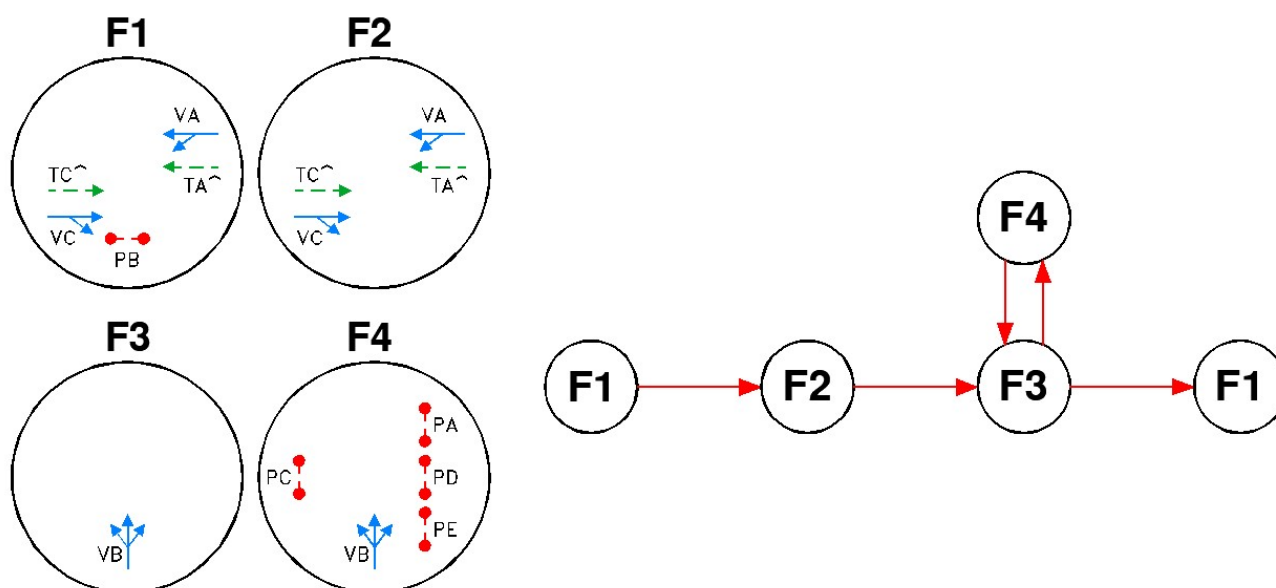
Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem osm stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 4 a 9. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4, 5, 6 a 7.





Obrázek 48 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička - zastávka „Hotel Srbija“

Pro detekování vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 4, 8 a 10, nicméně v případě realizace je na tomto místě irrelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pruzích apod.). Detekce tramvaji je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 49:



Obrázek 49 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - zastávka „Hotel Srbija“



Návrh řízení počítá se čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 prodlužovací fáze hlavní fáze F1 bez chodeckého volna na bočních komunikacích). Fáze F1, F2 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F4 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničskou třídu.

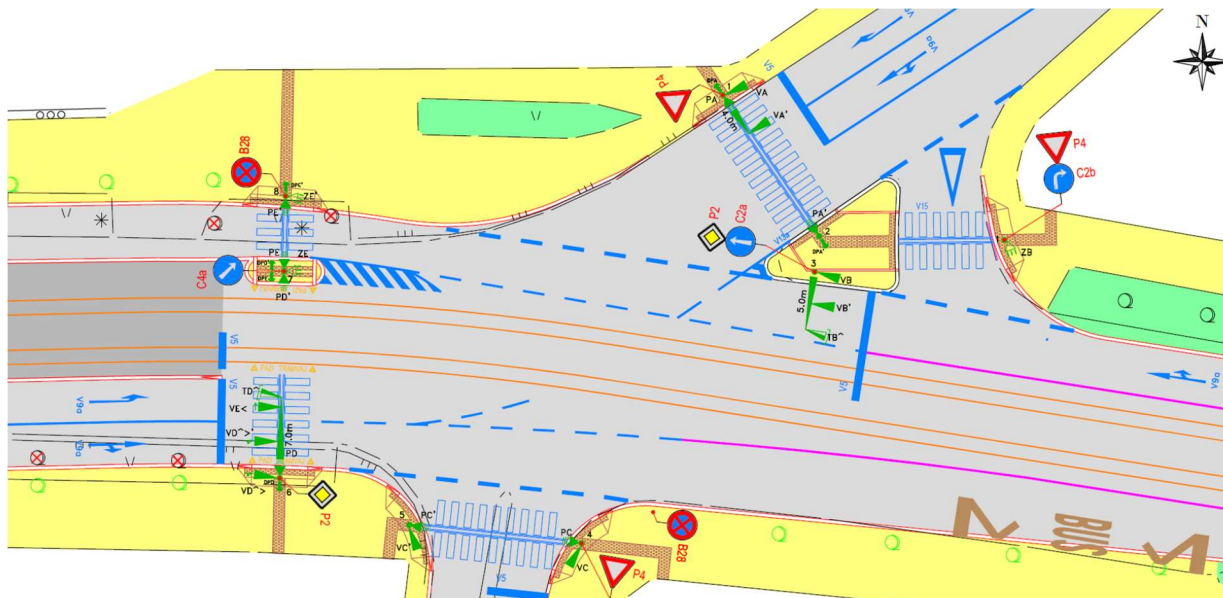
#### 4.3.1.1.8 Ustanička x Rimska

Jedná se o třiramennou průsečnou křižovatkou třídy Ustanička a Rimskou ulici. Tato křižovatka se stala důležitou vazbou ulic Ustanička a Vojislava Ilića otvřením nového OC Beovuk, čímž došlo k navýšení intenzit vozidel v Rimske ulici, která původně byla navržena jako obslužná místní komunikace pro sídliště Šumice. Toto byla potřeba zohlednit i při návrhu SSZ při zavedení tramvajového provozu. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.22. Pěší vazba je uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě východního ramene, kde se ruší současný pěší přechod, který před tím byl důležitý z hlediska umístění autobusové zastávky „Hotel Srbija“. Ruší se jeden jízdní pruh ze směru Konjarnik oproti současnému stavu. Ruší se signalizace přechodu ze směru Konjarnik směrem do Rimske ulice z důvodů nízkých intenzit vozidel jedoucí do daného směru, tudíž se navrhuje blikač žlutého světla se značkou SDZ P4 upravující přednost. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Rimska:
  - pravý jízdní pruh směr vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo a vlevo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh
  - tramvajový pás směr přímo
  
- Vjezd Ljermontova:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

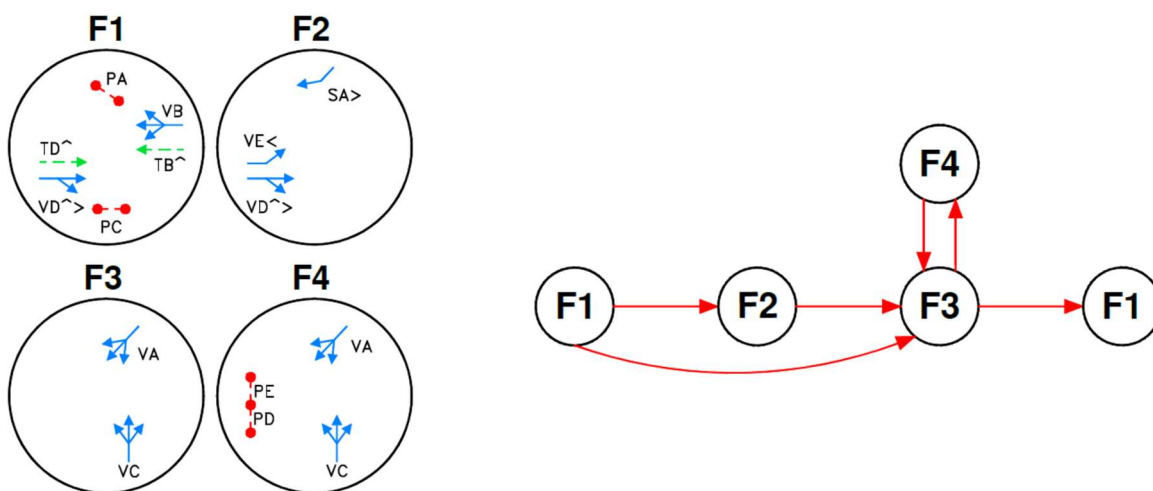


Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem devět stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i tři výložníky osazeny na stožárech č. 1, 4 a 7. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 7, 8 a 9.



Obrázek 50- Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Rimska

Pro zjištění detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 4, 5 a 7, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pruzích apod.). Detekce tramvají je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvají na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 51:



Obrázek 51- Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička x Rimska



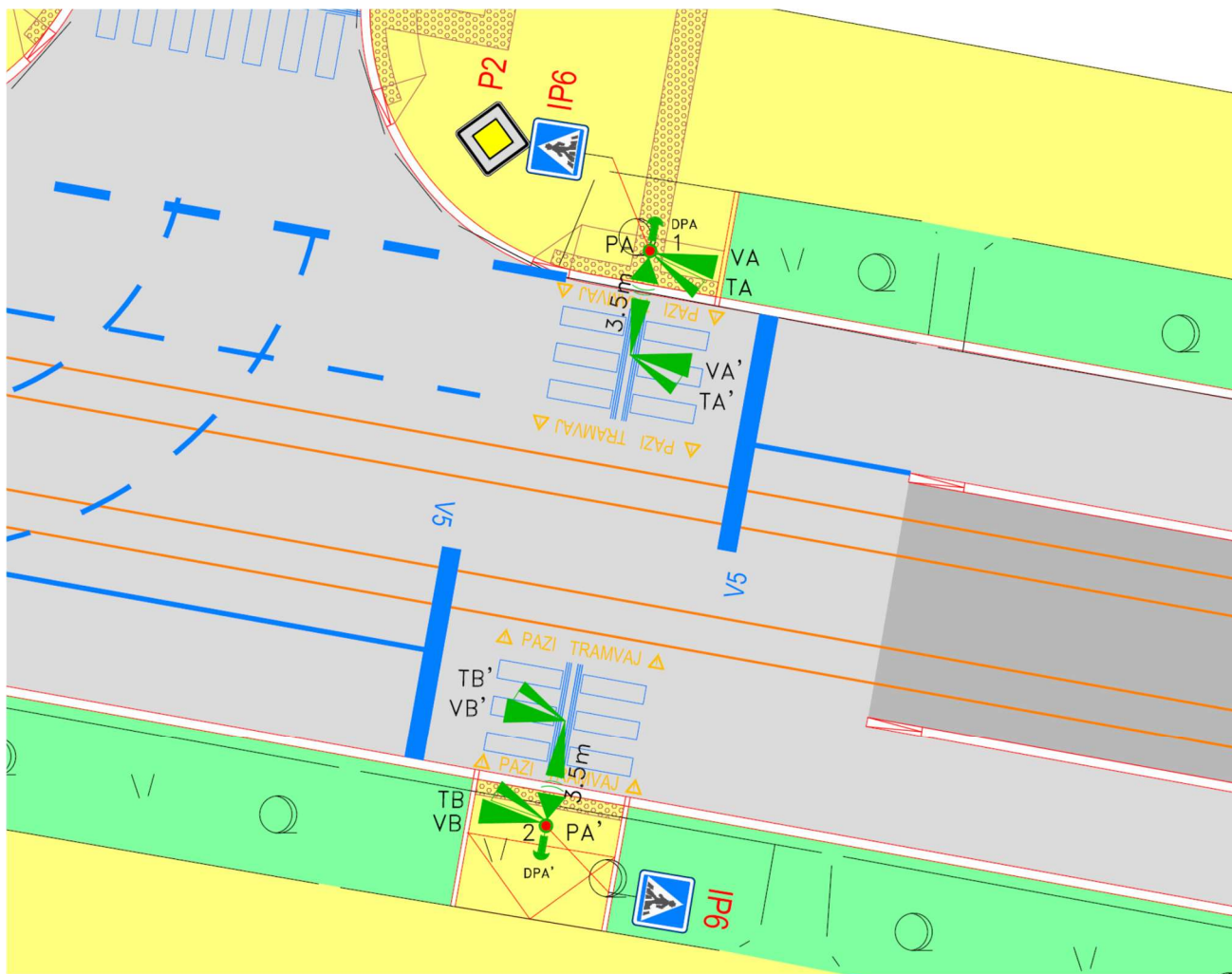
Návrh řízení počítá se čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 je koordinační fáze). Fáze F1 je zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F3 je fáze umožňující levé odbočení z hlavní a zároveň slouží pro vyklizení vozidel z Rimske ulice, ze které nejvyšší počet vozidel odbočuje právě doprava do třídy Ustanička což je touto fází umožněno. Fáze F4 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničkou třídu.

#### 4.3.1.1.9 Ustanička x Rimska (přechod)

Jedná se o světelně signalizovaný pěší přechod. Detailní situace vč. ukázky příkladu řízení je znázorněna v příloze č. 1.23. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechod přes pruhy Ustaničky třídy a tramvajový pásy umístěním v prostřední částí komunikace. Na tomto místě dochází k redukci jízdních pruhů o jeden z obou směru v porovnávání se současným stavem. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

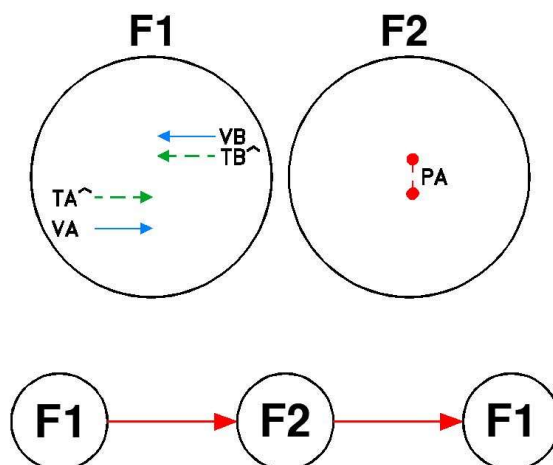
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Autokomanda:
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo

Na dané křižovatce bude osazena SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Budou osazeno celkem dva stožáry světelné signalizace vč. chodeckých tlačítek každém z nich.



Obrázek 52 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička – Rimska (přechod)

Pro detekci vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na obou sloupech, nicméně v případě realizace je na tomto místě irrelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích pruzích apod.). Detekce tramvaji je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením tramvaji na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedená na obrázku č. 53:



Obrázek 53 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička – Rimska (přechod)

Řízení dopravy počítá s navržením dvou fázích s charakteristikou trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 se navrhuje jako koordinační fáze a je zároveň fází ve které se odehrává případná preference MHD (tramvaje). Fáze F2 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes hlavní komunikaci (Ustanička třída).

#### 4.3.1.1.10 Ustanička x Vojislava Ilića

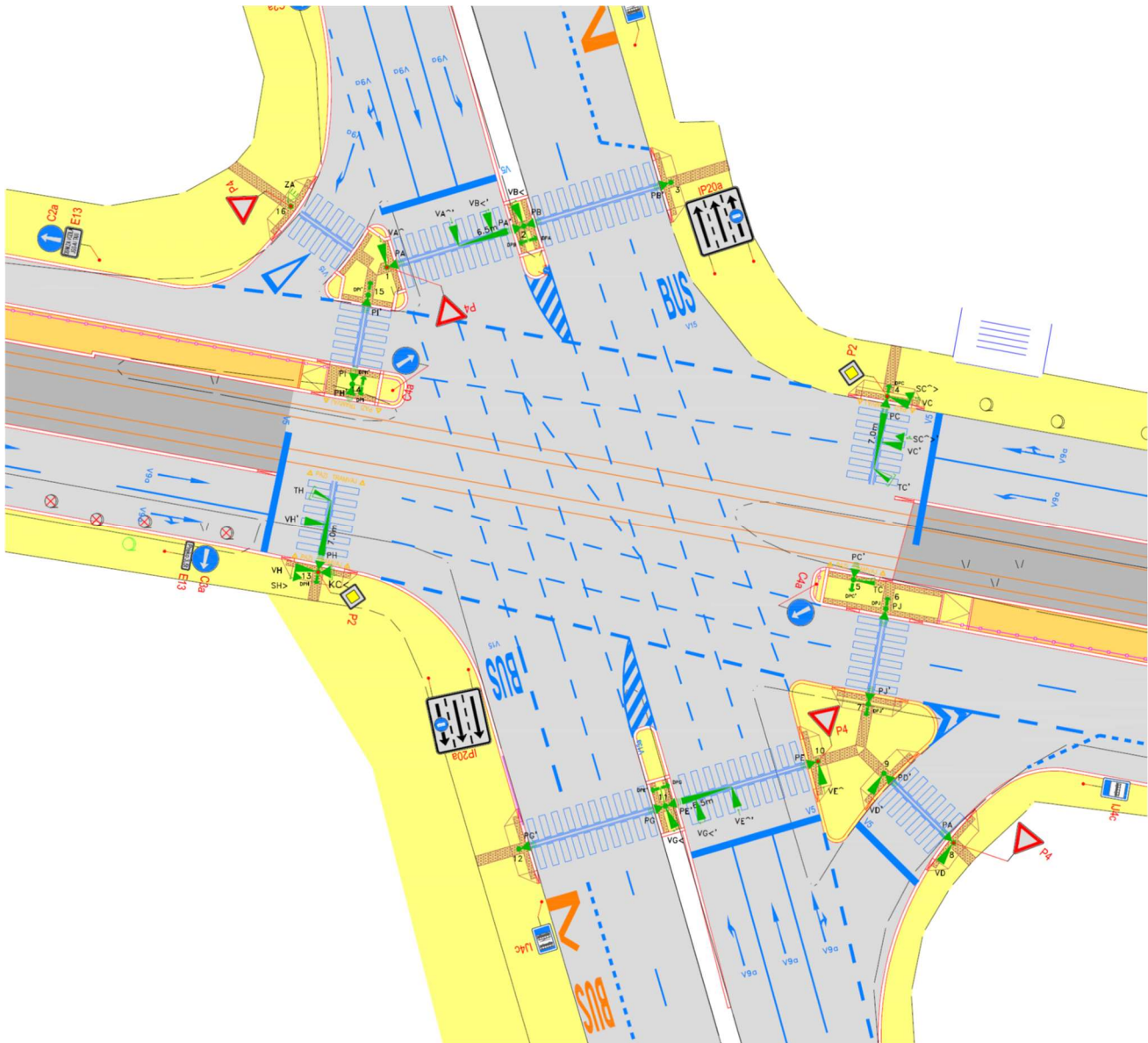
Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička a Vojislava Ilića. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení v příloze č. 1.26. Jedná se o nejvytíženější křižovátku na třídě Ustanička po celý den. Oproti současnému stavu se ruší jeden jízdní pruh v obou směrech po třídě Ustanička a zakazuje se levé odbočení ze třídy Ustanička do ulice Vojislava Ilića (směr Centrum). Zakázané levé odbočení z Ustaničky třídy není podstatné ve smyslu širších dopravních vztahů, a to z důvodu, že se dopravní pohyb vykonává efektivněji na předcházející křižovatce SSZ Ustanička x Rimska. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky. Všechny pěší přechody jsou dělené a umožňují vazby na zastávky tři různých subsystému MHD vč. přestupu na linky příměstské autobusové linky. Na obou stranách křižovatky na ulici Vojislava Ilića po křižovatce pokračuje krátký vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a trolejbusy, umožňující efektivnější provoz MHD na této vytížené křižovatce. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Vojislava Ilića – směr Medaković:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - prostřední jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - signalizovaný přechod



- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Vojislava Ilića – směr Centrum:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - prostřední jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Konjarnik:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

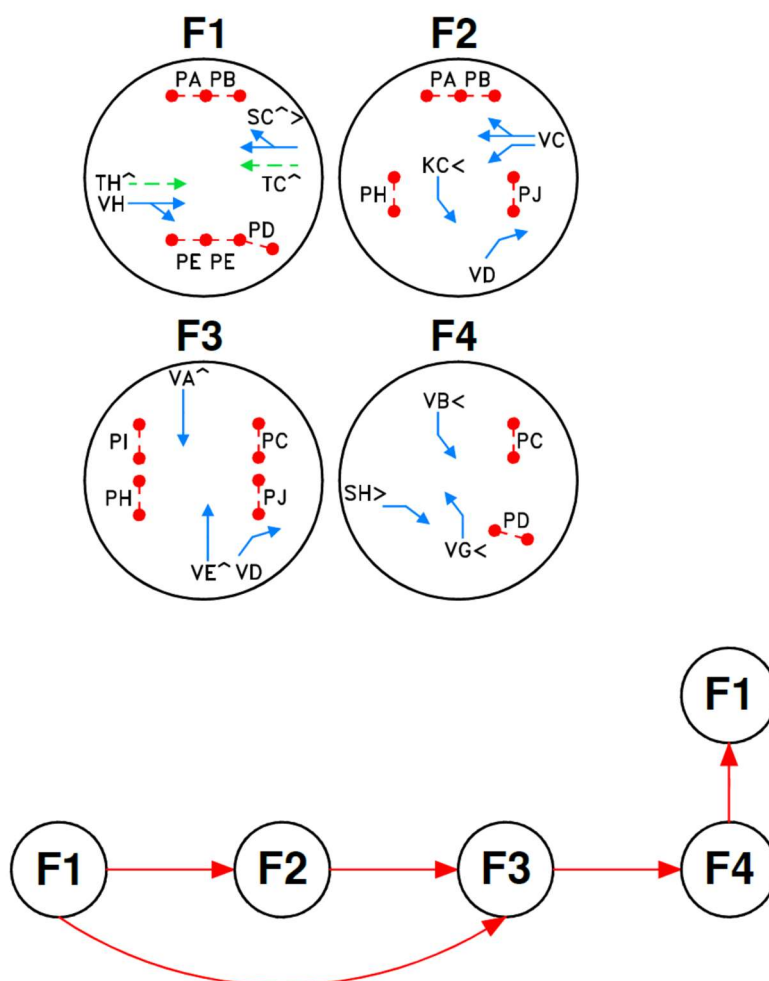
Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem osm stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i čtyři výložníky osazeny na stožárech č. 2, 4, 11 a 13. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4, 5, 6, 7, 13, 14 a 15.



Obrázek 54 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Vojislava Ilića

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 4, 10 a 13, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích pruzích apod.). Detekce tramvají, trolejbusů a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedená na obrázku č. 55:





Obrázek 55 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - Vojislava Ilića

Návrh řízení počítá se čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 ve směru Autokomanda). Fáze F1 je zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F3 je určená pro vytížený směry po ulici Vojislava Ilića po které se při výzvě na odbočovací směry vybírá fáze F4.

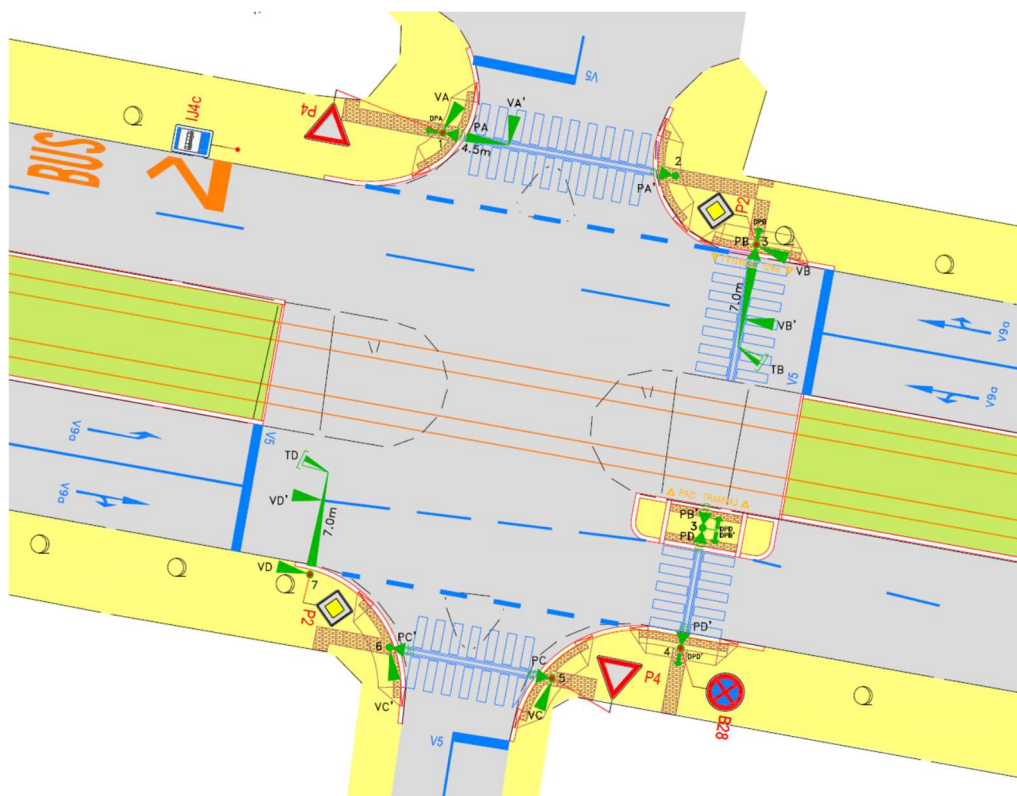
#### 4.3.1.11 Ustanička x Petrinjska

Jde o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička a Petrinjska. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.30. Jedná se o navrženou křižovátku v místě stávající křižovatky SSZ, umístěné z důvodů zajištění bezpečného přecházení chodců a převážně žáků místní základní a mateřské školy nacházející se poblíž tohoto místa. Zachovává se počet pruhů podle současného stavu. Pěší vazba je uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě západního ramene (směr Konjarnik). Řazení pruhů je uspořádané následovně:



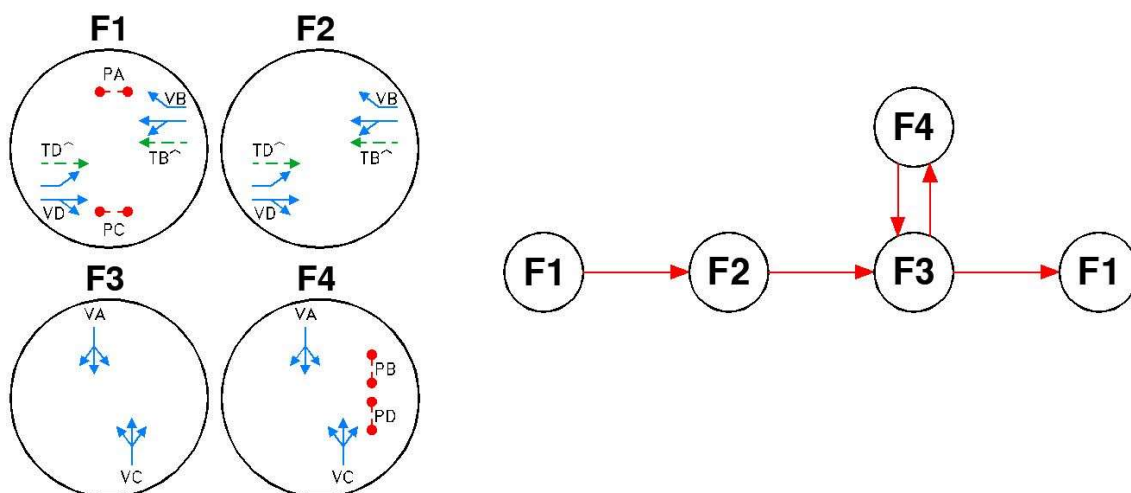
- Petrinjska:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo a vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
- Ustanička jih:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
- Ustanička - Směr Zeleno Brdo:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - tramvajový pás směr přímo

Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem osm stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 3 a 8. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 3, 4 a 5.



Obrázek 56 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Petrinjska

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 3, 6 a 8, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích pruzích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedená na obrázku č. 61:



Obrázek 57 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička x Petrinjska



Řízení dopravy ze čtyř fází v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 prodlužovací fáze hlavní fáze F1 bez chodeckého volna na bočních komunikacích). Fáze F1, F2 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F4 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničskou třídu

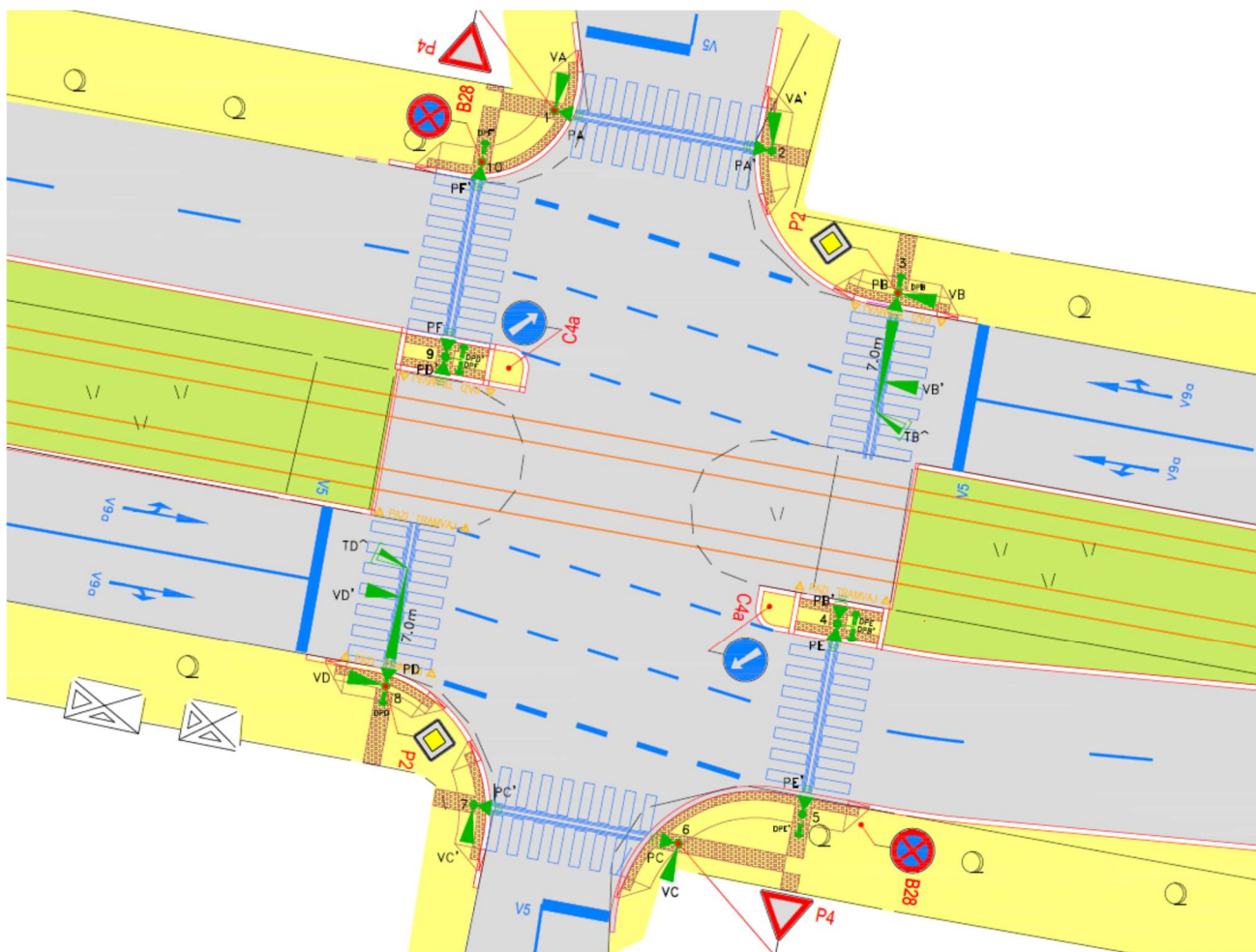
#### 4.3.1.1.12 Ustanička x 10 Avijatičara

Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička a Petrinjska. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.32. Jedná se o navrženou křižovátku v místě stávající křižovatky SSZ, umístěné z důvodů zajištění bezpečného přecházení chodců a převážně žáků místní základní a mateřské školy nacházející se poblíž tohoto místa. Zachovává se počet pruhů podle současného stavu. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě západního ramene (směr Konjarnik). Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- 10 Avijatičara:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo a vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička jih:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Zeleno Brdo:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo a vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

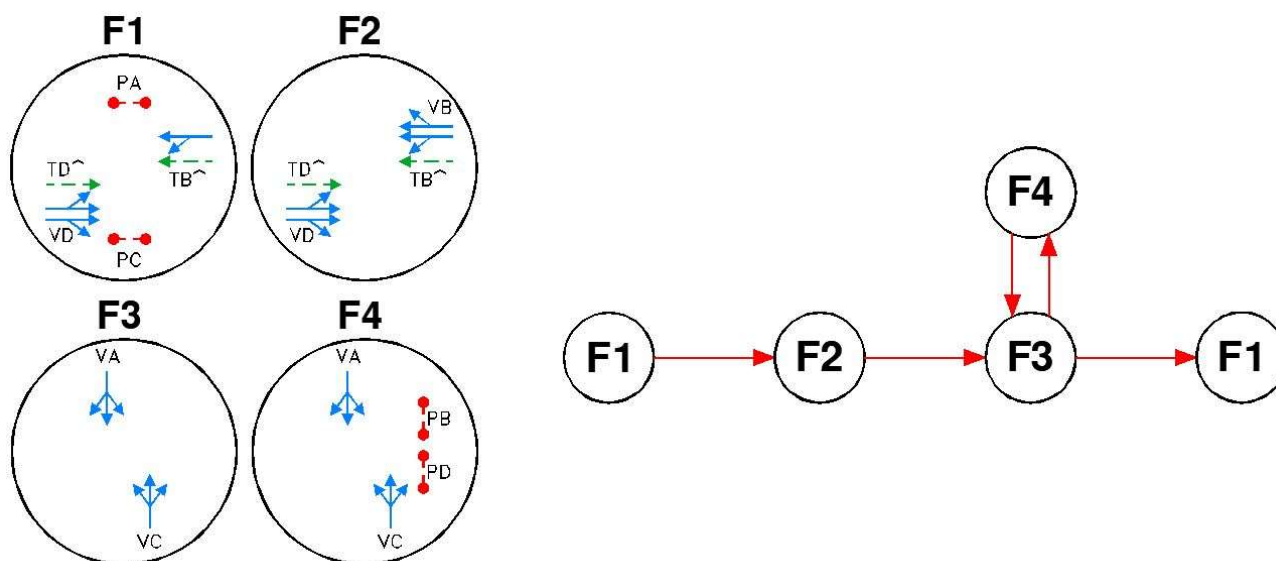


Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem osm stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazeny na stožárech č. 3 a 8. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 3, 4 a 5.



Obrázek 58 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x 10 Avijatičara

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 3, 6 a 8, nicméně v případě realizace je na tomto místě irrelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pruzích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 59:



Obrázek 59 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička - 10 Avijatičara

Návrh řízení počítá s čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 prodlužovací fáze hlavní fáze F1 bez chodeckého volna na bočních komunikacích). Fáze F1, F2 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F4 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničskou třídu.

#### 4.3.1.13 Ustanička x Mihajla Todorovića

Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička x Mihajla Todorovića x Terminál MHD „Konjarnik“. Detail výřezu vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.35 a 1.36. Křižovatka je navržena v místě stávající křižovatky SSZ, umístěné z důvodů napojení vedlejší komunikace Mihajla Todorovića na třídu Ustanička a terminálu MHD „Konjarnik“. Podle nového návrhu se tramvajový pás vede prostřední částí komunikace ze směru centra, aby se po křižovatce osa vedení tramvajového pásu převedla na pravou stranu komunikace (směr terminál MHD „Ustanička“) a to z důvodu zajištění vhodného poloměru oblouku při napojení na terminál MHD „Ustanička“ (spodní část). Z tohoto důvodu bylo nutné zajistit plynulý přejezd tramvaji skrz plochu křižovatky. Geometrické uspořádání křižovatky tohle samozřejmě umožňuje vzhledem k dostatku prostoru v současném stavu. Bezpečnost při této události zajišťuje „fázování“ křižovatky a vedení vozidel pomocí vodorovného dopravního značení a stavebních úprav. Na západním ramenu křižovatky se nachází zastávka smíšeného charakteru pro tramvaje a autobusy, kde je umožněn přestup hrana – hrana pro cestující MHD a v každém směru jsou vyhrazené dva pruhy pro účastníky IAD. Směrem k terminálu „Ustanička“ (Zeleno Brdo) dochází

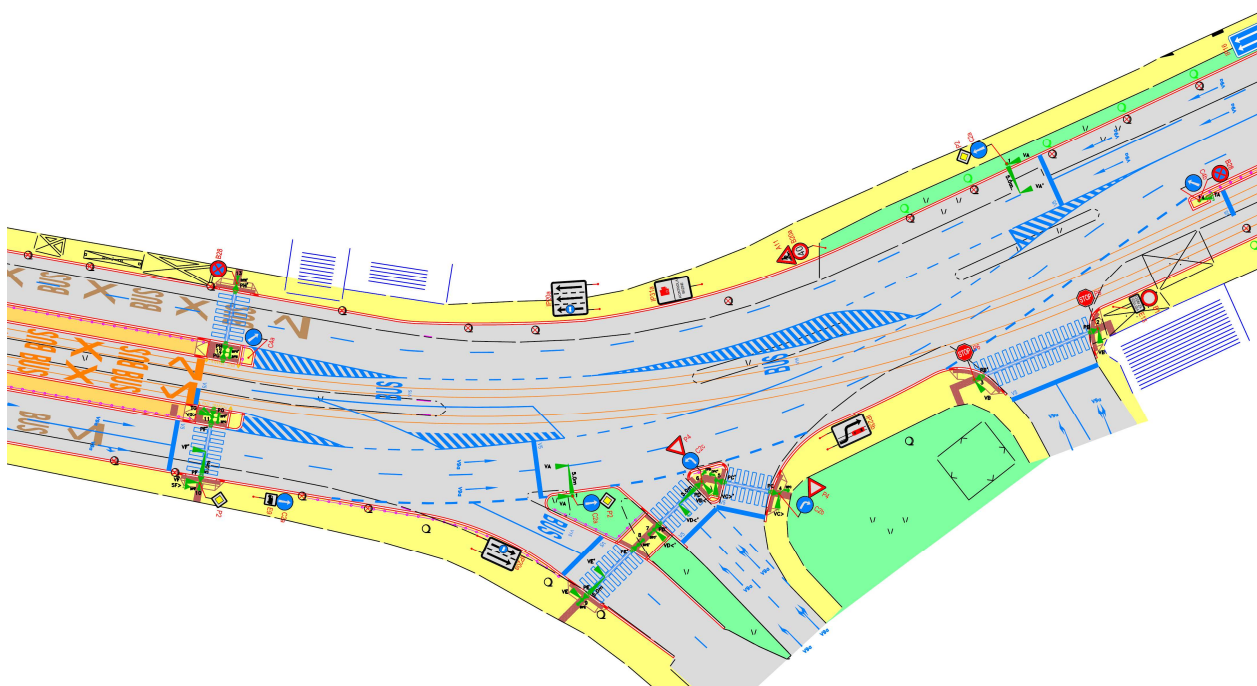


k přesunu obou tramvajových kolejí po straně komunikace a jsou zajištěné dva pruhy v obou směrech pro vozidla. Z ulice Mihajla Todorovića je zachován současný stav s úpravou ostrůvků pro chodce, jinak počet jízdních pruhů je zachován, jde o dva směry Autokomanda a krátké připojení směrem na Zeleno Brdo. Výjezd z terminálu MHD „Konjarnik“ v současnosti není nijak vyznačen z hlediska počtu pruhů, zatímco se tento návrh počítá s definováním dvou pruhů, a to podle skutečné potřeby. Součástí návrhu je také zavádění měření úsekové rychlosti v prostoru od stopčáry ze směru Zeleno Brdo až do konce zastávkového prostoru zastávky „Konjarnik“. Navrhuje se omezení rychlosti na 40 km/h, a to z důvodů dopravních nehod, které se v minulosti na tomto místě odehrávaly, a zároveň se počítá s navýšením počtu přecházejících chodců na daném místě z důvodů předpokladu nárůstu cestujících při zavádění tramvajové dopravy. Zachovává se počet pruhů podle současného stavu na všech ramenech křižovatky. Pěší vazba je realizována na všech ramenech křižovatek podle současného stavu, což znamená, že se nebude zavádět pěší přechod přes východní rameno křižovatky tj. ze směru Zeleno Brdo. Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  
- Terminál MHD „Konjarnik“:
  - pravý jízdní pruh směr vlevo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - signalizovaný přechod
  
- Mihajla Todorovića:
  - pravý jízdní pruh směr vlevo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr terminál MHD „Ustanička“ (Zeleno Brdo):
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod



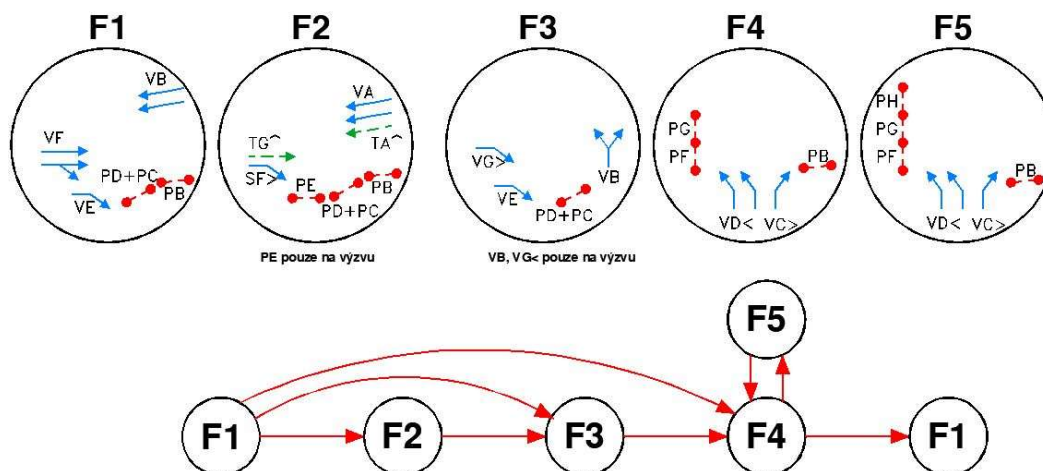
Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem patnáct stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazené na stožárech č. 1, 8, 9 a 15. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 a 14.



Obrázek 60 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 2, 6 a 10, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pruzích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 61:





Obrázek 61 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića

Řízení je provedeno pěti fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 a F2 jsou koordinační fáze (Fáze F2 ve směru Autokomanda). Fáze F2 je zároveň preferenční fáze pro MHD (tramvaje), zatímco fáze F3 je preferenční fáze pro autobusovou dopravu (vjezd a výjezd terminálu MHD „Konjarnik“. Fáze F4 je určená pro boční výjezd z ulice Mihajla Todorovića a funguje v režimu tzv. „štěpené fáze“ s fází F5, která se realizuje při nároku chodců na přecházení děleného přechodu přes třídu Ustanička. Ve fází F2 je důležité poznamenat, že se chodecké volno PE spouští pouze jestli existuje nárok na tuto signální skupinu. Fáze F3 řeší vjezd a výjezd do terminálu MHD u které platí, že se skupiny VG> či VB spouští pouze v případě výzvy na této signální skupiny, z důvodů ušetření sekund v cyklu na vyklizujících mezičasech zmíněných signálních skupin. V případě, že žádná z těch signálních skupin není nárokována, fáze se buď přeskakuje nebo se spouští nekonfliktní skupiny na kterých je v ten moment zrovna výzva (viz případ, že je nárokována pouze jedna ze signálních skupin VG> nebo VB).

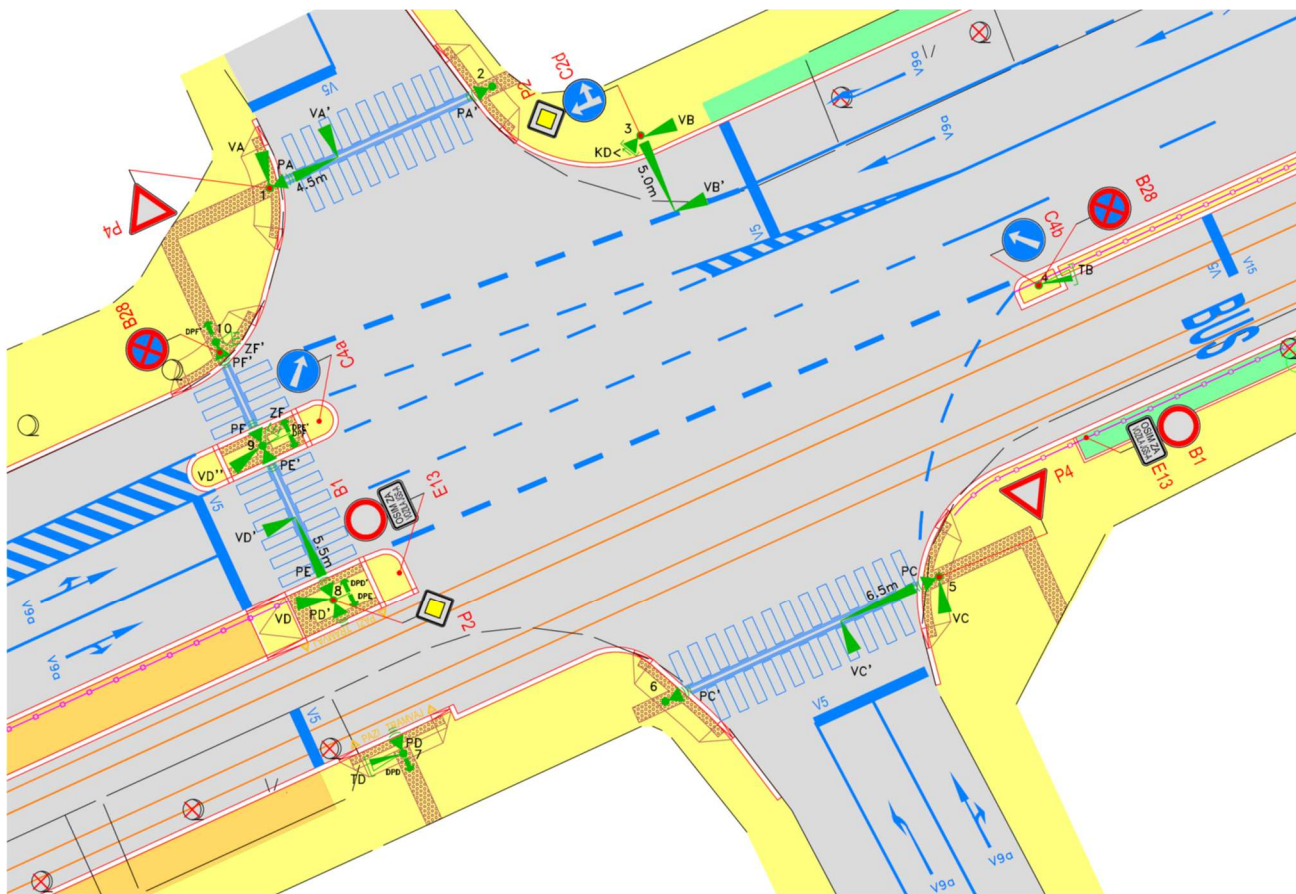
#### 4.3.1.14 Ustanička x Rebeke Vest

Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička a Rebeke Vest. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.39. Jedná se o navrženou křižovátku v místě stávající průsečené křižovatky SSZ. V novém návrhu se na západním ramene křižovatky nachází tramvajová zastávka „Rudo“, která vznikla v místě, kde před tím žádná zastávka nebyla. Důvodem je vznik komerční zóny v posledních dvacet let a blízká docházková vzdálenost panelákového komplexu Rudo (jsou to tři paneláky výšky 23 pater). Ruší se pouze levý odbočovací pruh ze třídy Ustanička ve směru Zeleno Brdo. Pěší vazba je uskutečněna přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě východního ramene (směr Konjarnik). Řazení pruhů je uspořádané následovně:



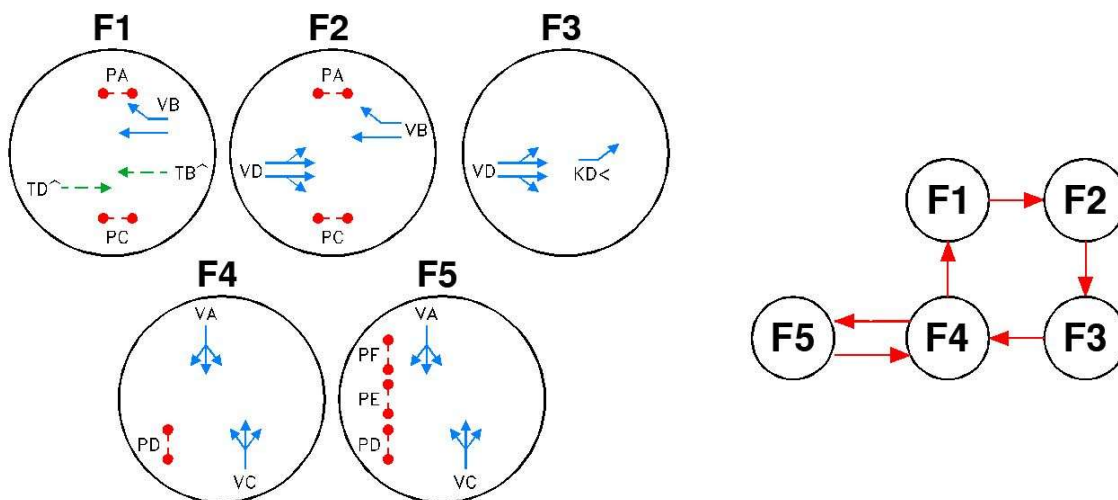
- Mirka Sandića:
  - jízdní pruh
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  
- Rebeke Vest
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr vlevo
  - signalizovaný přechod
  
- Ustanička - Směr Zeleno Brdo:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo a vlevo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod

Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem deset stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce budou i dva výložníky osazené na stožárech č. 1, 3, 5 a 8. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 5, 6, 7 a 8.



Obrázek 62 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Rebeke Vest

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 3, 5 a 8, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích pruzích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 63:



Obrázek 63 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička Ustanička x Rebeke Vest

Návrh počítá s pěti fázemi řízení, přičemž jsou fáze F1 a F2 koordinační fáze (Fáze F1 po vozidla koordinace ve směru Autokomanda). Fáze F1 je preferenční fáze pro MHD (tramvaje). Fáze F3 je určená pro vyklizení vozidel ze směru Konjarnik a to je umožněno zastavením všech směru na křižovatce kromě signální skupiny VD, při které se zapne signál pro opuštění křižovatky KD<. Touto cestou se zabrání případnému zahlcení dopravy u terminálu MHD „Konjarnik“ což může dokonce ohrozit i průjezdnost tramvajů při vytvoření kolon z toho směru. Fáze F5 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes Ustaničskou třídu.

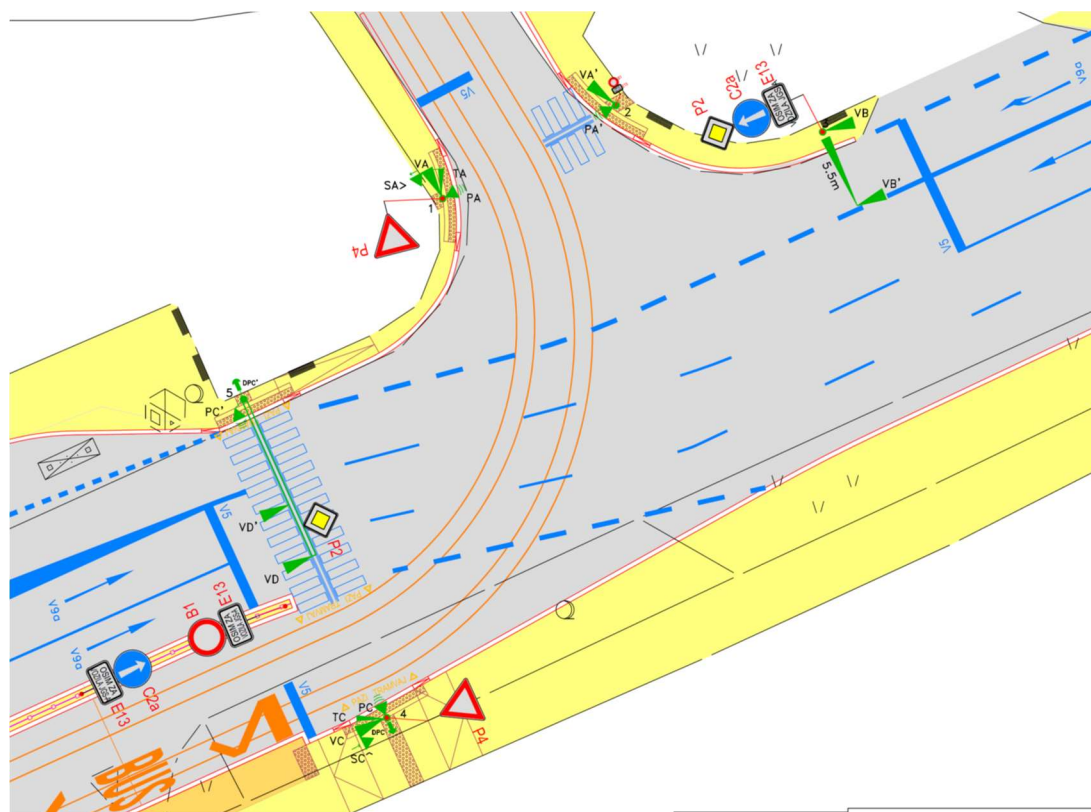
#### 4.3.1.15 Ustanička x Živka Davidovića

Jedná se o tříramennou průsečnou křižovatkou ulic Ustanička a Živka Davidovića (Terminál MHD „Ustanička“). Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.42. Jedná se o navrženou křižovatkou v místě stávajícího nesignalizovaného pěšího přechodu. V současném stavu dochází k potížím z hlediska napojení vozidel z terminálu MHD „Ustanička“ na třídu Ustanička. V ulici Živka Davidovića se navrhuje zákaz všem vozidlům kromě vozidel MHD a IZS. Na třídě Ustanička ze směru Zeleno Brdo se navrhuje pravý jízdní pruh vyhrazený pouze pro MHD, zatímco se v protisměru zachovává stejný počet pruhů podle současného stavu. Ze směru Konjarnik po Ustaničské třídě je vedený tramvajový pás obousměrně po pravé straně komunikace a umístění tramvajového pásu se navrhuje v této pozici z důvodu dodržení minimálního poloměru oblouku Pěší vazba je uskutečněna přes pěší přechody na všech ramenech křižovatky kromě východního ramene (směr Konjarnik). Řazení pruhů je uspořádané následovně:



- Živka Davidovića:
  - pojížděny tramvajový pás pruh
  - signalizovaný přechod
- Ustanička - směr Autokomanda:
  - pravý jízdní pruh směr vpravo (pouze pro vozidla MHD)
  - levý jízdní pruh směr přímo
- Ustanička - Směr Zeleno Brdo:
  - pravý jízdní pruh směr přímo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pojížděny tramvajový pás směr vlevo
  - signalizovaný přechod

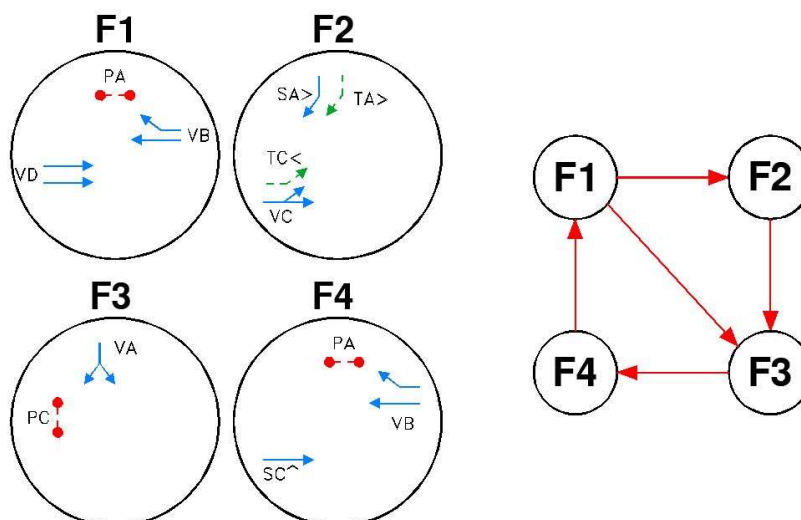
Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem pět stožárů světelné signalizace. Součástí výstroje SSZ na této křižovatce bude osazen výložník na stožáru č. 3 a portál SSZ označen pořadovým č. 5. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 4 a 5.



Obrázek 64 - Schematická situace křižovatky SSZ Ustanička x Živka Davidovića



Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1, 3, 6 a 8, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdnicích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 65:



Obrázek 65 - Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Ustanička x Živka Davidovića

Návrh počítá se čtyřmi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F1 je koordinační fáze. Fáze F2 a F3 jsou preferenční fáze pro MHD umožňující vjezd a výjezd do spodní částí terminálu MHD „Ustanička“ nacházející se v ulici Živka Davidovića. Fáze F4 má jako převážnou funkci dodržení koordinačního času před spouštěním fází F1, ve které se odehrává koordinační tah Ustaničky třídě vůči křižovatce Bulevar Kralja Aleksandra x Ustanička, tudíž je důležité nezaplňovat poměrně krátký mezikřižovatkový úsek mezi těmito křižovatkami z důvodu zajištění bezvadného výjezdu autobusů z terminálu a postupným napojení na Bulevar Kralja Aleksandra ve směru Grocka, kudy povede trasa všech autobusových linek (kromě linky č. 50). Fáze F3 se uskutečňuje při nároku vozidel MHD vyjíždějících z terminálu nebo při nároku na chodecké volno přes třídu Ustanička.

#### 4.3.1.16 Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska

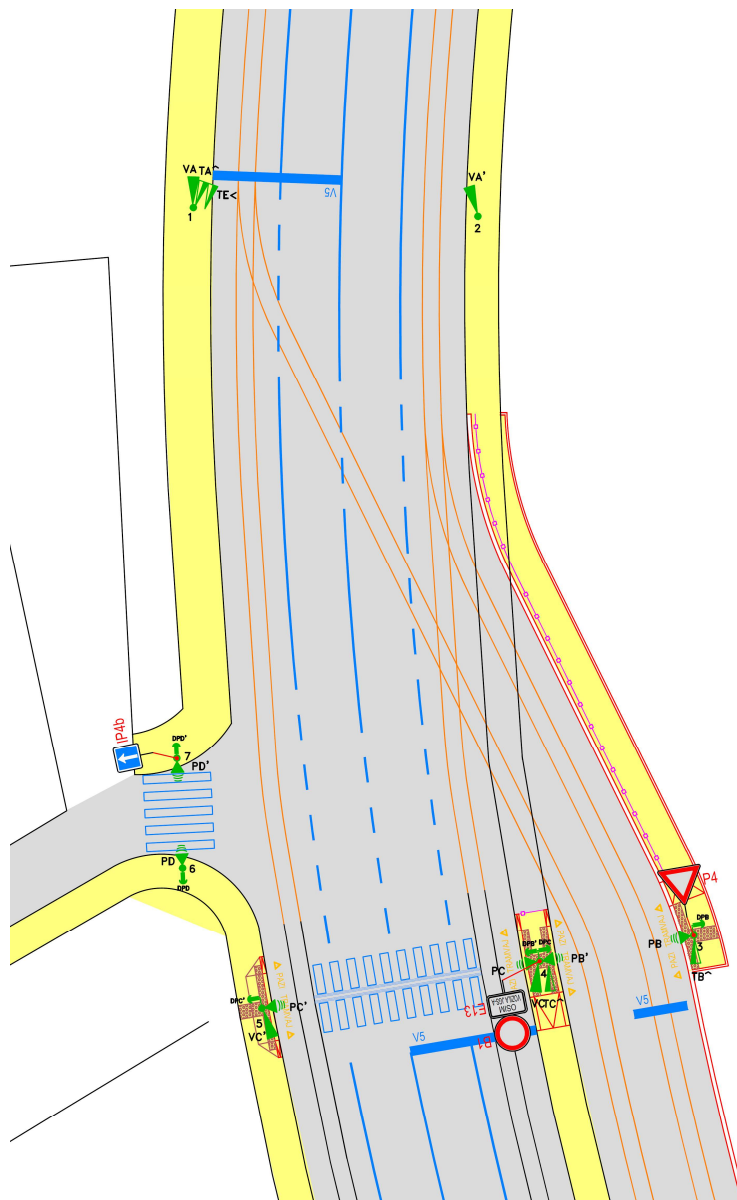
Jedná se o čtyřramennou průsečnou křižovatkou ulic Bulevar Kralja Aleksandra a Gusinjska. Detailní výřez vč. řešení ukázky řízení znázorněno v příloze č. 1.46. Jedná se o navrženou křižovátku v místě stávající nesignalizovanou křižovátku. V rámci návrhu se počítá se zjednosměrněním ulice Gusinjska směrem ven z křižovatky. Tato změna dopravní organizace je velice důležitá z hlediska plynulosti provozu na této křižovatce SSZ a vzhledem k charakteru této



komunikace, který je obslužný. Pěší vazba se uskutečňuje přes pěší přechody na třech ramenech křižovatky a pěší vazba není umožněná přes severní rameno křižovatky (směr Ustanička). Řazení pruhů je uspořádané následovně:

- Bulevar Kralja Aleksandra – směr Ustanička:
  - pravý jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - levý jízdní pruh směr přímo
  - pojížděny tramvajový pás směr přímo a vlevo
  
- Výjezd z terminálu MHD „Ustanička“:
  - jízdní pruh směr přímo a vpravo
  - tramvajový pás směr vpravo
  - signalizovaný přechod
  
- Bulevar Kralja Aleksandra – směr Centrum:
  - jízdní pruh
  - jízdní pruh směr přímo
  - tramvajový pás směr přímo
  - signalizovaný přechod
  
- Gusinjska:
  - jízdní pruh směrem ven z křižovatky
  - signalizovaný přechod

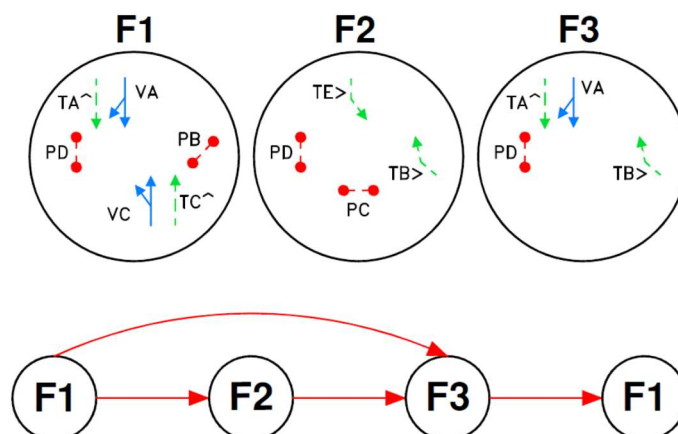
Na dané křižovatce se navrhuje provoz SSZ v koordinovaném dynamickém režimu s preferencí MHD. Bude osazeno celkem sedm stožárů světelné signalizace. Chodecká tlačítka jsou osazena na stožárech č. 3, 4 a 5.



Obrázek 66 - Schematická situace křižovatky SSZ Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska

Z hlediska detekce vozidel se doporučuje používat videodetekci prostřednictvím osazení video kamer na sloupech č. 1 a 4, nicméně v případě realizace je na tomto místě irelevantní druh detekce z hlediska charakteristik komunikace (videodetekce je nevhodná v případě stínu na jízdních pruzích apod.). Detekce tramvají a autobusů je řešená pomocí GPS signálu s přihlášením a odhlášením vozidel na virtuálních bodech předem nadefinovaných autorem dopravního řešení. Ukázka řízení vč. schéma fází a sledu fází je uvedena na obrázku č. 67:





Obrázek 67- Schéma fází a sled fází křižovatky SSZ Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska

Návrh počítá s třemi fázemi v režimu trvalé zelené v hlavním směru jízdy (viz fáze F1). Fáze F2, F3 jsou zároveň preferenční fáze pro MHD. Fáze F2 je realizována pouze v případě nároku chodeckého volna stiskem odpovídajícího tlačítka přes ulici Bulevar Kralja Aleksandra nebo při nároku tramvajů a autobusů ze směru centra odbočující vlevo z poježděného tramvajového pásu. Fáze F3 se realizuje pouze v případě nároku vozidel MHD ze směru terminálu MHD „Ustanička“ (východní rameno) bez nároku vozidel MHD ze směru centra. Chodecké volno na vedlejší komunikaci Gusinjska je zapnuté během celé délky cyklu.

### 4.3.2 Sekce I

V Sekci I se dopravní organizace mění zaváděním tramvajové dopravy, která ovlivňuje dopravní organizaci převážně redukcí o jeden pruh z obou směr. Mezi křižovatkou SSZ Ustanička x Specijalni Sud a signalizovaným pěším přechodem SSZ Ustanička – zastávka „GO Voždovac“ je komunikace navržena s jedním jízdním pruhem pro každý směr. Parkování se v rámci této práce řeší pouze v této sekci, kde se počet parkovacích míst zvýšil o 10 oproti současnému stavu. Mezi signalizovaným pěším přechodem SSZ Ustanička – zastávka „GO Voždovac“ a křižovatkou SSZ Ustanička x Ibarska dochází k poježdění tramvajového pásu vozidly IAD, a to z důvodu zajištění odbavení co největšího počtu vozidel před vytiženou křižovatkou Ustanička x Kruševačka. Ve směru Konjarnik tudíž dochází k rozšíření komunikace o jeden jízdni pruh, právě vedeny přes tramvajový pás. V protisměru je veden jeden jízdni pruh oddělený od tramvajového pásu podélným dělicím prahem (bumlíkem). Mezi křižovatkou SSZ Ustanička x Ibarska a SSZ Ustanička x Kruševačka počet pruhu zůstává zachován, s tím, že se pruh poježdějící tramvajový pás odkloňuje z koleje na úkor prostoru chodníku. V rámci celé délce Sekci I je tramvajový pás přizpůsoben pro jízdu vozidel IZS či autobusové dopravy (buď noční anebo náhradní dopravy při výluce tramvajové dopravy).



### 4.3.3 Sekce II

Sekce II je uspořádána s jedním jízdním pruhem pro automobily a tramvajovým pásem uprostřed komunikace skoro celé délce. Tramvajový pás je pojižděny pouze na dvou místech v celé délce Sekce II a to na křižovatce Ustanička x Grčića Milenka a v prostoru před signalizovaným pěším přechodem Ustanička – Rimska (přechod). Ruší se všechny autobusové zastávky v této sekci s výjimkou zastávky „Šumice“ ve směru Autokomanda, a to z důvodů provozu noční autobusové dopravy či náhradní autobusové dopravy při výluce tramvajové dopravy. V rámci celé délce Sekce II je tramvajový pás přizpůsoben pro jízdu vozidel IZS, autobusové dopravy (buď noční anebo náhradní dopravy při výluce tramvajové dopravy).

### 4.3.4 Sekce III

Z hlediska dopravní organizace se Sekce III mění rušením trolejbusové dopravy a zaváděním tramvajové dopravy se zachováním provozu autobusové dopravy, vč. zachování autobusových zastávek „Šumice“ a „Petrijnska“ v stejných polohách“. Počet jízdních pruhu pro IAD oproti současnému stavu je zachován v celé délce Sekce III s výjimkou úseku mezi křižovatkou SSZ Ustanička x Živka Davidovića (terminál MHD „Ustanička“) a křižovatkou SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića (terminál MHD „Konjarnik“) ve směru Autokomanda. Tramvajový pás je pojižděny v úseku mezi křižovatkou SSZ Ustanička x Živka Davidovića (terminál MHD „Ustanička“) a SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića (terminál MHD „Konjarnik“) umožňující nerušený provoz vozidel IZS a případné náhradní autobusové dopravy. V úseku mezi terminálem MHD „Konjarnik“ a „Šumice“ je tramvajový pás zatravněn

## 4.4 Městská hromadná doprava

Obecným principem návrhu změn linkového vedení v rámci celé sítě MHD v Beogradu je zachovat současný stav v co nejvyšší míře z důvodů zvyku obyvatelstva na stávající trasování linek a nerušení již funkčních složek současného systému. Proto táto práce řeší přesměrování či rušení linek týkajících se pouze těch, které jsou vedené po třídě Ustanička.

### 4.4.1 Autobusová doprava

V rámci návrhu se ruší veškerá autobusová doprava v úseku mezi současnými zastávkami „Šumice“ a „Južni Bulevar“, kde je autobusový subsystém nahrazen tramvajovým subsystémem.



#### 4.4.1.1 Městské linky

##### 4.4.1.1.1 Linka č. 17

Podle návrhu se mění trasa a charakter linky v úseku Konjarnik – Autokomanda, kde se stává „expres“ linkou. Ve směru centrum se ruší zastávky „Šumice“ (na třídě Ustanička – směr centrum), „Hotel Srbija“, „Grčića Milenka“, „Dušanovac /Pošta/“ a v opačném směru se ruší zastávky „Južni Bulevar“, „Stratomirovićeva“, „Dušanovac /Pošta“, „Grčića Milenka“, „DZ Voždovac“, „Hotel Srbija“. Linka je v těchto úsecích vedena po dálnici A1 (Bulevar Stefana Prvovenčanog) (viz příloha č. 2.2). Spojení v úseku mezi zastávky „Šumice“ a „Južni Bulevar“ bude nahrazeno nově navrženým tramvajovým subsystémem. Ve směru Zemun se na lince přidává zastávka „Vladimira Todorovića“ (v ulici Vladimira Tomanovića) kde linka bude současně zastavovat s linky č. 38L a 70. Linka se připojuje ke stávající trase u zastávky „Vatrogasni dom Voždovac“. Po této zastávce linka pokračuje dále stejnou trasou až ke konečné zastávce „Zemun /Gornji Grad/“ (viz příloha č. 2.9). Ve směru Konjarnik se ze zastávky „Franše D’eperea“ linka odkloňuje z Ustaničky třídy Bul. Stefana Prvovenčanog a přidávají se nově zastávky „Dom Zdravlja Voždovac“ (v ulici Bul. Stefana Prvovenčanog), „Mokroluška“ (v ulici Mokroluška) a „Vladimira Tomanovića“ (v ulici Vojislava Ilića). Umístění konečné stanice „Konjarnik“ se přemísťuje na nově navrženou smíšenou zastávku MHD, kde bude umožněn přestup hrana – hrana mezi linkou č. 17 a tramvajovými linkami 6, 13 či autobusovými linkami 50, 308, 310. Tímto přesměrováním linky se nově umožní rychlejší spojení městských čtvrti Konjarnik, Medaković a Dušanovac s Novim Beogradem. Interval a počet vozidel na lince se zachovává podle současného stavu.

##### 4.4.1.1.2 Linka č. 30

Linka č. 30 se podle návrhu zkracuje ze své současné konečné zastávky „Slavija“ na terminál trolejbusové dopravy „Kruševačka“. Na tomto terminálu se umožňuje přestup na linku č. 22. Tímto se trasa linky zkracuje o polovinu a spojení se současnou konečnou zastávkou Slavija bude nahrazeno nově zavedenou tramvajovou dopravou. Jediná změna v seznamu zastávek bude přidání nové konečné zastávky „Kruševačka“. Novým trasováním linky č. 30 se umožní přímé spojení městských čtvrti Medaković a Lekino Brdo, které dosud neexistovalo. Interval na lince se zachová a počet vozidel se redukuje o polovinu.

##### 4.4.1.1.3 Linka č. 31

Linka č. 31 se podle návrhu ruší a nebude nahrazena žádnou autobusovou linkou. V úseku mezi zastávky „Konjarnik“ a „Slavija“ bude linka nahrazena nově zavedeným tramvajovým



subsystémem v třídě Ustanička. V úseku mezi zastávky „Slavija“ a „Studentski trg“ již existuje dostačující nabídka MHD, díky které je možné splnit poptávku cestujících. Přestup směrem na Studentski trg (Centrum) z tramvajové dopravy bude umožněn na třech zastávkách:

- „Šumice“ – přestup na linku č. 29 – směr Slavija – Trg Republike – Studentski Trg
- „Dušanovac /Pošta/“ – přestup na linku č. 26 – směr Trg Republike – Dorćol
- „Slavija“ – přestup na linky č. 21, 29, 22L – směr Trg Republike – Studentski Trg

#### **4.4.1.1.4 Linka č. 20**

Linka č. 20 se oproti současnému stavu zásadně nemění. Přidává se nová zastávka „Ustanička“ nacházející se uvnitř nově navrženého terminálu „Ustanička se zprovozněnou tramvajovou dopravou. Linka z terminálu bude společně vedena s tramvajím tramvajovým podjezdem na odděleném tělese a napojí zpět na svojí současnou trasu na křižovatce SSZ Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska. Interval a počet vozidel na lince se zachovává podle současného stavu.

#### **4.4.1.1.5 Linka č. 38L**

Linka 38L se mění pouze ve směru Žel. Stanica Beograd – Prokop, kde bude odkloněná z Ustaničky třídy na Bul. Stefana Prvovenčanog, přičemž se v tomto směru ruší zastávky: „Šumice“ (na třídě Ustanička – směr centrum), „Hotel Srbija“, „Grčića Milenka“, „Dušanovac /Pošta/“. Nově linka bude zastavovat na zastávce „Vladimira Tomanovića“ (v ulici Vladimira Tomanovića) společně s linky č. 17 a 70. Zbytek trasy zůstává zachován podle současného stavu.

#### **4.4.1.1.6 Linka č. 50**

Linka č. 50 se nebude nijak měnit z hlediska trasování. Jediná změna na lince je přemístění zastávky „Konjarnik“ ze současné polohy na nově navrženou zastávku nacházející se uprostřed komunikace společně s nově navrženým tramvajovým subsystémem.

#### **4.4.1.1.7 Linka č. 308**

Linka č. 308 se nebude nijak měnit z hlediska trasování. Jediná změna na lince je přemístění zastávky „Konjarnik“ ze současné polohy na nově navrženou zastávku nacházející se uprostřed komunikace společně s nově navrženým tramvajovým subsystémem.

#### **4.4.1.1.8 Linka č. 310**

Linka č. 310 se nebude nijak měnit z hlediska trasování. Jediná změna na lince je přemístění



zastávky „Konjarnik“ ze současné polohy na nově navrženou zastávku nacházející se uprostřed komunikace společně s nově navrženým tramvajovým subsystémem (viz příloha č. 1.34).

#### 4.4.1.1.9 Noční linka č. 31N

Vzhledem k tomu, že se v současnosti noční doprava řídí pouze v rámci autobusového subsystému, tento návrh počítá se zachováním současné noční autobusové linky č. 31N ve stejné trase. Zastávka bude vedena po tramvajovém pásu v úseku mezi zastávky „Južni Bulevar“ a „Šumice“ a bude zastavovat pouze na nově navržených tramvajových zastávkách. V prostoru křižovatky „Šumice“ budou autobusy odbavovat cestující v autobusových zastávkách umístěných v zhruba stejných polohách podle současného stavu (viz přílohy č. 1.25 a 1.26).

#### 4.4.1.2 Příměstské linky

Příměstské linky se nebudou nijak měnit podle návrhu.

### 4.4.2 Tramvajová doprava

#### 4.4.2.1 Návrh vedení linek

##### 4.4.2.1.1 Linka č. 6

Linka č. 6 je v současnosti posilující linkou v úseku mezi zastávky „Ustanička“ a „Tašmajdan“ (viz příloha č. 2.3). Podle návrhu se mění charakter linky a mění se z radiální na okružní linku podobně jako současná tramvajová linka č. 2. Jedná se o typ obousměrně okružní linky s jednou konečnou stanicí, což v tomto případě bude „Tašmajdan“. Trasa linky je následující:

Směr A:

TAŠMAJDAN – Resavska – Nemanjina – Bulevar Oslobođenja – **Ustanička** – USTANIČKA – Bulevar Kralja Aleksandra – TAŠMAJDAN

Směr B:

TAŠMAJDAN - Bulevar Kralja Aleksandra – USTANIČKA – **Ustanička** – USTANIČKA – Bulevar Oslobođenja – Nemanjina – Resavska – TAŠMAJDAN

Zastávky na nově navržené trasy linky jsou schematicky znázorněné v příloze č. 2.6.

Tramvajová linka č. 6 umožní přestup na všechny městské tramvajové linky kromě linky č. 11, na linky autobusového subsystému v přestupních uzlech Slavija, Autokomanda, Dušanovac Pošta, Šumice, Ustanička, Zvezdara Pijaca a Vukov Spomenik, na městskou železnici ve stanicích „Vukov Spomenik“ a „Karađorđev park“. Z linky je také umožněn přestup na linky trolejbusového subsystému v zastávkách „Slavija“ a „Šumice“.



#### 4.4.2.1.2 Linka č. 13

Linka č. 13 je v současnosti periferní linkou spojující terminály „Banovo Brdo“ a „Novi Beograd /Blok 45/“ (viz příloha č. 2.3). Podle návrhu se mění charakter linky a mění se z periferní na diametrální linku podobného charakteru jako tramvajová linka č. 12 provozována také z terminálu „Banovo Brdo“. Trasa linky je následující:

Směr A:

BANOVO BRDO – Požeška – Vladimira Radovanovića – Saobraćajnica pored Hipodroma – Bulevar Vojvode Mišića – Mostar /Nadvožnjak/ – Savska – Savski Trg – Nemanjina – Bulevar Oslobođenja – **Ustanička** – Bulevar Kralja Aleksandra – ZVEZDARA /KLUZ/

Zastávky na nově navržené trase linky jsou schematicky znázorněné v příloze č. 2.6.

Tramvajová linka č. 13 umožní přestup na všechny městské tramvajové linky, na linky autobusového subsystému v přestupních uzlech Banovo Brdo, Sajam, Slavija, Dušanovac Pošta, Šumice, Ustanička, na městskou železnici ve stanicích „Karađorđev park“. Z linky je také umožněn přestup na linky trolejbusového subsystému v zastávkách „Slavija“ a „Šumice“.

#### 4.4.3 Trolejbusová doprava

##### 4.4.3.1.1 Linka č. 19

Trolejbusová linka č. 19 je podle návrhu úplně zrušená a trolejbusový subsystém v úseku mezi zastávkami „Šumice“ a „Konjarnik“ se nahradí tramvajovým subsystémem. Náhradou této linky v tomto úseku jsou nově zavedené tramvajové linky č. 6 a 13 nebo autobusové linky č. 50, 308 a 310. Ze zastávky „Šumice“ je možný přestup na trolejbusovou linku č. 29, která je vedena identickou trasou až do konečné zastávky linky č. 19 – „Slavija“.

#### 4.4.4 Přestupní uzly MHD

##### 4.4.4.1 Južni Bulevar

Tento dopravní uzel se změní zastoupením tramvajového subsystému a rušením autobusových linek č. 17, 30, 31 v rámci něj. Této autobusové linky se nahradí tramvajovými linkami č. 6, 13, které budou zastavovat v zhruba stejné poloze, jak je umístěna stávající autobusová zastávka ve



směru Centrum. Přístup k zastávce bude umožněn barierově a bude navázán stávající podchod spojující ulici Južni Bulevar se zastávkou „Franše D'epera“ (směr Novi Beograd).

#### 4.4.4.2 Dušanovac Pošta

Uzel MHD Dušanovac Pošta se změní k lepšímu ve smyslu umístění zastávky na třídě Ustanička, která se přiblíží až ke křižovatce Ustanička x Kruševačka (oproti současnému stavu při kterém je vzdálena cca. 200 m). Tímto se umožní rychlejší a efektivnější přestup na tomto uzlu. Nově zavedené jsou tramvajové linky č. 6 a 13, které budou zastavovat zhruba v stejné poloze, jak je dnes umístěná autobusová zastávka na třídě Ustanička ve směru centrum. Linka č. 30 se kvůli změně trasy odkloňuje do Kruševačky ulici, kde bude zastavovat na současné zastávce obsluhující linky č. 25 a č. 26. V tabulce níže jsou uvedené linky v provozu podle jednotlivých zastávkách:

Tabulka 16 - Seznam linek v zastávce „Dušanovac /Pošta“ (Kruševačka)

Linky ze zastávky v ulici Kruševačka	
Směr Centrum	Směr Voždovac
25, 26, 30	25,26,30

Tabulka 17 - Seznam linek v zastávce „Dušanovac /Pošta“ (Ustanička)

Linky ze zastávky v ulici Kruševačka	
Směr Centrum	Směr Konjarnik
25, 26, 30	25,26,30

#### 4.4.4.3 Šumice

Uzel MHD Šumice nově bude mít zastoupené tři subsystémy MHD. Nově zavedené jsou tramvajové linky č. 6 a 13, které budou zastavovat zhruba v stejné poloze, jak jsou dnes umístěné autobusové zastávky na třídě Ustanička v obou směrech. Linka č. 17 se kvůli změně trasy odkloňuje do ulici Vojislava Ilića, kde bude zastavovat na současné zastávce obsluhující linky č. 20, 29, 38 a 50. V tabulce níže jsou uvedené linky v provozu podle jednotlivých zastávkách:

Tabulka 18 - Linky na zastávce „Šumice“ – trolejbusy a autobusy

Linky ze zastávky v ulici Vojislava Ilića	
Směr Centrum	Směr Medaković, Zemun
20, 29	17, 20, 29, 38, 50



Tabulka 19 - Seznam linek v zastávce „Šumice“ - tramvaje

Linky ze zastávky v ulici Ustanička	
Směr Centrum	Směr Konjarnik
6, 13	6, 13

Tabulka 20 - Linky na zastávce „Šumice“ - autobusy

Linky ze zastávky v ulici Ustanička	
Směr Centrum	Směr Konjarnik
Manipulační	17, 50, 308, 310

## 4.4.5 Terminály MHD

### 4.4.5.1 Konjarnik

V rámci terminálu MHD „Konjarnik“ dochází ke změnám ve smyslu rušení denní městské autobusové linky č. 31 a trolejbusové linky č. 19 a zaváděním tramvajového subsystému a provozování linek č. 6 a 13. Ostatní autobusové linky zůstávají v provozu na této zastávce. Tato změna také umožní lepší prostorové podmínky na obratišti pro vozidla linky č. 17, která je provozována kloubovými spoji, tudíž potřebuje dosti prostoru ve smyslu odstavných ploch. V současném stavu toho prostoru moc není, z důvodů, že je linka č. 31 také provozována kloubovými spoji a ve špičkách obě linky mají intervaly 6-7 minut. Nově navrženou zastávku smíšeného charakteru „Konjarnik“ se umožní bezbariérový přestup hrana – hrana mezi všemi linkami všech druhů dopravy provozovány na terminálu. Preference MHD je poskytnutá v nejvyšší úrovni, a to ve stavebním aspektu, dopravně-organizačním i telematickým (preferencí MHD).

### 4.4.5.2 Ustanička

V rámci terminálu MHD „Ustanička“ dochází ke změnám ve smyslu zavedení tramvajové dopravy i do spodní části terminálu, která před tím byla vyhrazena pouze pro autobusovou dopravu. Nově navrženou zastávku smíšeného charakteru „Ustanička“ se umožní bezbariérový přestup hrana – hrana mezi linkami autobusové dopravy č. 301 – 307 a nově navrženými tramvajovými linkami č. 6 a 13 (viz příloha č. 1.43). Preference MHD je poskytnutá v nejvyšší úrovni, a to ve stavebním aspektu, dopravně-organizačním i telematickým (preferencí MHD). V rámci terminálu „Ustanička“ se bude měnit nadpis na tramvajích v provozu na lince č. 6, kde se nadpis bude přepisovat na „Tašmajdan“ místo „Ustanička“ se kterým by tramvaj přijel do této zastávky.





#### 4.4.5.3 Kruševačka

V rámci terminálu MHD „Kruševačka“ dochází ke změnám ve smyslu zavedení autobusové dopravy na terminál, který před tím byl vyhrazen pouze pro trolejbusovou dopravu. Nově navrženou zastávku smíšeného charakteru „Kruševačka“ se umožní bezbariérový přestup hrana – hrana mezi linkou autobusové dopravy č. 30 a trolejbusovou linkou č. 22 (viz výřez č. 43).

#### 4.4.5.4 Zvezdara /Kluz/

Terminál Zvezdara /Kluz/ byl historickým obratištěm tramvají před tím, než tramvajová trať byla prodloužena k dnešnímu terminálu „Ustanička“, kde bylo navrženo nově a kapacitnější obratiště tramvaji. V dnešním stavu terminál „Zvezdara /Kluz/“ slouží jako manipulační obratiště, v případě problematických údalosti provázaných s terminálem „Ustanička“. Podle návrhu se zde navrhuje nová konečná stanice linky č. 13. Vzhledem k tomu, že tato smyčka v současnosti neplní žádnou roli v městském systému MHD a dostatečné kapacity pro odbavení jedné linky, nabízí se to jako ideální řešení pro linku vedenou nově zprovozněnou tramvajovou trasou po třídě Ustanička. Zde bude umožněn přestup mezi linky tramvajové dopravy 5, 6, 7 a 14 a autobusové dopravy 20 a 309 s linkou č. 13, která zde bude mít konečnou stanici.

### 4.4.6 Integrace zprovoznění tramvajové tratě v rámci existující sítě MHD v Beogradu

#### 4.4.6.1 Autobusová doprava

Z hlediska autobusové dopravy zprovoznění tramvajové tratě bude mít vliv z hlediska rušení jedné z nejvytíženějších městských autobusových linek, tj. linky č. 31. Nabízí se v tomto případě kapacitnější řešení, které je nejen spolehlivější ale i méně znečišťujícím dopravním prostředkem. Linka 17 se stane daleko efektivnější svoji novou trasou a cestovní doba mezi Konjarnikem a Autokomandou se zmenší o dvojnásobek. Linka č. 30 s nějak výrazně nezhorší, vzhledem ke své, již krátké trase, bude z ní ale nově umožněn přestup na další dva subsystémy MHD jen pět minut po vyjíždění z počáteční zastávky.

#### 4.4.6.2 Tramvajová doprava

Snahou bylo zachovat existující trasování tramvajových linek v už funkčním systému s maximálním využitím existující infrastruktury určené k provozu tramvajové dopravy. Linka č. 13 svojí krátkou trasou byla ideálním kandidátem pro trasování novou trasou a linka č. 6 svojí současnou roli se vlastně svým způsobem neodklouje jinak, čí mění trasu, naopak se prodlužuje a stává více efektivní. Zprovozněním tramvaje po Ustaničky třídě se navrhuje velice nutná tangenta pro tuto část města a odlehčí dopravu pro městské čtvrti Dušanovac, Šumice a Konjarnik lepší nabídkou VHD.



#### 4.4.6.3 Metro

Zprovoznění tramvaje po třídě Ustanička není nijak v rozporu s návrhem metra v Hl. M. Beograd. Navíc obě z nově navržených tramvajových linek se potkávají s linkou M1 alespoň v jednom místě v rámci svých trasách.

#### 4.4.6.4 Výhledový stav tramvajové dopravy podle platné budoucí urbanistické koncepce města

V rámci Beogradského masterplánu řešící dopravu ve městě Beograd, bylo uvedeno, že se považuje rozšíření sítě kolejové dopravy a elektrické trakce obecně. Jelikož se v této studii uvádí, že se v rámci rozšíření tramvajové sítě počítá i se zprovozněním tramvajové dopravy v ulicích Kralja Milana, Terazije a Vase Čarapića, kde tramvajový subsystém nahradí současný trolejbusový a autobusový subsystém [9]. Tato ulice se prohlásí za pěší zónu s tramvajovým provozem, čímž dojde ke zklidnění dopravy a zvýšení mobility. Tudiž se v rámci návrhu nabízí i varianta při zprovoznění tramvajové dopravy v těchto úsecích tak, aby linka č. 13 byla vedena těmito ulicemi až k napojení na současnou tramvajovou síť v ulici Tadeuša Koščuška odkud by dále pokračovala přes zastávku Pristanište až na Savski Trg kudy by byla vedena dále až ke konečné stanici Banovo Brdo. Linka č. 6 by ponechala svůj okružní charakter podle prvotního návrhu akorát by došlo k jinému trasování, s umístěním zastávek úsecích podle uvedené studie. Trasování vč. umístění zastávek je znázorněno v schématech doložených jako přílohy č. 2.5 a 2.7.



## 5 ZÁVĚR

Zprovoznění tramvaje v třídě Ustanička rozhodně změní funkci a charakter komunikace Ustanička. Místo současného charakteru komunikace, při které je to smíšená komunikace s funkcemi obou sběrné a obslužné komunikace, navrhuje se úspořádání ve stylu „městského bulváru“. Veškerá tranzitní doprava, která se v současnosti vyskutuje na této třídě bude přeměrována na Bulevar Stefana Prvovenčanog a funkce třídy se stane spíš obslužnou pro obyvatelstvo.

Díky redukci jízdnic pruhů dojde ke snížení kapacity komunikace, což bude kompenzováno koordinovaným dynamickým režimem SSZ v délce celé třídy, nicméně nový návrh počítá se změnou priorit rolí, kterou tato třída má plnit. Hlavním úkolem je samozřejmě nabídnout obyvatelstvu funkční ulici se spolehlivou nabídkou MHD a bezbariérovými úpravami, které tuto komunikace tzv. přiblíží občanům a usnadní její úžití.

Z hlediska MHD je patrné, že zavedení tramvajové dopravy v ulici navýší kapacitu a komfort cestujících a efektivní trasování linek, které se navrhuje v rámci diplomové práce a nebude pociťována absence autobusové dopravy, která je současně provozována. Návrh také připouští i případné změny trasování podle skutečných potřeb města, nicméně zavedení tohoto druhu dopravy na dané třídě je účelné a určitě by mělo kladné dopady nejen na efektivitu provozu MHD a provozu na třídě obecně, ale i na životní prostředí.



## 6 LITERATURA

- [1] <https://www.ekapija.com/news/3466583/unutrasnji-magistralni-poluprsten-u-beogradu-menja-trasu-iz-topciderskog-tunela-direktno-na>
- [2] <https://kaldrma.rs/ranc-prokletih-koji-nastao-i-nestao-zbog-pruge/>
- [3] Statistika Mezinárodní Letiště Nikola Tesla, <http://www.beg.aero/lat/strana/28031/statistika-za-2017.-godinu>
- [4] Historie GSP - začátek (Dopravní podnik hl. m. Beograd)  
<https://www.gsp.co.rs/pocetak.aspx>
- [5] Finanční report 2018,  
[http://www.gsp.rs/dokumenti/finansijski\\_izvestaji/2018/program\\_poslovanja\\_2018.pdf](http://www.gsp.rs/dokumenti/finansijski_izvestaji/2018/program_poslovanja_2018.pdf)
- [6] Historie GSP -1940 - 1950 (Dopravní podnik hl. m. Beograd)  
[https://www.gsp.co.rs/od\\_1940\\_do\\_1950.aspx](https://www.gsp.co.rs/od_1940_do_1950.aspx)
- [7] Historie BG voz (Историјат БГ воза)  
<https://www.bgmetro.rs/index.php/sr-rs/bg-voz/istorijat-bg-voza>
- [8] Historie BG Metra (Историјат БГ метроа)  
<https://www.bgmetro.rs/index.php/sr-rs/bg-metro/istorijat-beogradskog-metroa>
- [9] Beograd Masterplan  
<https://www.beograd.rs/lat/gradske-aktuelnosti/1737205-master-plan-saobracajne-infrastrukture-beograda---smart-plan-2021-2027-2033/>



## 7 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1.1.....	Výřez č. 1 – Ustanička x Hasičský zbrojnice Voždovac
Příloha č. 1.2.....	Výřez č. 2 – SSZ Ustanička x Specijalni Sud
Příloha č. 1.3.....	Výřez č. 3 – Ustanička – ukázka řešení parkování
Příloha č. 1.4.....	Výřez č. 4 – Ustanička x Dom Zdravlja
Příloha č. 1.5.....	Výřez č. 5 – Ustanička – ukázka řešení parkování
Příloha č. 1.6.....	Výřez č. 6 – Ustanička – zastávka „GO Voždovac“
Příloha č. 1.7.....	Výřez č. 7 – Ustanička – ukázka řešení parkování
Příloha č. 1.8.....	Výřez č. 8 – Ustanička – ukázka řešení parkování
Příloha č. 1.9.....	Výřez č. 9 – SSZ Ustanička x Ibarska
Příloha č. 1.10.....	Výřez č. 10 – Ustanička x Miška Jovanovića
Příloha č. 1.11.....	Výřez č. 11 – SSZ Ustanička x Kruševačka
Příloha č. 1.12.....	Výřez č. 12 – Ustanička x Vidska
Příloha č. 1.13.....	Výřez č. 13 – Ustanička – stavební řešení tramvajové tratě mezi křižovatkou Vidska a Grčića Milenka
Příloha č. 1.14.....	Výřez č. 14 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Grčića Milenka ze směru Autokomanda
Příloha č. 1.15.....	Výřez č. 15 – SSZ Ustanička x Grčića Milenka
Příloha č. 1.16.....	Výřez č. 16 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Grčića Milenka ze směru Konjarnik
Příloha č. 1.17.....	Výřez č. 17 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Grčića Milenka ze směru Konjarnik
Příloha č. 1.18.....	Výřez č. 18 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Vojvode Toze ze směru Autokomanda
Příloha č. 1.19.....	Výřez č. 19 – SSZ Ustanička x Vojvode Toze
Příloha č. 1.20.....	Výřez č. 20 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Vojvode Toze ze směru Konjarnik



Příloha č. 1.21.....	Výřez č. 21 – Ustanička – zastávka „Hotel Srbija“
Příloha č. 1.22.....	Výřez č. 22 – SSZ Ustanička x Rimska
Příloha č. 1.23.....	Výřez č. 23 – SSZ Ustanička – Rimska (přechod)
Příloha č. 1.24.....	Výřez č. 24 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Vojislava Ilića ze směru Autokomanda
Příloha č. 1.25.....	Výřez č. 25 – Ustanička – zastávka „Šumice“ ve směru Centrum (Novi Beograd)
Příloha č. 1.26.....	Výřez č. 26 – SSZ Ustanička x Vojislava Ilića
Příloha č. 1.27.....	Výřez č. 27 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Vojislava Ilića ze směru Konjarnik
Příloha č. 1.28.....	Výřez č. 28 – Ustanička x Karla Lukača
Příloha č. 1.29.....	Výřez č. 29 – Ustanička – zastávka „Petrinjska“ ve směru Centrum
Příloha č. 1.30.....	Výřez č. 30 – SSZ Ustanička x Petrinjska
Příloha č. 1.31.....	Výřez č. 31 – Ustanička – zastávka „Petrinjska“ ve směru Konjarnik
Příloha č. 1.32.....	Výřez č. 32 – SSZ Ustanička x 10 Avijatičara
Příloha č. 1.33.....	Výřez č. 33 – Ustanička – úsek mezi křižovatkou Ustanička x 10 avijatičara a M. Todorovića
Příloha č. 1.34.....	Výřez č. 34 – Ustanička – zastávka „Konjarnik“
Příloha č. 1.35.....	Výřez č. 35 – SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića – část A
Příloha č. 1.36.....	Výřez č. 36 – SSZ Ustanička x Mihajla Todorovića – část B
Příloha č. 1.37.....	Výřez č. 37 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Mihajla Todorovića ve směru Konjarnik
Příloha č. 1.38.....	Výřez č. 38 – Ustanička – zastávka „Rudo“
Příloha č. 1.39.....	Výřez č. 39 – SSZ Ustanička x Rebeke Vest
Příloha č. 1.40.....	Výřez č. 40 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Rebeke Vest ve směru Konjarnik
Příloha č. 1.41.....	Výřez č. 41 – Ustanička – úsek před křižovatkou Ustanička x Živka Davidovića ze směru Konjarnik



Příloha č. 1.42.....	Výřez č. 42 – SSZ Ustanička x Živka Davidovića
Příloha č. 1.43.....	Výřez č. 43 – Terminál MHD „Ustanička“
Příloha č. 1.44.....	Výřez č. 44 – Ustanička x Bulevar Kralja Aleksandra – detail tramvajového podjezdu z terminálu „Ustanička“
Příloha č. 1.45.....	Výřez č. 45 – Bulevar Kralja Aleksandra – detail připojení terminálu „Ustanička“ na stávající tramvajovou trať
Příloha č. 1.46.....	Výřez č. 46 – SSZ Bulevar Kralja Aleksandra x Gusinjska
Příloha č. 2.1.....	Schéma současného linkového vedení linek MHD v oblasti dotčené s třídou Ustanička
Příloha č. 2.2.....	Schéma navrženého linkového vedení linek MHD v oblasti dotčené s třídou Ustanička
Příloha č. 2.3.....	Schéma současného vedení tramvajových linek v Beogradu
Příloha č. 2.4.....	Schéma současného vedení tramvajových linek v Beogradu
Příloha č. 2.5.....	Schéma navrženého vedení tramvajových linek v Beogradu
Příloha č. 2.6.....	Schéma návrhu změny linkového vedení tramvajových linek – zastávky
Příloha č. 2.7.....	Schéma návrhu změny linkového vedení tramvajových linek – zastávky výhled
Příloha č. 2.8.....	Schéma současného linkového vedení autobusových linek č. 17, 30, 31 - zastávky
Příloha č. 2.9.....	Schéma změny linkového vedení autobusových linek č. 17, 30, 31 - zastávky