



K612..... Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Lukáš Jůza

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Řešení přestupního bodu Limuzská**

Název tématu (anglicky): Solutions of Transfer Stop Limuzská

Zásady pro vypracování

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

- úvod
- charakteristika integrovaného dopravního systému
- preferenční opatření v MHD
- analýza současné situace v oblasti
- návrh řešení
- vliv navrhovaných opatření na IAD v okolí řešené oblasti
- změny signálních plánů křižovatek
- závěr

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: **Ing. Martin Jareš, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2015**

(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: **1. června 2016**

- 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

prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Lukáš Jůza
jméno a podpis studenta

V Praze dne 30. června 2015



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Lukáš Jůza

Řešení přestupního bodu Limuzská

Diplomová práce

2016

Prohlášení

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

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).

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

V Praze, dne 1. června 2016

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Na prvním místě bych chtěl poděkovat Ing. Martinu Jarešovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, cenné rady a připomínky.

Dále bych rád poděkoval mým rodičům a blízkým za morální i materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia, a za poskytnutí klidného zázemí pro psaní této diplomové práce.

Abstrakt

Název práce: Řešení přestupního bodu Limuzská

Autor: Bc. Lukáš Jůza

Obor: Dopravní systémy a technika

Druh práce: Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Martin Jareš, Ph.D.

Klíčová slova: Preference, městská hromadná doprava, Malešice

Cílem této práce je poukázat na možnost zatraktivnění autobusových linek v oblasti Malešic. S cílem zlepšit provoz autobusových linek byla provedena analýza problémových míst. Na základě analýzy a průzkumu přestupních vazeb byla u problémových míst navržena preferenční opatření, jejichž problematika je v práci popsána. Tato práce podrobněji zpracovává jednu variantu navrženou v rámci bakalářské práce.

Abstract

Title: Solutions of Transfer Stop Limuzská

Author: Bc. Lukáš Jůza

Branch: Transportation Systems and Technology

Document type: Thesis

Thesis adviser: Ing. Martin Jareš, Ph.D.

Key words: Preference, city transport, Malešice

This thesis tries to refer to possibility of getting bus lines in district Malešice more attractive. With a view to improve service of bus lines was made analysis problematic locations. A survey of transfer relations was made for better transfers. Based on the analysis and the survey were proposed preferential measures in problematic locations, the problem is described in the thesis. This thesis solves one solution which was proposed in bachelor's thesis.

Seznam použitých zkratk

PID	.... Pražská integrovaná doprava
ROPID	.... Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
MHD	.... Městská hromadná doprava
P+R	.... Park and Ride
K+R	.... Kiss and Ride
B+R	.... Bike and Ride
SSZ	.... Světelné signalizační zařízení
SD	.... Standardní autobus
KB	.... Kloubový autobus
1T	.... Jednovozová tramvaj
2T	.... Dvouvozová nebo kloubová tramvaj
DP	.... Dopravní podnik
BKV	.... Budapesti közlekedési vállalat (DP města Budapešť)
IR	.... Infračervené záření (Infrared)
GNSS	.... Globální družicový polohový systém (Global Navigation Satellite System)
ATM	.... Milánský dopravní podnik (Azienda Trasporti Milanesi)

OBSAH

1.	ÚVOD	7
2.	CHARAKTERISTIKA INTEGROVANÉHO DOPRAVNÍHO SYSTÉMU	8
2.1	Integrované dopravní systémy	8
2.2	Pražská integrovaná doprava.....	9
2.2.1	Druhy dopravy v PID	10
2.2.2	Tarif PID.....	12
3.	PREFERENČNÍ OPATŘENÍ V MHD	13
3.1	Preference tramvají.....	14
3.1.1	Stavební opatření.....	14
3.1.2	Dopravně organizační opatření	23
3.2	Preference autobusů.....	26
3.2.1	Liniová opatření.....	26
3.2.2	Dopravně organizační opatření	36
4.	ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE V OBLASTI	40
4.1	Autobusové linky v oblasti	42
4.2	Tramvajové linky v oblasti	45
4.3	Železnice v oblasti.....	48
4.4	Analýza problémových částí v oblasti.....	49
4.5	Dopravní průzkum.....	52
4.5.1	Křižovatka Černokostelecká x Úvalská, Limuzská	52
4.5.2	Křižovatka Černokostelecká x Dřevčická.....	54
4.5.3	Výsledky průzkumu	55
5.	NÁVRH ŘEŠENÍ	56
5.1	Úsek A – ulice Úvalská.....	57
5.2	Úsek B – zastávka Limuzská.....	59
5.3	Úsek C – ulice Černokostelecká.....	61
5.3.1	Úsek C1	61
5.3.2	Úsek C2	62
6.	VLIV NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ NA IAD V OKOLÍ ŘEŠENÉ OBLASTI	63
7.	ZMĚNY SIGNÁLNÍCH PLÁNŮ KŘIŽOVATEK.....	65
8.	ZÁVĚR.....	66
	ZDROJE.....	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
	SEZNAM TABULEK	72
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73
	FOTODOKUMENTACE	74

1. ÚVOD

Hlavním impulsem pro volbu tohoto tématu bylo každodenní zpoždění autobusových linek projíždějících frekventovanými úseky a křižovatkami s častými kongescemi. Jedním takovým bodem je křižovatka poblíž zastávky Limuzská v Malešicích. Preferenční opatření v tramvajové dopravě jsou běžná. V autobusové dopravě je ještě stále co dohánět. Řada spojů projíždějících touto oblastí přepravuje nemalé množství cestujících, a proto se zpoždění dotýká velkého počtu osob. Příkladem je linka 177 následovaná neméně významnými linkami 188 a 195. Zpoždění linek tvoří pro společnost nemalé náklady, a proto je nutné tento problém řešit.

Cílem této diplomové práce je navrhnout způsob, jak minimalizovat zpoždění spojů autobusových linek pomocí určité formy preference. Dále minimalizovat časovou ztrátu při přestupech mezi tramvajemi a autobusy, a tím cestujícím tuto lokalitu zatraktivnit.

Tato diplomová práce navazuje na autorovu bakalářskou práci, která se zabývala širší oblastí Malešic. V diplomové práci byla vybrána nejvíc problematická křižovatka a řešena jedním nevhodnějším návrhem, ale o to více do detailu.

Diplomovou práci lze rozdělit na několik částí. První, teoretická část, se věnuje problematice integrovaných systémů a preferenčních opatření v MHD. Prostřední část analyzuje současnou dopravní situaci v oblasti Malešic a přibližuje problematice části křižovatky Černokostelecká – Limuzská (Úvalská). Stěžejní třetí část řeší návrh preferenčního opatření. To je hlavním cílem této diplomové práce. Dále také přináší návrhy na zlepšení přestupních vazeb a celkové zatraktivnění této oblasti.

Úvodem je ještě vhodné zmínit, že všechny fotografie, které nemají uvedený zdroj, jsou pořízené autorem této práce.

2. CHARAKTERISTIKA INTEGROVANÉHO DOPRAVNÍHO SYSTÉMU

2.1 Integrované dopravní systémy

Integrované dopravní systémy jsou velmi důležitou součástí veřejné dopravy. Jejich cílem je propojení všech druhů městské a regionální dopravy do jednoho celku. Pro fungování integrovaného systému je potřeba zřídit koordinátora dopravy, který zprostředkovává objednávku dopravy u dopravců, nejlépe nějaký nestranný subjekt. [6]

Společným znakem integrovaných systémů je:

- 1 přestupní jízdenka
- 1 tarif pro všechny druhy dopravy
- 1 jízdní řád
- 1 síť [6]

Díky těmto znakům jsou integrované dopravní systémy velmi oblíbené mezi veřejností. Integrované systémy jsou atraktivní i pro zúčastněné dopravce, neboť v nich dochází k rušení souběžných linek, a tím uvolňování kapacity a prostředků pro jiné účely. Dále dochází k úpravám jízdního řádu tak, aby vznikaly atraktivní proklady a návaznosti linek.

Také je vhodné provést řadu stavebních úprav přestupních uzlů, které vedou ke zkrácení ztrátové doby přestupu.



Obrázek 1 - přestupní uzel mezi vlaky, tramvajemi a autobusy ve stanici Dresden - Dobritz

Při výstavbě terminálů je důležité zřízení záchytných parkovišť P+R (Park and Ride), stojanů pro kola B+R (Bike and Ride) a krátkodobých stání K+R (Kiss and Ride). V neposlední řadě je dobré se zaměřit na oblast reklamy a marketingu. [12]

Integrací dochází ke zlepšení dostupnosti i do okrajových částí regionu. Obyvatelům těchto částí to přináší nejen lepší spojení s centrem, ale i lepší místní obsluhu. [6]

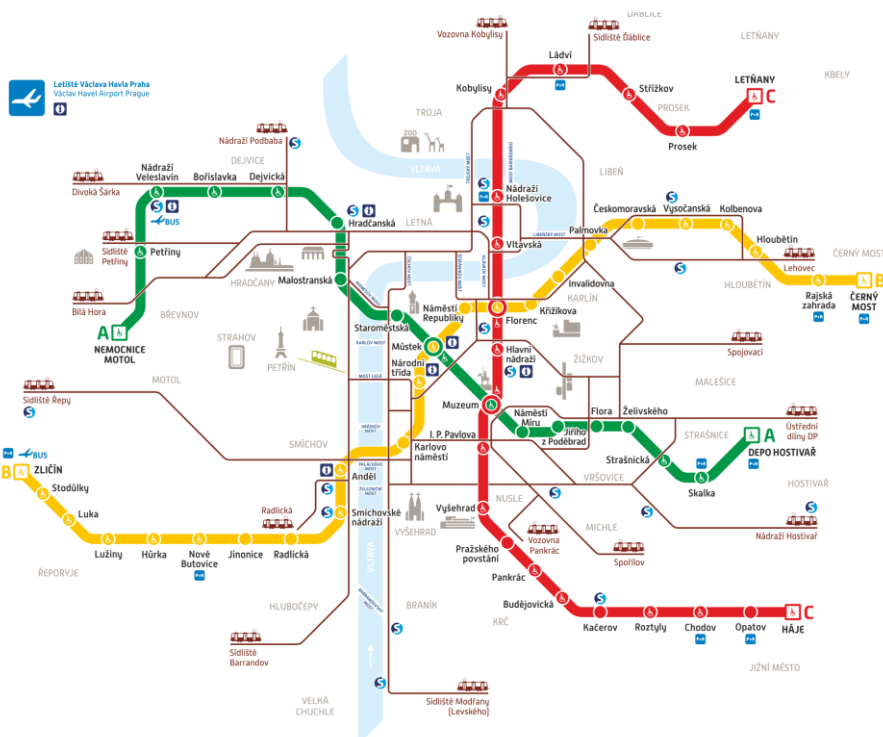
2.2 Pražská integrovaná doprava

Pražská integrovaná doprava je moderní integrovaný dopravní systém zahrnující území hlavního města Prahy a velkou část území Středočeského kraje s hlavními dopravními vztahy k hlavnímu městu Praze. PID se rozvíjí od roku 1992 a je řízena koordinátorem dopravy, společností ROPID. [7]

2.2.1 Druhy dopravy v PID

PID zahrnuje železnici, metro, tramvaje, autobusy, lanovou dráhu a přívozy. Železniční osobní linky jsou značeny velkým písmenem „S“ a číslem linky a jsou všechny zaintegrované, je zde možné používat přestupní jízdenky MHD. Rychlíky a spěšné vlaky jsou značeny velkým písmenem R a číslem linky a integrované jsou jen některé, např. linka R5 z Prahy – Masarykova nádraží do Kladna – Ostrovice. [7]

Dalším významným druhem dopravy v Praze jsou tři linky metra, značeny A, B a C. Linky jsou diagonálního charakteru a protínají se v centru města v přestupních stanicích Florenc, Muzeum a Můstek. Velmi významnou stanicí je I.P.Pavlova, a to zejména díky přestupu na tramvajové linky. Na linkách A a B jezdí soupravy 81-71M, které vznikly modernizací sovětských souprav 81-71 ve Škodě Transportation v Plzni. Na lince C jezdí nové soupravy vyrobené v letech 2000 – 2005 konsorciem ČKD Praha, ADtranz a Siemens. [4]



Obrázek 2 - schéma linek pražského metra s doplňující sítí tramvajových linek

Zdroj: www.ropid.cz

Tramvajové linky obsluhují převážnou část hlavního města a v oblastech, kde nejsou linky metra, tvoří důležitý páteří systém.

Značení tramvajových linek:

- denní linky: 1 – 26
- noční linky: 51 – 59

Doplňující systém všech výše zmíněných systémů jsou autobusy. Jejich linky jsou vedeny po celém území hlavního města. Cílem je, podobně jako u tramvají, dosáhnout co nejvíce bezbariérových spojů. Nákupem nových nízkopodlažních vozů (například SOR NB18 a NB12) a objednávkou nízkopodlažních tramvají 15T se tohoto cíle daří dosáhnout. [2; 5]

Značení autobusových linek:

- denní linky městské: 100 – 297
- denní linky příměstské: 301 – 495
- noční linky městské: 501 – 515
- noční linky příměstské: 601 - 610



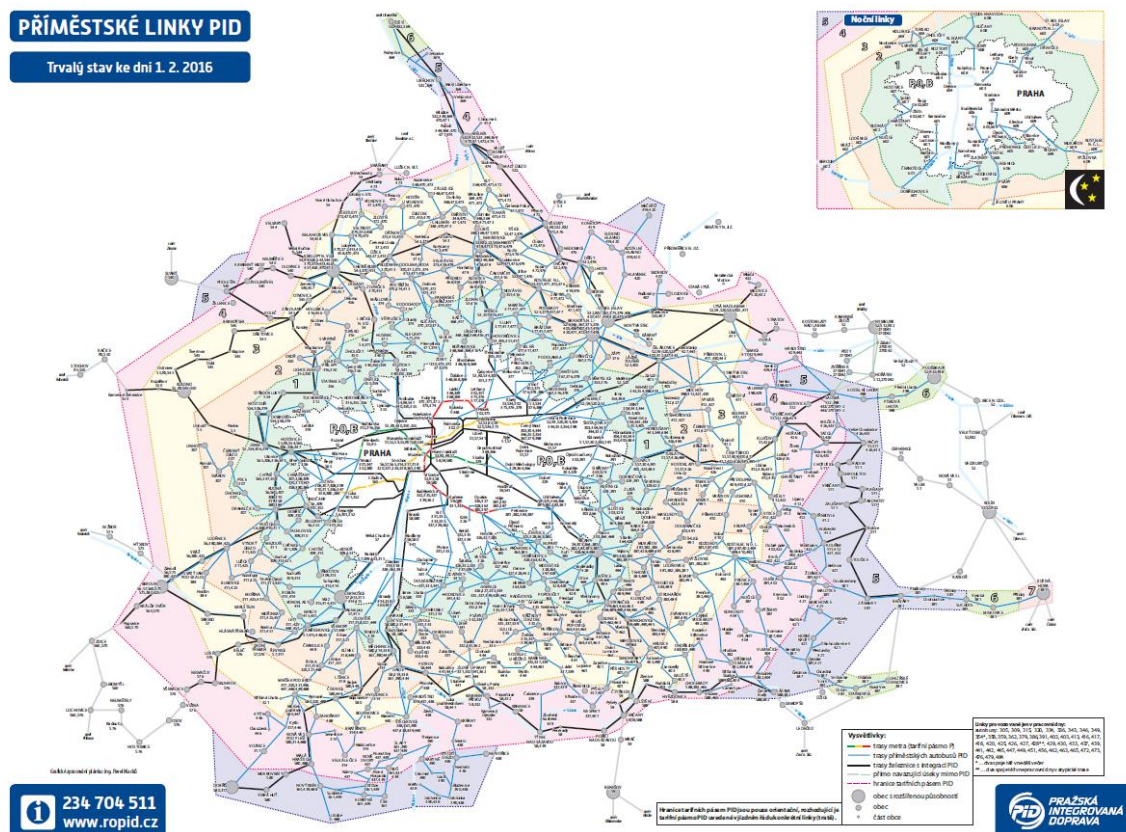
Obrázek 3 - vlevo, nízkopodlažní tramvaj typu 15T (Újezd)

Obrázek 4 - vpravo, autobus SOR NB18 při výjezdu ze zastávky Pod Jezerkou, který využívá vyhrazený jízdní pruh na tramvajovém tělese a společnou zastávku

2.2.2 Tarif PID

PID má pásmový a časový tarif. Na území hlavního města Prahy jsou čtyři pásma (dvoj pásma P, pásmo 0 a pásma B). Na území Středočeského kraje jsou pásma 1 až 7. Nejvzdálenější pásma 6 a 7 jsou pouze na několika autobusových linkách, konkrétně pásmo 7 je pouze v oblasti Kutné Hory. [3]

V PID je možné zakoupit krátkodobé jízdné, nebo předplatné jízdné. Krátkodobé jízdné je formou jízdenek, nebo formou SMS jízdenek, které platí jen na území hlavního města Prahy mimo vlaky PID a příměstské autobusy. Předplatné jízdné je vázáno na čipovou kartu zvanou „Lítačka“ (dříve Opencard), nebo na papírové kupony. Dále je možnost koupě i přenosných kuponů. [3]



Obrázek 5 - tarifní pásma v PID

Zdroj: www.ropid.cz

3. PREFERENČNÍ OPATŘENÍ V MHD

Veřejná doprava je velmi důležitým prvkem pro urbanizované oblasti a po stránce ekologické (emise, hluk, energie) je po pěší a cyklistické dopravě nevhodnější formou dopravy. Nejméně náchylné na ovlivnění vnějšími vlivy jsou systémy dopravy, které nepřicházejí do kontaktu s ostatní dopravou. Například linky metra, železnice, lanové dráhy a přívozy.

Na druhé straně jsou linky autobusů, které jsou téměř vždy a tramvajové ve většině případů součástí pozemní komunikace, kterou sdílí spolu s IAD. Proto je nutné určitými formami preferovat veřejnou dopravu. Jen pomocí preference je možné splnit cestujícími natolik žádaná kritéria přesnosti a zkrácení jízdní doby. Dále je tu také pozitivní vliv na dopravce a to ve formě nákladů na pohonné hmoty a nákladů na plánování obrátů a přestávek. [6]

Základy preference veřejné dopravy se opírají o zákony, a to konkrétně o Zákon č. 361/2000 Sb. O provozu na pozemních komunikacích. [11]

Důležité pasáže pro preferenci jsou:

- zákaz jízdy ostatních vozidel po tramvajovém pásu (to však někdy může komplikovat provoz autobusů na tramvajovém tělese a s tím spojená preferenční opatření)
- existence vyhrazených jízdních pruhů pro autobusy MHD, případně rozšířené i pro další účastníky silničního provozu (taxi, ostatní autobusy, cyklisté)
- přednost tramvají při odbočování vpravo
- přednost vozidel vyjíždějících z vyhrazených jízdních pruhů
- přednost autobusů vyjíždějících z prostoru zastávky v obci [1]

Legislativní rámec je dále specifikován vyhláškami jednotlivých měst a obcí a technickými normami. [1]

3.1 Preference tramvají

Tramvajová doprava je v hierarchii druhů městské dopravy podřízena železniční dopravě zahrnující metro a nadřazena dopravě autobusové. V místech, která nejsou obsluhována metrem, tvoří páteřní síť, na kterou jsou vázány linky autobusů.

V okrajových částech měst a sídlištích jsou tramvajové tratě budovány většinou na samostatných tělesech (respektive zvýšených tramvajových pásech). Čím blíže je tramvajová trať k centru města, tím více sdílí společný prostor s IAD. Spolu se zkracující se vzdáleností k centru města roste také potřeba řešit preferenci tramvají. V následujících kapitolách a odstavcích je zmíněno několik typů, jak tyto situace řešit.

3.1.1 Stavební opatření

Prostorová preference tramvají se vyznačuje především vyhrazením určité části komunikace pouze pro provoz tramvají.

Možnosti prostorového uspořádání tramvajových tratí (seřazeno od nejúčinnějšího):

- Segregovaná trať
- Zvýšené tramvajové těleso
- Nezvýšené tramvajové těleso
- Společný provoz v profilu tramvajového tělesa [1]

Segregovaná trať

Nejvýraznější forma preference tramvají spočívá v úplném oddělení tramvajové tratě od IAD. Tento typ uspořádání tratí je na první pohled téměř shodný s železnicí. Je zde téměř nulová pravděpodobnost porušení předpisů ze strany řidičů IAD a vjetí do tohoto prostoru.

Vedení tratí je většinou dvojkolejné, v určitých případech s malou frekvencí spojů. Ve velmi vzdálených částech od centra jsou budovány i jednokolejné úseky (viz obr. 6 a 7). Často je toto uspořádání použito pro úseky v okrajových částech měst nebo pro mimoměstské úseky. Zastávky jsou řešeny formou nástupišť podobných železničním. Doplněny jsou o podchody, nebo přechody vybavené signalizací.

Ze stavebního hlediska je ve většině případů použito otevřené lože a železniční kolejnice (např.: S49) v kombinaci s kolejnicí žlábkovou. Každý typ kolejnice má své výhody a nevýhody. Kolejnicí S49 je možné použít pouze s otevřeným ložem nejlépe pro dlouhé mezistaniční úseky s velkými poloměry oblouků. Využití bezстыkové kolejnice a otevřeného lože tvoří ideální kombinaci pro snížení hlučnosti tratě. Absence žlábků snižuje opotřebení okolku a navíc není třeba budovat nákladné odvodnění žlábků. [19]

Tento typ uspořádání je možné vidět např. v následujících lokalitách:

- Praha (Sídliště Modřany – Přístaviště)
- Praha (Sídliště Barrandov – Hlubočepy)
- Liberec – Jablonec nad Nisou
- Drážďany (Weinböhla – Radebeul)



Obrázek 6 - vlevo, zmíněná trať v Drážďanech

Obrázek 7 - vpravo, segregovaná trať v Praze (zastávka Přístaviště)

Zvýšené tramvajové těleso

Tento typ uspořádání tramvajové tratě je stále fyzicky oddělen od jízdnic pruhů pro automobily, ale v určitých případech je možné tuto bariéru překonat.

Výšková niveleta trati je dle normy ČSN 73 6110 od 70 mm výše než niveleta jízdnic pruhů. [20]

Je nutné, aby souběžně se zvýšeným tramvajovým pásem vedly alespoň dva jízdni pruhy (pro případ objetí stojícího vozidla). Vede-li pouze jeden pruh, instalují se sešikmené obrubníky pro případ nutnosti najetí na tramvajový pás. Z toho vyplývá, že při této kombinaci musí mít tramvajový pás zákryt, který je možné pojíždět.

Zvýšené tramvajové těleso se vyskytuje převážně v okrajových částech měst v oblastech velkých sídlišť. Typicky je tramvajová trať dvoukolejná a umístěná uprostřed komunikací. Zastávky jsou řešeny jako tramvajové ostrůvky na zvýšeném tramvajovém páse. Pro přechody se budují přechody pro chodce, výjimečně podchody. Podchody jsou většinou jen v zastávkách s návazností vstupu do metra.

Co se týče svršku tramvajových tratí, tak se zde využívá celá škála typů doplněná různými druhy zákrytu. Typickým prvkem se zde vyskytujícím jsou velkoplošné panely systému BKV. Z kolejnic se zde nejvíce používá žlábková kolejnice.



Obrázek 8 - vlevo, nově zrekonstruovaný úsek Zahradní Město – Sídliště Zahradní Město

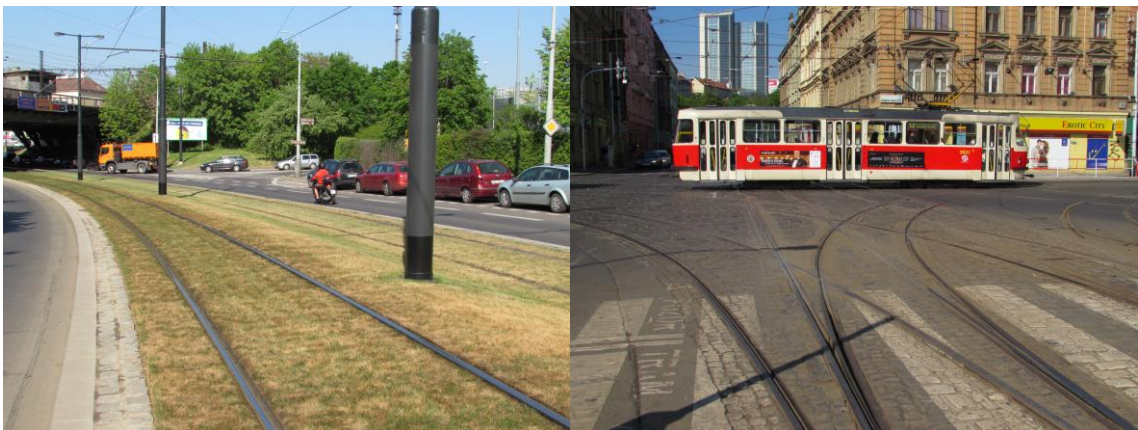
Obrázek 9 - vpravo, nově zrekonstruovaný úsek Otakarova – Nádraží Vršovice

Možné formy zákrytů jsou uvedeny níže:

- Ornice s vegetačním krytem
- Děrovaná betonová dlažba s výplní ornici a vegetačním krytem
- Dlažba
- Prefabrikované betonové zákrytové desky
- Pryžové zákrytové desky
- Asfaltem stmelené vrstvy
- Monolitický cementový beton s různými úpravami povrchu
- Případně trať bez krytu (otevřené kolejové lože) [20]

Tento typ uspořádání je možné vidět např. v následujících lokalitách:

- Praha (Divoká Šárka – Vítězné náměstí)
- Praha (Lehovec – Balabenka)
- Praha (Nádraží Hostivař – Zahradní Město)
- Praha (Nádraží Vršovice – Otakarova)



Obrázek 10 - vlevo, trať s vegetačním zákrytem (Otkarova – Nádraží Vršovice)

Obrázek 11 - vpravo, trať se zákrytem z dlažby (Otkarova)

Nezvýšené tramvajové těleso

Niveleta nezvýšeného jízdního pásu má stejnou hodnotu jako niveleta okolních jízdních pruhů. Z toho tedy vyplývá, že jakási forma nerespektování tohoto prostoru ze strany řidičů automobilů je velmi snadná. Dle normy ČSN 73 6110 je za nezvýšený tramvajový pás považován tramvajový pás převýšený od ostatních jízdních pruhů o méně než 70 mm. Oddělen bývá použitím betonových tvarovek, které jsou se svojí výškou 9 cm a oblým tvarem lehce překonatelné. Často je možné vidět oddělení pouze vodícím proužkem.

Nezvýšený tramvajový pás je převážně použit tam, kde šířkové poměry nedovolují stavbu zvýšeného tramvajového pásu. Jde tedy o širší centra měst. Velmi frekventovaná je kombinace s pojížděným tramvajovým pásem v rámci jedné ulice. Zastávky jsou řešeny jako tramvajové ostrůvky na nezvýšeném tramvajovém pásu. Pro přecházení cestujících jsou používány klasické přechody pro chodce se signalizací, nebo bez ní. Podchody pro přístup na nástupiště se v této kombinaci již nevyskytují.

Svršek nezvýšeného tramvajového pásu se téměř vždy používá se zákrytem, který je možné pojíždět (typy zákrytů viz předchozí kapitola zvýšený tramvajový pás). Použitá kolejnice je téměř vždy žlábková.

Příklady realizace tohoto uspořádání budou přiblíženy v následující kapitole.



Obrázek 12 - nezvýšený tramvajový pás v ulici Plzeňská (U Zvonu)

Společný provoz v profilu tramvajového tělesa

Jak již z názvu vyplývá, tento typ uspořádání má nejmenší hodnotu preference pro tramvaje. Tramvajový pás je používán i IAD a v tomto případě nejde o porušování předpisů ze strany řidičů automobilů. V případě kongescí nemají tramvaje možnost stojící vozidla objet. Toto uspořádání má velmi negativní vliv na dodržování jízdních řádů. Pokud to šířkové uspořádání komunikace dovolí, dělají se v kritických úsecích úpravy tak, aby zde vznikaly nezvýšené jízdní pásy.

Společný provoz je typický pro centra měst a často se prolíná s nezvýšeným jízdním pásem. Zastávky jsou řešeny následovně:

- Tramvajové ostrůvky (v kombinaci s nezvýšeným jízdním pásem)
- Vídeňská zastávka
- Nástup z vozovky
- Nástup z chodníku



Obrázek 13 - zastávka s nástupem z ostrůvku (Botanická zahrada)

Tato zastávka je příkladem kombinace s nezvýšeným jízdním pásem. Jak je vidět na obrázku, před i za zastávkou je tramvajový pás pojížděn.



Obrázek 14 - vlevo, zastávka s nástupem z vozovky (Ostrčilovo náměstí)

Obrázek 15 - vpravo, Vídeňská zastávka (Albertov)



Obrázek 16 - vlevo, zastávka s nástupem z chodníku (Karlovo náměstí)

Obrázek 17 - vpravo, zastávka s nástupem z rozšířeného chodníku (Lazarská)

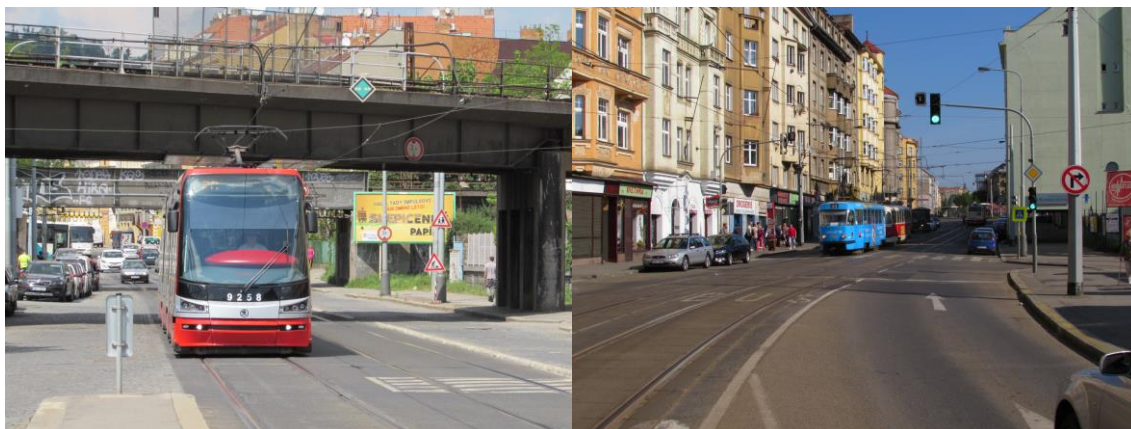
Zastávka Lazarská byla dříve zastávkou s nástupem z vozovky, dnešní podoby se jí dostalo po nedávné rekonstrukci. Díky rozšířenému chodníku došlo ke zvýšení bezpečnosti cestujících a také nástup z chodníku zlepšil situaci pro cestující se sníženou schopností pohybu a orientace.

U pojižděného tramvajového pásu je tramvajový svršek a zákryt stejné konstrukce jako u nezvýšeného tramvajového pásu. Důraz je především kladen na to, že tramvajový pás je pojižděn. Kolejnice se používá vždy žlábková.

Velmi často nastává situace, že v rámci jedné ulice se vyskytuje jak tramvajový pás pojižděný, tak i nezvýšené tramvajové těleso. V základu jsou tyto ulice vedeny se společným provozem na tramvajovém tělese. V oblasti zastávek a před SSZ jsou vkládány prvky nezvýšeného tramvajového pásu. Příklady jsou zobrazeny na obrázcích 18 a 19.

Příklady úseků v kombinaci spolu s nezvýšeným tramvajovým pásem:

- Praha (Náměstí bratří Synků – Chodovská)
- Praha (Svatoplukova – Otakarova)
- Brno (Moravské náměstí – Šumavská)
- Plzeň (Hlavní nádraží – Slovany)



Obrázek 18 - vlevo, kombinace nezvýšeného tramvajového pásu s použitím betonových tvarovek a pojižděného tramvajového pásu (Plzeňka)

Obrázek 19 - vpravo, další varianta možné kombinace i s vyhrazeným jízdním pruhem na výjezdu ze společné zastávky tramvají a autobusů (Pod Jezerkou)

Čím více jsou tramvajové tratě situovány blíže k centru, tím více je zde tratí se společným provozem automobilů na tramvajovém tělese. Zastávky jsou v těchto úsecích řešeny převážně nástupem z chodníku.

Příklady úseků pojížděného tramvajového pásu:

- Praha (Újezd - Malostranské náměstí)
- Praha (Tusarova – Ortenovo náměstí)
- Praha (Jindřišská – Lazarská)
- Brno (Hlavní nádraží - Šumavská)



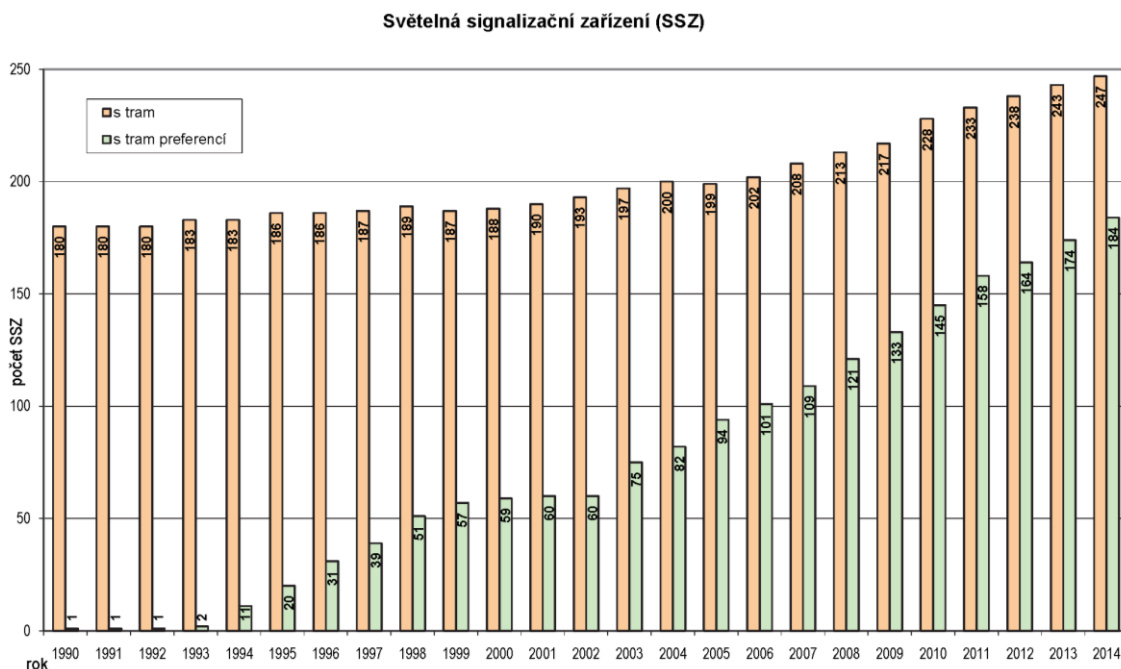
Obrázek 20 – vlevo, pojížděný tramvajový pás (Újezd – Malostranské náměstí)

Obrázek 21 – vpravo, pojížděný úsek (Jindřišská – Lazarská)

3.1.2 Dopravně organizační opatření

Tento typ preference pracuje se stávající infrastrukturou. Dopravně organizační opatření se zaměřují na kolizní body, kde dochází ke křížení tramvajových linek s jinými druhy dopravy. Největší náklady jsou na výměnu SSZ umožňujícího řízení křižovatky dle informací z detektorů. Řízení světelných signálů umožňuje maximální využití sítě komunikací. Podmínkou preference je přítomnost detektorů, radiče a dalších součástí, které jsou potřebné k řízení křižovatky.

Trendem je zvyšování počtu světelných křižovatek a také křižovatek s alespoň nějakou formou preference. Příkladem je následující obrázek s grafem počtu křižovatek s preferencí tramvají v Praze. V grafu jsou nejaktuálnější data z roku 2014 a je zde vidět, že z 247 SSZ s provozem tramvají je 184 SSZ s preferencí. Trend zřizování SSZ s preferencí má výrazně rychlejší tendenci růstu, než počet SSZ s provozem tramvají. Závěr je tedy takový, že dochází k sblížení počtu SSZ s preferencí a SSZ. Dá se říci, že tento trend je pozitivní v tramvajové dopravě v Praze.



Obrázek 22 - SSZ v Praze (1990 – 2014)

Zdroj: www.ropid.cz/preference

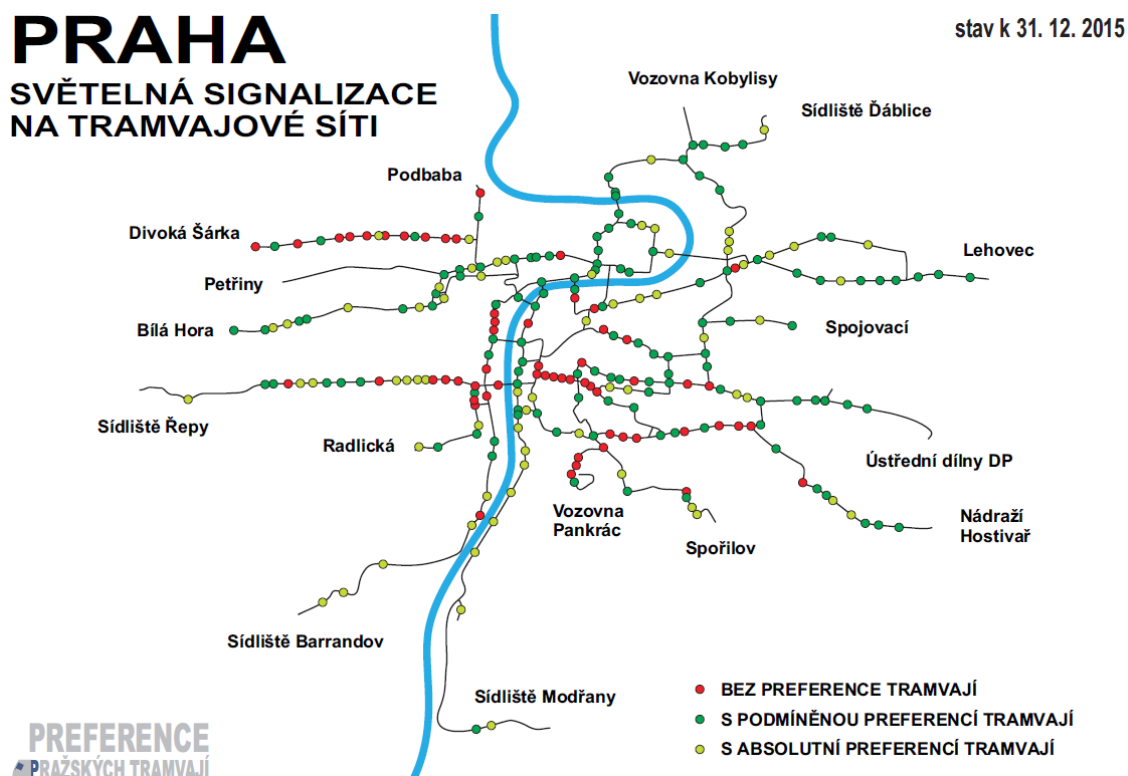
Křižovatky bez preference tramvají

Tyto křižovatky nedovolují jakoukoliv formu preference pro tramvaje a řadí se do skupiny křižovatek s pevným signálním plánem. Taková křižovatka neumožňuje přihlášení a následné zvýhodnění přijíždějící tramvaje. Zde dochází ke ztrátovým časům pro všechny účastníky provozu, a proto má počet světelných křižovatek s preferencí rostoucí trend. [8]

Absolutní preference

Absolutní preference umožňuje tramvaji plynulý průjezd kolizním bodem. V signálním plánu dochází k okamžité změně ve prospěch tramvaje. Velmi často je této preference využíváno u křižovatek, které mají menší intenzitu ve směru kolidujícím se směrem tramvajové linky. Absolutní preferencí nedochází ke tvorbě kongescí na křižujících ramenech. [8]

Na následujícím obrázku je vidět mapa pražské tramvajové sítě s vyznačenými SSZ bez preference, dále s absolutní a podmíněnou preferencí ke dni 31. 12. 2015.



Obrázek 23 - mapa SSZ v pražské tramvajové síti

Zdroj: www.preference.prazsketramvaje.cz

Podmíněná preference

U větších křižovatek nebo u křižovatek s vysokou frekvencí spojů je častěji využíváno preference podmíněné. To spočívá v detekci vozidla a následné změně fáze. Změnou může být zkrácení kolizní fáze, prodloužení fáze o čas potřebný k průjezdu tramvaje, nebo vložení fáze při nejbližší možné příležitosti. U této formy preference je více brán zřetel na ostatní kolidující směry. [8]

Světelné závory (ostatní)

Světelných závor je využíváno tam, kde je třeba nějakým způsobem zvýhodnit tramvaje, ale nejedná se o křižovatky. Taková opatření jsou vidět například při přechodu segregované tratě do prostoru místní komunikace (obr. 24), nebo hrdla zúžených úseků (obr. 25). Dále jsou tato opatření používána pro ochranu cestujících při nástupu a výstupu z tramvaje.



Obrázek 24 - vlevo, světelná závora pro přechod ze zvýšeného tramvajového pásu na segregovanou trať (Přístaviště)

Obrázek 25 - vpravo, světelná závora před zúžením u tunelu na Podolském nábřeží (Podolská vodárna – Výtoň)

3.2 Preference autobusů

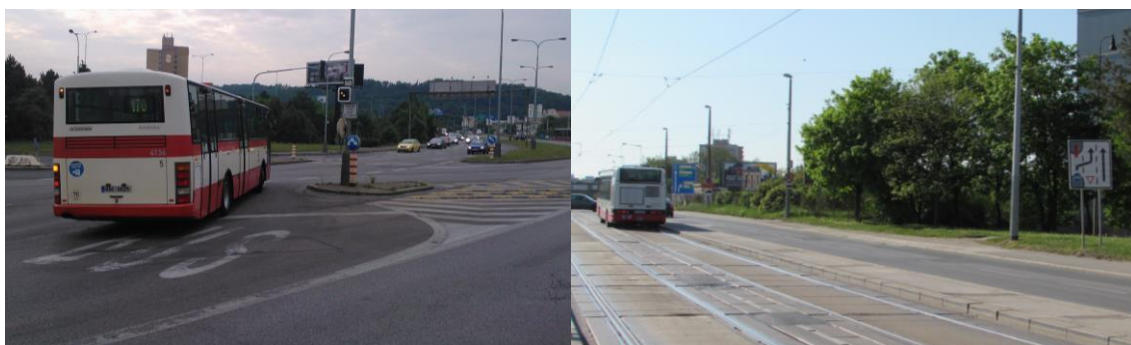
Autobusová doprava odjakživa sdílí prostor místních komunikací spolu s IAD. S postupem času a rozvojem automobilismu se stále zvyšuje míra negativního ovlivnění ze strany IAD. Důsledkem toho je zpoždování spojů v kongescích, nepravidelnosti v dopravě a z toho plynoucí negativní obraz u cestujících. Je tedy třeba zajistit pokud možno co nejplynulejší průjezd autobusů v dotčených oblastech častými kongescemi. Toho je možné docílit kombinací následujících opatření:

- Liniová preferenční opatření
- Dopravně organizační preferenční opatření

3.2.1 Liniová opatření

Základní liniová (prostorová) preferenční opatření jsou následující:

- Vyhrazený jízdní pruh (možné vyhrazení i na tramvajovém páse)
- Autobusový pás (v hlavním nebo přidruženém prostoru místní komunikace)
- Systémová přednost v jízdě
- Výlučný směr v jízdním pruhu [18]



Obrázek 26 - vlevo, výjezd na tramvajové signály z vyhrazeného řadicího pruhu

Obrázek 27 - vpravo, autobus na tramvajovém páse v zastávce Teplárna Michle

Vyhrazený jízdní pruh

Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy je jízdní pruh v hlavním dopravním prostoru místní komunikace, který je vyhrazen pouze pro provoz autobusů MHD. Tento jízdní pruh musí být označen svislým i vodorovným značením. Lze ho zřídít jen na vícepruhových komunikacích. [18]

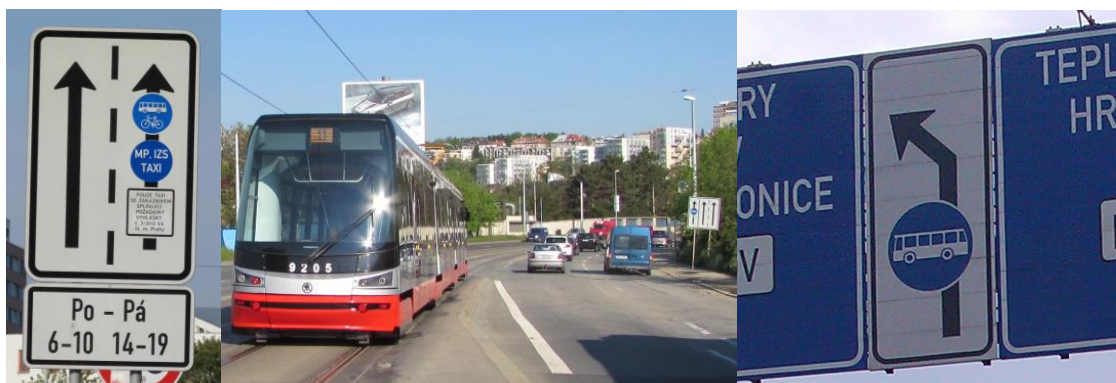
Může být doplněn dodatkovou tabulkou vymezující jeho platnost. Typicky je toto vymezení na dopravní špičky pracovních dnů. Dále je také možné stanovit vyhrazenému jízdnímu pruhu trvalou platnost po celý týden.

Základní varianty vyhrazených jízdních pruhů:

- BUS – dle legislativy pouze pro autobusy MHD nebo trolejbusy
- TRAM + BUS – legalizace jízdy po tramvajovém tělese
- BUS + cyklo
- BUS + TAXI
- BUS + TAXI + cyklo (viz obr. 28) [1]

Režim BUS může být dle potřeby rozšířen o platnost i pro ostatní autobusy.

Typově velmi podobný je vyhrazený řadící pruh (v křižovatkách). Autobusy pro přehlednost využívají tramvajové signály.



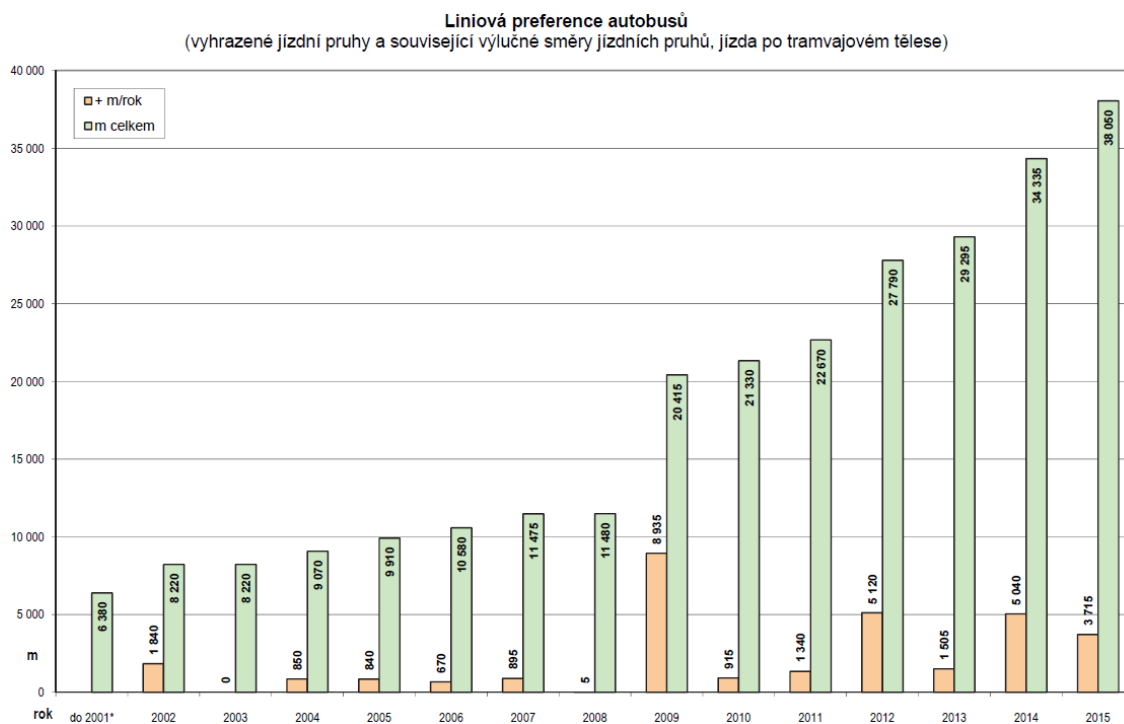
Obrázek 28 - vlevo, vyhrazený jízdní pruh s časovou platností

Obrázek 29 - uprostřed, povolení jízdy po tramvajovém páse (Teplárna Michle)

Obrázek 30 - vpravo, vyhrazený řadící pruh

Na následujících třech obrázcích jsou zobrazeny grafy s daty ohledně délek vyhrazených jízdních pruhů v rámci PID. Vždy je uvedena zelenou barvou celková délka vyhrazených jízdních pruhů a oranžovou barvou roční přírůstek nových vyhrazených jízdních pruhů. Grafy obsahují i délky výlučných směrů v jízdních pruzích. Výlučný směr v jízdním pruhu je součástí kapitoly 3.2.1.4, nicméně svým charakterem je velmi podobný vyhrazenému jízdnímu pruhu, a proto je správně zařazen do následujících grafů. Nejnovější data v grafech jsou z roku 2015.

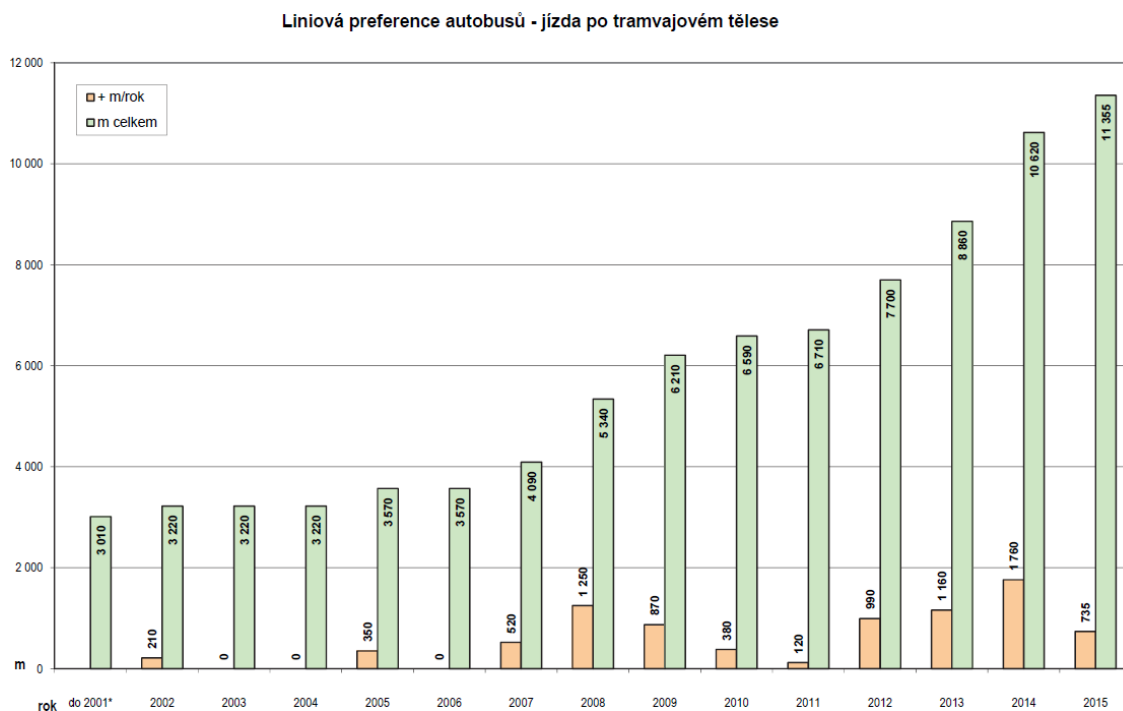
Celková délka všech vyhrazených jízdních pruhů v roce 2015 činila 38 050 m, nových vyhrazených jízdních pruhů v roce 2015 přibylo 3 715 m. Celkový trend délek vyhrazených jízdních pruhů je rostoucí. Trend ročních přírůstků je kolísavý, ale vždy kladný.



Obrázek 31 - liniová preference autobusů v součtu za všechny typy pruhů

Zdroj: www.ropid.cz/preference

Délka vyhrazených jízdních pruhů na tramvajovém tělese činila v roce 2015 11 355 m s ročním přírůstkem 735 m. Celkový trend je rostoucí a trend ročních přírůstků je mírně kolísavý, ale vždy v kladných hodnotách.

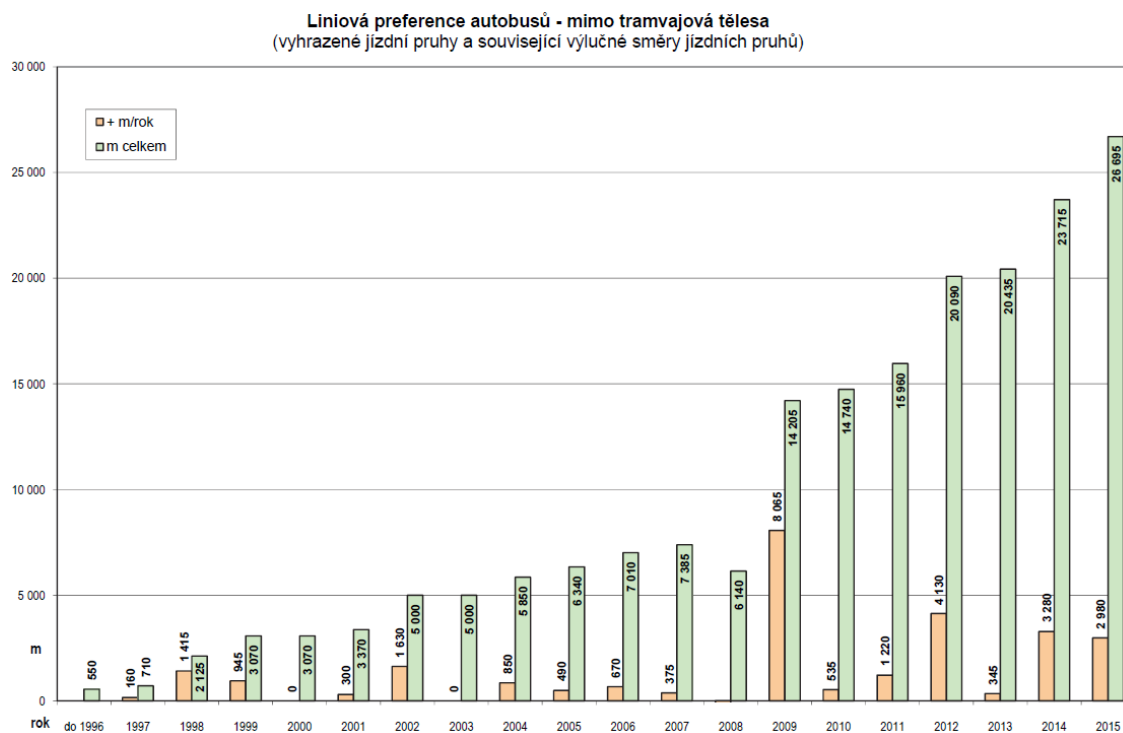


Obrázek 32 - délka úseků vyhrazených jízdních pruhů na tramvajovém páse

Zdroj: www.ropid.cz/preference

Při využívání tramvajového tělesa je nutné mít dostatečné šířkové uspořádání a uzpůsobený zákryt tramvajového tělesa. Výhodou je možnost využívat jedno nástupiště v zastávkách, a tedy zlepšit přestupní vazby. Dále jde o vhodné oddělení autobusů MHD od IAD bez snížení kapacity jízdních pruhů. Je nutné vhodně upravit místa vjezdu a výjezdu z tramvajového pásu a důsledně je označit. V neposlední řadě je nezbytné definovat využívání tramvajových signálů na SSZ.

Poslední z trojice obrázků zobrazuje graf vyhrazených jízdních pruhů mimo tramvajová tělesa. Celková délka těchto pruhů v roce 2015 činila 26 695 m s ročním přírůstkem 2 980 m. Celkový trend je také rostoucí a trend přírůstků kolísavý v kladných hodnotách.



Obrázek 33 - vyhrazené jízdní pruhy mimo tramvajová tělesa

Zdroj: www.ropid.cz/preference

Tyto grafy jasně deklarují trend posledních několika let, kdy je stále větší zájem o preferování MHD. Podobně jako v PID i ostatní města reflektují tento rostoucí trend.

Autobusový pás

Samostatný autobusový pás je nejvyšší stupeň stavebního a dopravně organizačního opatření. V této formě preference dochází k úplné segregaci v rámci místní komunikace. Autobusové dopravě je vyhrazena část komunikace nejen vyhrazenými jízdními pruhy. V prostoru vyhrazeném jsou budovány i zastávky a autobusové jízdní pruhy jsou od ostatních jízdních pruhů odděleny travnatým pásem. V oblasti křižovatek je využíváno převážně absolutní preference. Autobusové linky v takovýchto úsecích vynikají svou přesností, a to právě díky absolutní preferenci a separaci od IAD.

Takovýmto příkladem jsou úseky sítě metrobusů v tureckém Istanbulu. Tyto koridory jsou plně separované od IAD. Specifikem je jízda vlevo, a to z důvodu řešení zastávek pomocí ostrovních nástupišť (viz obr. 34).



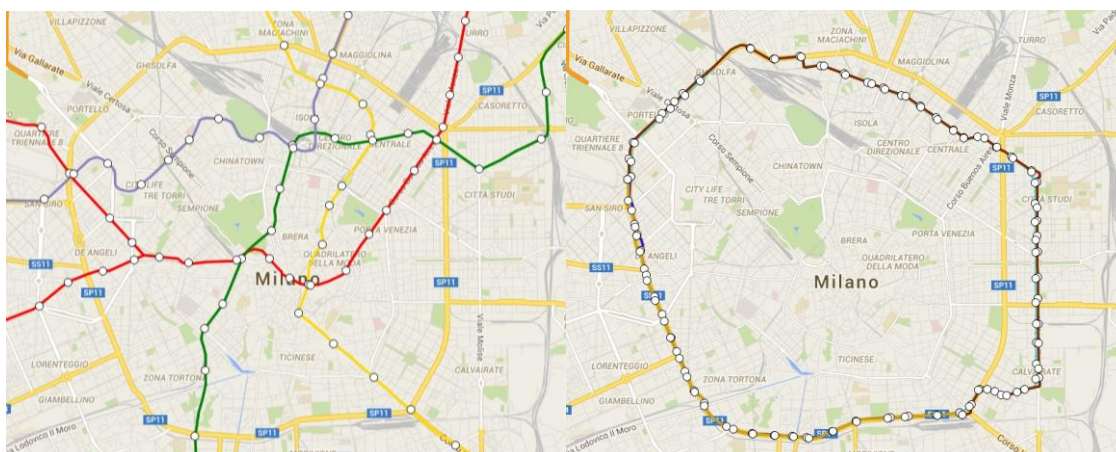
Obrázek 34 - istanbulské metrobusy v zastávce Halicioğlu

Zdroj: mhd.zastavka.net

Další příklad je sice z trolejbusové dopravy, ale principem je totožný i pro autobusovou dopravu. Jedná se o trolejbusovou okružní linku v italském Miláně. Tato linka je ve velké části vedena separátně uprostřed komunikace (viz obr. 37).

Linka je dle směru značena číslem 90/91 a má nepřetržitý provoz. V nočním provozu se před číselné označení linky vkládá písmeno N (N90/N91). V denním provozu ideálně doplňuje 4 linky metra. V nočním provozu se stává páteční linkou s velmi frekventovaným provozem. Celkově jsou na této lince velké intenzity cestujících. Jedním z důvodů je vhodné vedení, které vytváří tangenciální vazby mezi linkami metra, dalším důvodem je tarif v IDS ATM.

Následující obrázky ukazují vzájemné doplnění linek metra s okružní trolejbusovou linkou.



Obrázek 35 - vlevo, schéma 4 linek metra v ATM (červená M1, zelená M2, žlutá M3 a fialová M5)

Obrázek 36 - vpravo, zobrazení vedení okružní linky 90/91

Zdroj: <http://giromilano.atm.it/#/home/>

Základní jízdenky jsou sice přestupní, ale do prostoru metra je možné přes turnikety projít jen jednou. Pokud tedy cestující začínají jízdu mimo stanice metra, nemohou již do prostoru metra vstoupit. Pro tyto druhy jízdy je ideální právě trolejbusová linka 90/91. Pro jedno a vícedenní jízdenky a časové kupony je možné již z principu využít metro vícekrát. Dále je vhodné zmínit, že v Miláně velký počet autobusových linek projíždí centrem, nebo alespoň okrajem centra. Tyto linky spolu s tramvajovými linkami a již zmíněnou linkou 90/91 tvoří vhodné alternativní spojení k jízdě metrem.

Na rozdíl od předchozí ukázky z Istanbulu je zde zaveden pravostranný provoz. Zastávky jsou řešeny formou nástupišť po stranách jízdního pásu (z jednoho takového nástupiště je pořízena fotka na obr. 37) s přístupem přes přechody se světelnou signalizací.



Obrázek 37 - trolejbus linky 91 na vjezdu do separované části uprostřed místní komunikace

Dále stojí za povšimnutí označení konečné zastávky. Ačkoliv v jízdním řádu jsou konečné zastávky uvedeny, na displejích je pouze informace, že linka je okružní a směr linky

*(Circolare sinistra = okružní, proti směru hodinových ručiček,
Circolare destra = okružní, po směru hodinových ručiček)*

Systémová přednost v jízdě

Systémová přednost v jízdě je takové stavební opatření z něhož intuitivně vyplývá priorita jízdy autobusů MHD. Toto opatření například zajišťuje bezproblémový výjezd autobusů z prostoru zastávky, nebo navedení autobusu MHD do správného řadícího pruhu bez nutnosti složitého manévrování. [18]

V případě obr. 38 jde o zlepšení výjezdu z přestupního terminálu Kačerov. Toto opatření přineslo nejen zvýšení bezpečnosti, ale i plynulosti provozu autobusů.



Obrázek 38 - výjezd autobusů z přestupního terminálu Kačerov

Výlučný směr v jízdním pruhu

Výlučný směr velmi dobře doplňuje vyhrazené jízdny pruhy. Jedná se o povolení jiného využití řadícího pruhu před křižovatkou pro autobusy MHD, než mohou využít vozidla IAD. Jde například o využití řadícího pruhu, který ale autobusy MHD mohou využít pro jiný směr než vozidla IAD.

Typicky jsou tyto pruhy označovány doplňkovou tabulkou na dopravní značce IP19, která je zobrazena na obrázku 39. Toto opatření je použito v návrhu řešení této diplomové práce (viz kapitola 5.1 o navrhované změně v ulici Úvalská)



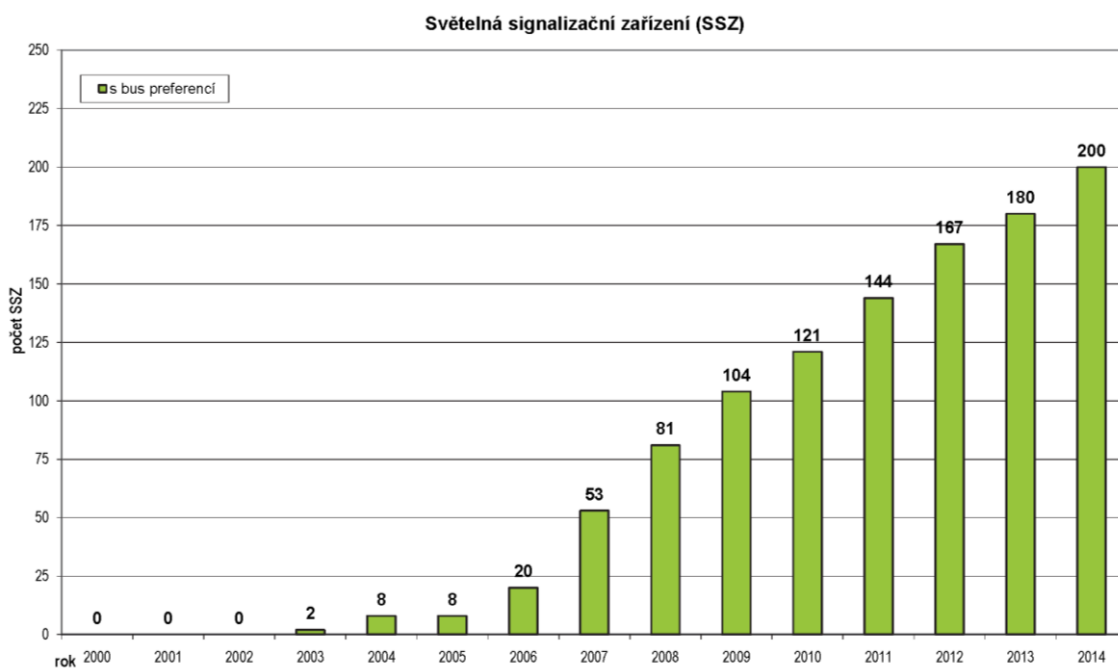
Obrázek 39 - značení výlučného směru v řadících pruzích (Háje), za křižovatkou navazuje v pravém pruhu vyhrazený jízdny pruh pro autobusy

3.2.2 Dopravně organizační opatření

Dopravně organizační opatření se zabývají především preferencí autobusů MHD na SSZ. K preferenci také nemálo přispívá organizace dopravy v lokalitách s velkou intenzitou IAD.

Preferencce na SSZ

Preferencce na SSZ zajišťuje autobusům MHD prioritu v jízdě před kolizními proudy vozidel. Jak je možné vidět na obr. 40, počet SSZ s preferencí autobusů v Praze má rostoucí trend a celkový počet v roce 2014 byl 200 SSZ s preferencí autobusů.



Obrázek 40 - SSZ s preferencí autobusů

Zdroj: www.ropid.cz/preference

Prvotní formy preference autobusů MHD na SSZ byly formou bez dopravní závislosti, která nerozlišuje aktuální pozici autobusu. Tato forma preference vychází pouze z předdefinované časové polohy spoje a nekorresponduje s aktuálním stavem. Logicky pro svojí nízkou účinnost se tato forma neujala, proto se přistoupilo k dopravně závislé technologii preference autobusů. [18]

Dle stupně preference je možné preferenci na SSZ rozdělit:

- Absolutní (vozidlo dostává okamžitou prioritu na SSZ)
- Podmíněnou (vozidlo dostává prioritu na základě celkové dopravní situace v oblasti a polohy vůči jízdniému řádu)

Aby bylo možné preferovat vozidlo na SSZ, je nutné správně, včas a spolehlivě detekovat nároky vozidla MHD. Detekce nároků vozidel MHD na průjezd křižovatkou musí být realizována s dostatečným předstihem, aby řadič SSZ mohl na tyto nároky adekvátně zareagovat. V neposlední řadě je také požadováno spolehlivé odhlášení po průjezdu křižovatkou. [18]

Detekce vozidla je možná následujícími způsoby (viz obr. 42 a 43):

- Pasivně (smyčka, videodetekce)
- Aktivně (komunikace palubního počítače s řadičem SSZ)

Pasivní detekce je použitelná pouze v případě přítomnosti vyhrazených jízdniých pruhů pro autobusy. Smyčka (respektive videodetekce) dokáže rozpoznat pouze přítomnost vozidla. Nevýhodou je, že nedokáže přijímat požadavky na konkrétní směr průjezdu křižovatkou, a také nedokáže vyloučit neoprávněný vjezd vozidla IAD. Vhodně umístění těchto prvků je do vyhrazených jízdniých pruhů s jedním směrem průjezdu křižovatkou a do vyhrazených řadicích pruhů. [18]

Aktivní detekce využívá sofistikovanější způsob komunikace, který nabízí více možností. Palubní počítač ve vozidle obsahuje všechny informace o daném spoji.



Obrázek 41 - ukázka majáčku pro pozicování vozidel MHD



Obrázek 42 - vlevo, ukázka indukční smyčky v křižovatce se SSZ

Obrázek 43 - vpravo, ukázka řadiče křižovatky se SSZ

Informace přenášení z vozidla na řadič:

- Linka (požadovaný směr průjezdu)
- Jízdní řád konkrétního spoje
- Aktuální poloha vůči jízdnímu řádu

S těmito daty vstupuje do komunikace s řadičem SSZ, který následně vyhodnotí míru preference pro daný spoj. Například zpožděnému spoji se dostává větší míra preference (jak moc velká záleží na nastavení správce). Je jasné, že tato metoda může být uplatňována pouze na SSZ s podmíněnou preferencí. U absolutní preference se míra preference nemění. Nakonec dochází k odhlášení vozidla od řadiče SSZ.

Ke komunikaci se využívá IR technologie (pozicování vozidla pomocí infračervených majáků, viz obr. 41), nebo GNSS technologie (pozicování vozidla pomocí globálního družicového polohového systému). [18]

Ostatní typy preference

Mezi ostatní typy preference lze řadit různé druhy vyloučení IAD. Jedná se většinou o pěší zóny či zákazy vjezdu. Na následujících obrázcích je uvedeno několik příkladů z PID. Jedná se většinou o úseky ulic v centru města s vysokou frekvencí spojů a cestujících.



Obrázek 44 - vlevo, vyloučení IAD formou pěší zóny (Václavské náměstí)

Obrázek 45 - vpravo, další ukázka vyloučení IAD formou pěší zóny (Anděl)

Za povšimnutí stojí ponechání rozdílné výškové nivelety nástupišť a vozovky, ačkoliv se v pěší zóně preferuje jedna výšková úroveň. Toto řešení bylo použito i v této diplomové práci.

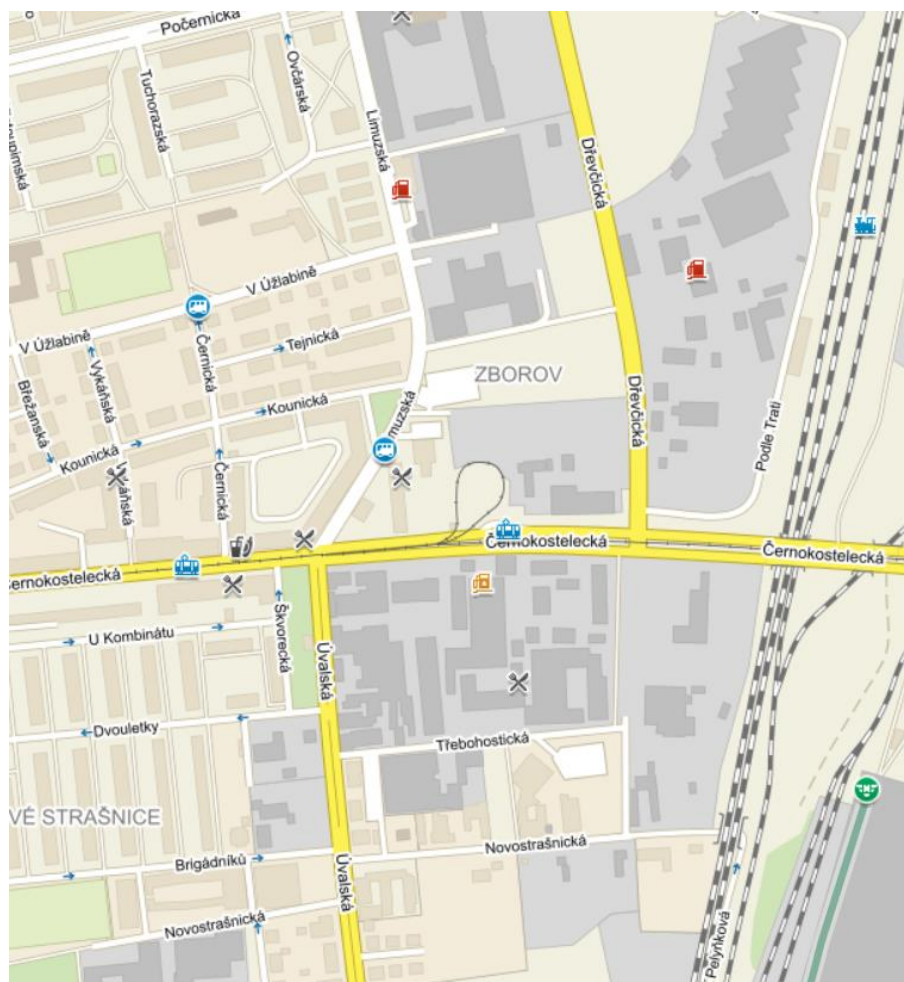


Obrázek 46 - fotografie zachycuje nízkopodlažní autobus linky 197 v zastávce Lihovar. Zde je zamezen vjezd IAD zákazem vjezdu.

4. ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE V OBLASTI

Okolí zastávky Limuzská je velmi těžké zařadit do jedné kategorie sídelního typu.

V následujících odstavcích bude přiblížen podrobnější popis této oblasti.



Obrázek 47 - základní mapa oblasti

Zdroj podkladu: www.mapy.cz

Při pohledu na mapu je dobře vidět, že ulice Limuzská a Úvalská tvoří jakousi pomyslnou hranici mezi zástavbou činžovních domů a průmyslovými budovami. Tato hranice ale není zcela ostrá a v určitých částech dochází k prolínání.

Na východ od ulice Limuzská jsou převážně administrativní budovy a průmyslové komplexy. Západním směrem je několik bloků činžovních domů a poté zástavba postupně přechází do starší vilové čtvrti.

Východně od ulice Úvalská podél ulice Černokostelecká je několik průmyslových areálů, které jižním směrem postupně přecházejí do zástavby rodinných domů. Na západ od ulice Úvalská se rozprostírá zástavba činžovních domů a jižněji domů rodinných. Pro lepší představu obrazu této lokality je přiložena i letecká mapa.



Obrázek 48 - letecká mapa oblasti

Zdroj podkladu: www.mapy.cz

4.1 Autobusové linky v oblasti

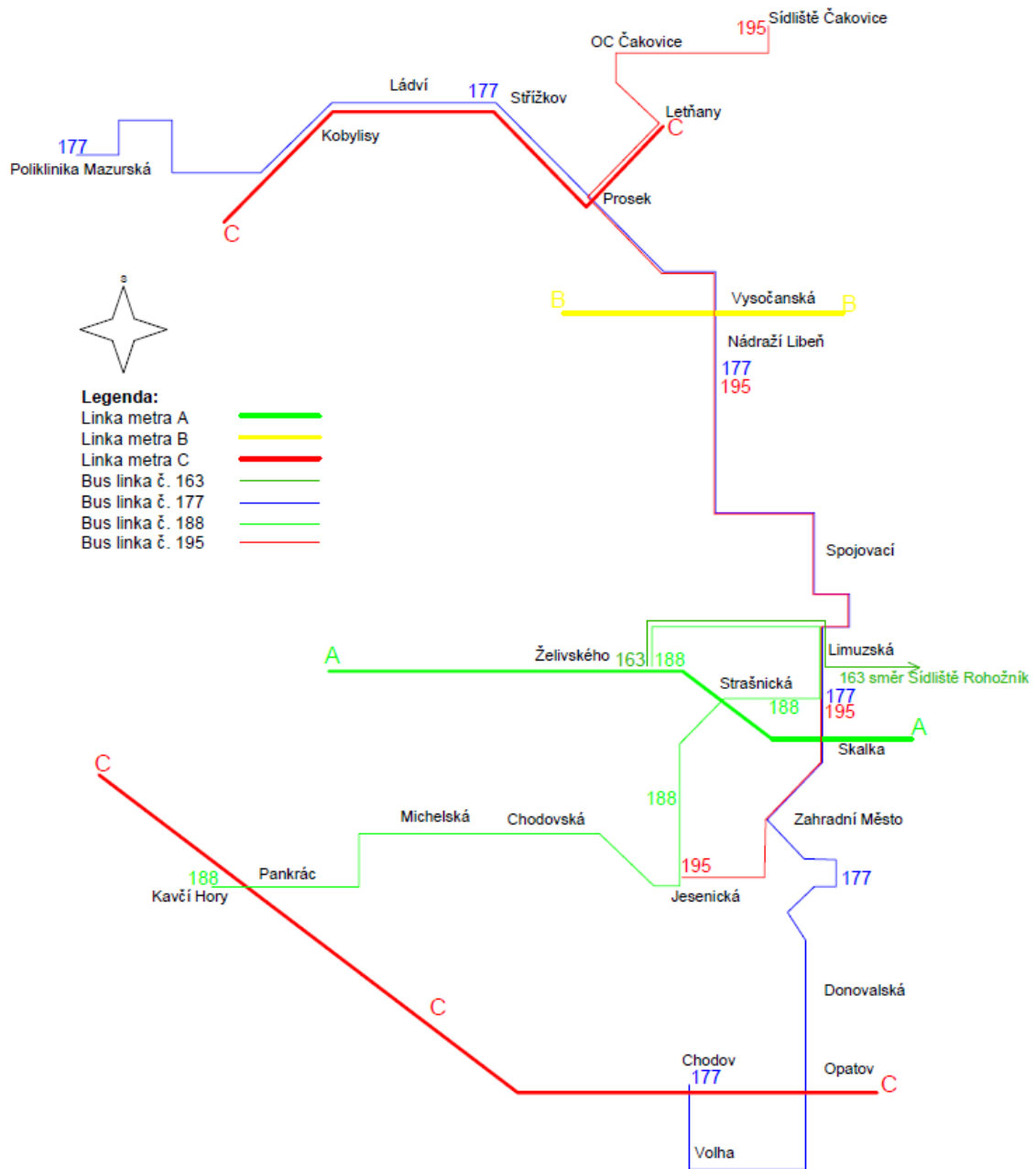
V řešené oblasti se nachází autobusové zastávky Limuzská a Černokostelecká. Zastávku Černokostelecká obsluhuje pouze linka číslo 163. V této diplomové práci je především pracováno se zastávkou Limuzská. Tato zastávka je využívána nejen k cílové obsluze oblasti, ale i k přestupu na tramvaje a také na další autobusové linky zastavující v této zastávce.

Autobusové linky obsluhující zastávku Limuzská:

- Denní linka č. 163
- Denní linka č. 177
- Denní linka č. 188
- Denní linka č. 195
- Noční linka č. 509

Přestupní vazbu s touto zastávkou tvoří tramvajové zastávky Nové Strašnice a Černokostelecká (nástupní). Ze dvou výše jmenovaných zastávek je více využívána zastávka Nové Strašnice, a to z důvodu lepší dopravní obslužnosti. Zastavují zde, jak linky výchozí ze zastávky Černokostelecká (linky číslo 7 a 13), tak i linky průběžné (linka č. 5 a noční linka č. 55).

Následující schéma přibližuje vedení autobusových linek v síti PID.



Obrázek 49 - schéma autobusových linek obsluhujících zastávku Limuzská

Zdroj: autor

Mimo linku číslo 163 jsou ostatní denní linky zařazeny do sítě metrobusů. Noční linka 509 spojuje zastávku Florenc se zastávkou Dubeč v jihovýchodní části PID s intervalem šedesát minut. V následující tabulce jsou uvedeny provozní parametry denních autobusových linek.

Tabulka 1 - provozní parametry denních autobusových linek

Linka	Trasa	Typ Vozu	Interval [min]		Přestup na metro a vlak
			Špička	Sedlo	
163	Želivského - Sídliště Rohožník	SD	15	30	Metro: Želivského a Depo Hostivař Vlak: Nádraží Běchovice
177	Poliklinika Mazurská – Chodov	KB	6 - 8	15	Metro: Skalka, Vysočanská, Kobylisy, Ládví, Střížkov, Prosek, Opatov, Chodov Vlak: Nádraží Libeň
188	Želivského - Kavčí Hory	KB	6 - 8	15	Metro: Želivského, Strašnická, Pankrác Vlak: Nádraží Strašnice
195	Sídliště Čakovice – Jesenická	KB	6 - 8	15	Metro: Skalka, Vysočanská, Letňany, Prosek Vlak: Nádraží Libeň

4.2 Tramvajové linky v oblasti

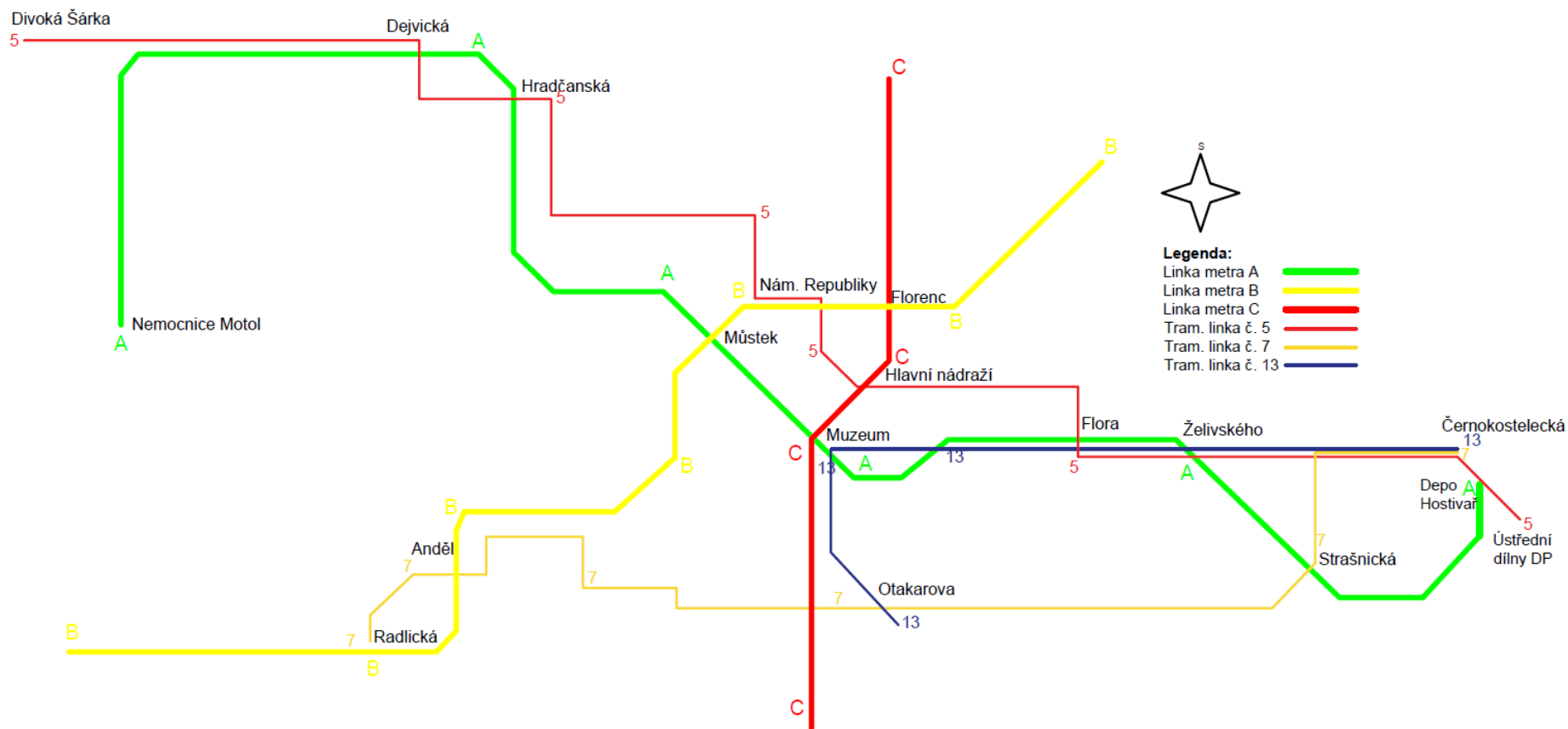
Území Malešic křižuje pouze jedna tramvajová trať vedoucí ve směru od centra ulicí Černokostelecká k dílnám dopravního podniku v Praze – Hostivaři. Zastávka Černokostelecká, nesoucí název po hlavní ulici vedoucí do centra, je specifická tím, že obsahuje čtyři zastávková místa. Dvě v průjezdné části, jedno výstupní a jedno nástupní v obratišti. Druhá zastávka nese název Nové Strašnice a nachází se západně od řešené křižovatky. Obě tramvajové zastávky lze využívat pro přestup na autobusové linky obsluhující zastávku Limuzská. U zastávky Černokostelecká to platí jen pro část v obratišti, průjezdná zastávka Černokostelecká je díky své vzdálenější poloze nevhodná pro rychlý přestup.

Cestujícím v dané oblasti jsou k dispozici tyto tramvajové linky:

- Denní linka č. 5
- Denní linka č. 7
- Denní linka č. 13
- Noční linka č. 55

Noční linka číslo 55 spojuje zastávky Ústřední dílny dopravního podniku a Vozovnu Kobylisy. Na trase linky se nachází mimo jiné i centrální přestupní bod nočních pražských tramvají, a to zastávka Lazarská. Linka číslo 13, která je součástí svazku s linkou číslo 11 v úseku Želivského – Otakarova, je v provozu pouze v pracovní dny.

Následující schéma znázorňuje polohu tramvajových linek v rámci PID.



Obrázek 50 - schéma tramvajových linek obsluhujících oblast Malešic Zdroj: autor

Provozní parametry linek jsou uvedeny v následujících tabulkách. Tabulky jsou rozděleny na denní a noční linky. Jsou zde uvedeny základní parametry a významné přestupní body na trasách linek.

Tabulka 2 - provozní parametry denních tramvajových linek

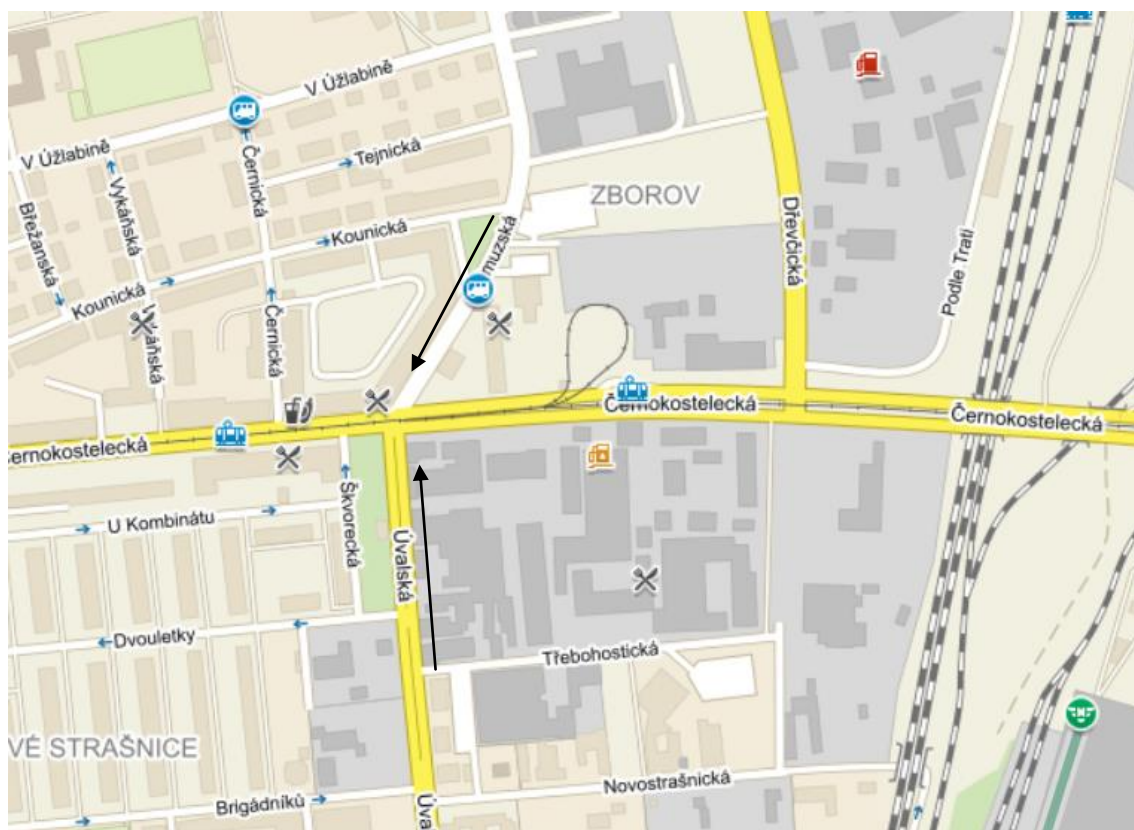
Linka	Trasa	Typ vozu	Interval [min]		Přestup na metro a vlak
			Špička	Sedlo	
5	Ústřední dílny DP – Podbaba	2T	8	10	Metro: Vítězné náměstí, Hradčanská, Malostranská, Flora, Želivského, Depo Hostivař, Masarykovo nádraží, Hlavní nádraží Vlak: Hradčanská, Hlavní nádraží, Masarykovo nádraží
7	Černokostelecká – Radlická	2T	8	10	Metro: Strašnická, Radlická, Na Knížecí, Anděl, Palackého náměstí Vlak: Na Knížecí, Nádraží Vršovice
13	Černokostelecká - Náměstí Bratří Synků	1T	8	10	Metro: Muzeum, Jiřího z Poděbrad, Flora, Želivského, I.P.Pavlova,

Tabulka 3 - provozní parametry noční tramvajové linky

Linka	Trasa	Typ vozu	Interval [min]		Přestup na další noční linky
			Po-Pá	Víkend	
55	Ústřední dílny DP – Vozovna Kobylisy	1T	30	20	Lazarská, Nové Strašnice, Karlovo náměstí, Palmovka, Okrouhlická

4.4 Analýza problémových částí v oblasti

Problémovým místem v této oblasti je křižovatka Černokostelecká x Úvalská (Limuzská), a to kvůli kongescím, které se tvoří na ramenech ulic Úvalská a Limuzská (viz obr. 52). Dále je tento problém přenášen i na autobusy MHD, které díky kongescím nabírají zpoždění. To má za následek zvýšení nákladů na provoz a v neposlední řadě i negativní vliv na cestující.



Obrázek 52 - problémové úseky komunikací

Zdroj podkladu: www.mapy.cz

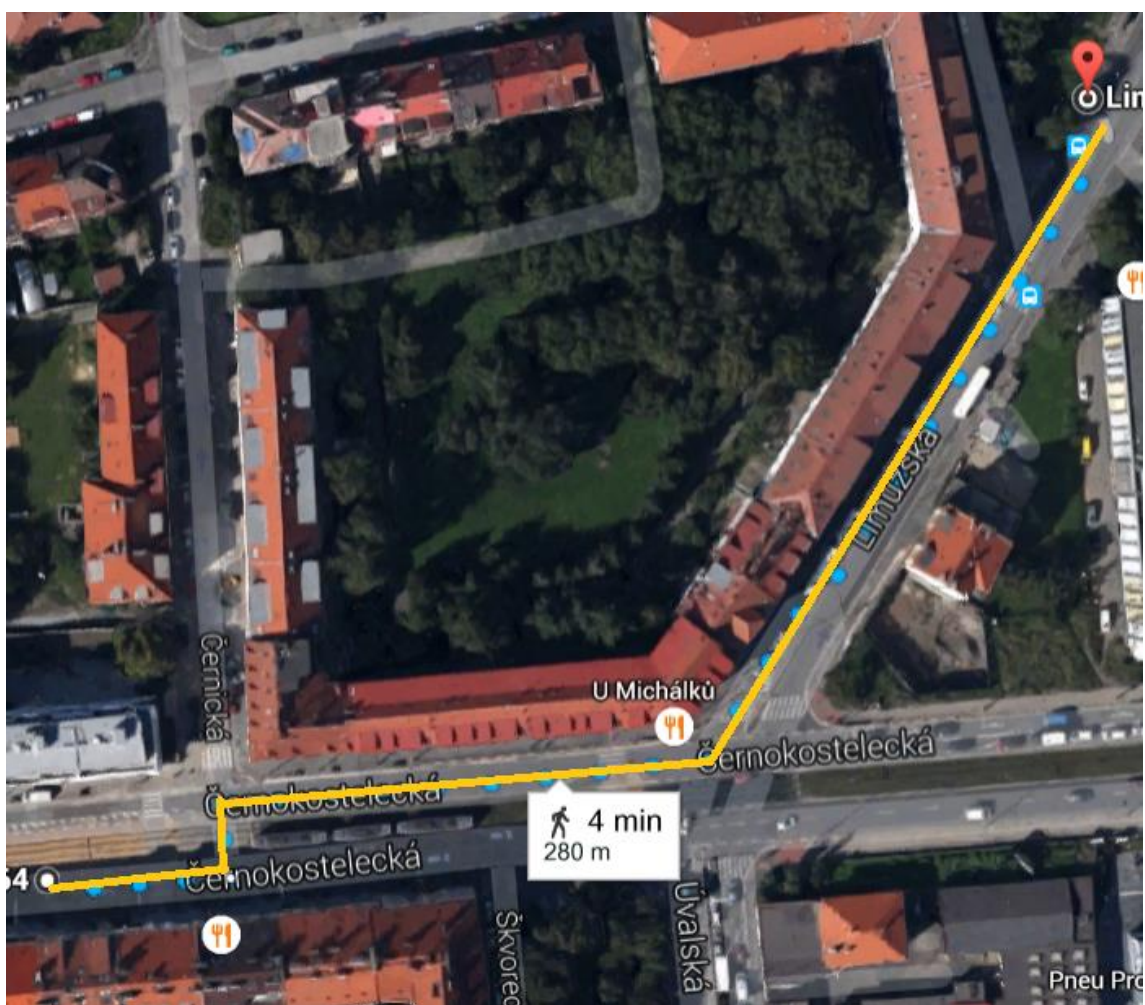
V ulici Limuzská dost velkou měrou k tvorbě kongescí přispívá i špatné využívání tras pro tranzitní průjezd Malešicemi. Na obrázku 53 jsou zobrazeny dvě tranzitní trasy IAD ve směru sever – jih. Červeně je vyznačena trasa, která právě přispívá k tvorbě kongescí v ulici Limuzská. Touto trasou také projíždějí linky MHD. Zeleně je vyznačena trasa využívající ulici Dřevčická, která jak je i vidět na mapě, je řazena do vyšší kategorie místních komunikací. Je snaha, aby tuto trasu využívalo co nejvíce řidičů IAD. Např. byla v nedávné době osazena SSZ křižovatka Dřevčická x Černokostelecká.



Obrázek 53 - trasy tranzitní IAD v oblasti Malešic

Zdroj podkladu: www.mapy.cz

Další problém nemá na první pohled vliv na provoz autobusových a tramvajových linek, ale jeho důsledek dopadá na přestupující cestující. Tím problémem je umístění autobusové zastávky Limuzská ve vazbě na tramvajovou zastávku Nové Strašnice. Vzdálenost těchto zastávek, jak je naznačeno na obr. 54, je přibližně 280 m a průměrná doba s ohledem na různorodost cestujících je 4 min. Zjednodušení a zkrácení přestupu mezi dopravními prostředky je velmi důležité pro pozitivní obraz v očích veřejnosti.



Obrázek 54 - přestupní vzdálenost zastávek Limuzská a Nové Strašnice

Zdroj: www.google.cz/maps

Aktuální situaci dále dokreslují fotografie stávajícího stavu, které jsou součástí fotodokumentace.

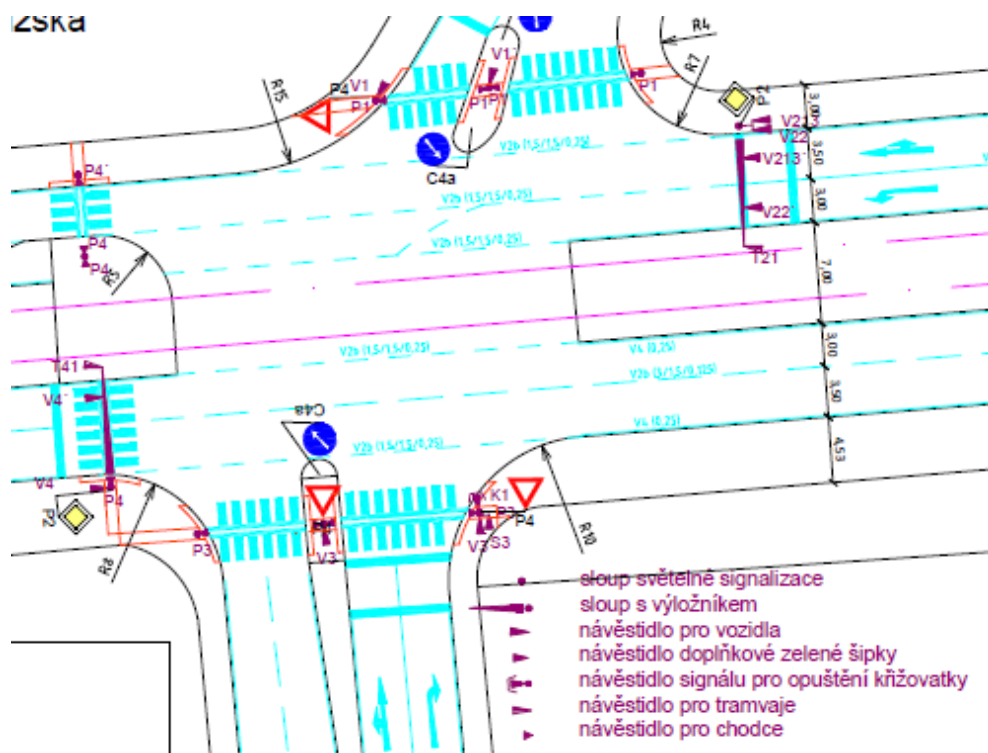
4.5 Dopravní průzkum

V březnu roku 2016 byl proveden průzkum cyklů světelných křižovatek v této oblasti. V řešené oblasti se nacházejí dvě světelné křižovatky. Cílem bylo zjistit fáze a systém řízení těchto světelných křižovatek. Dále tento průzkum sloužil jako podklad při realizaci návrhu dopravního řešení. Tím je myšleno, že přinesl důležité odpovědi na otázky, zdali je možné odklonit proud IAD mimo ulici Limuzská.

V bakalářské práci byl proveden průzkum přestupných vazeb. Tento průzkum je stále aktuální a z poznatků z tohoto průzkumu je i nadále čerpáno.

4.5.1 Křižovatka Černokostelecká x Úvalská, Limuzská

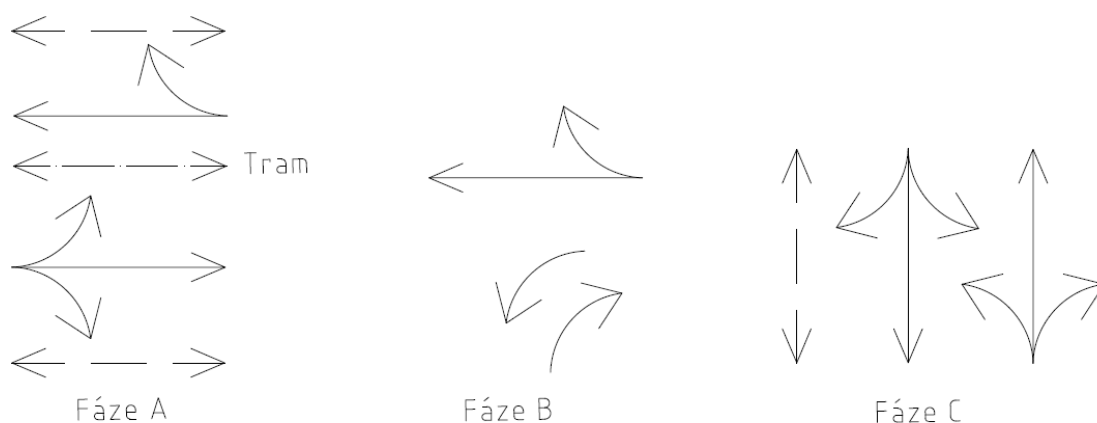
Primárně byla zkoumána tato průsečná křižovatka, a to z důvodu, že je klíčovým faktorem pro provoz v této oblasti. Pro lepší přehlednost byla ramena křižovatky očíslována a dále budou v této kapitole užitá jen čísla. Číslování směrů a signálů je znázorněno na následujícím obrázku, který je výřezem z výkresu (viz příloha 1).



Obrázek 55 - plán křižovatky Černokostelecká x Úvalská, Limuzská

Ve směru 2 - 4 je vedena tramvajová trať. Ve směru 1 – 3 jsou vedeny tři autobusové linky a dvě linky jsou vedeny ve směru 1 – 2 (jedna linka je noční). Přečody pro chodce jsou na všech ramenech mimo rameno číslo 2. Na ramenech číslo 1, 3 a 4 jsou plné signály, pouze na rameni číslo 2 jsou dělené směrové signály (levé odbočení a společný signál pro směr rovně a doprava). Rameno číslo 3 je ještě navíc osazeno doplňkovou zelenou šipkou pro pravé odbočení a také vyklizovací šipkou pro směr číslo 1.

Cyklus křižovatky se skládá ze tří fází, které ilustruje následující obrázek.



Obrázek 56 - fáze křižovatky Černokostelecká x Úvalská, Limuzská

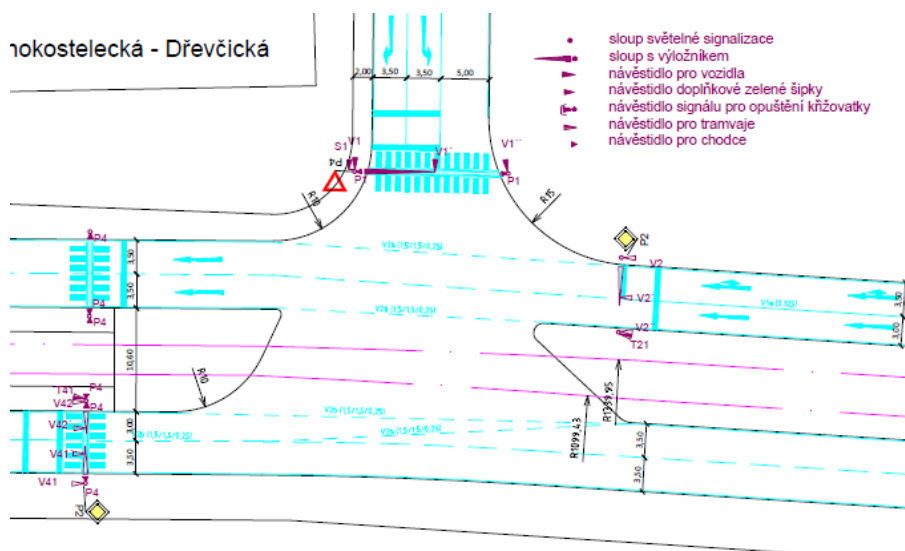
Z průzkumu bylo dále zjištěno, že cyklus fází je na této křižovatce dynamický, nelze tedy určit přesné časy jednotlivých fází. Všechna ramena jsou osazena čidly detekujícími obsazenost daného směru a také dalšími zařízeními detekujícími přítomnost dopravních prostředků MHD. Díky těmto senzorům dochází k velmi různorodým délkám fází.

Preference tramvají je na této křižovatce podmíněná a většinou prodlužuje fázi A, nebo, v méně častých případech, vkládá fázi A do jiných fází. Dále je na této křižovatce používána preference autobusů, kterým je přiřazována větší váha než tramvajím, a to z důvodu většího počtu cestujících.

Podrobnější výkres plánu křižovatky je v Příloze 1.

4.5.2 Křižovatka Černokostelecká x Dřevčická

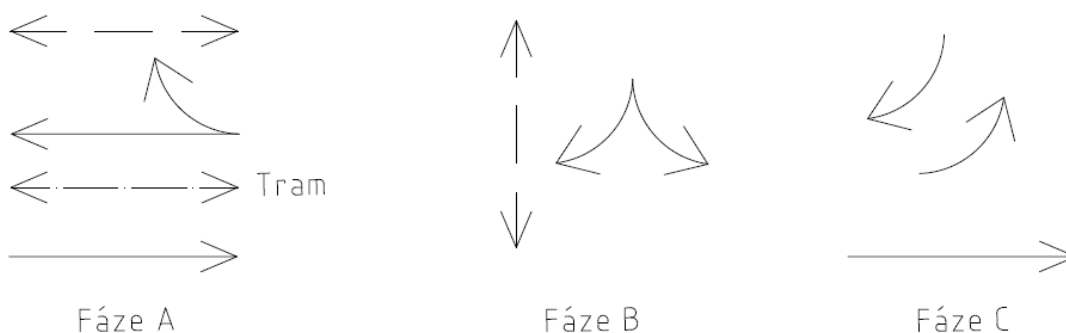
Tato křižovatka je téměř typová tříramenná křižovatka s úhlem odbočné větve 90°. Polohou je přibližně 300 m východně od první zmíněné křižovatky. Číslování ramen a signálů křižovatky je zobrazeno na následujícím obrázku. Rameno číslo 3 se v této křižovatce nevyskytuje. Situace je zobrazena na následujícím výřezu.



Obrázek 57 - plán křižovatky Černokostelecká x Dřevčická

Rameno číslo 1 je vedlejší ulice Dřevčická, která je souběžnou ulicí k ulici Limuzská. Její význam by měl být spíše tranzitní než místně obslužný. Bohužel se tomu tak neděje v dostatečné míře. Ve směru 2 – 4 vede tramvajová trať.

Podrobnější výkres plánu křižovatky je v Příloze 3.

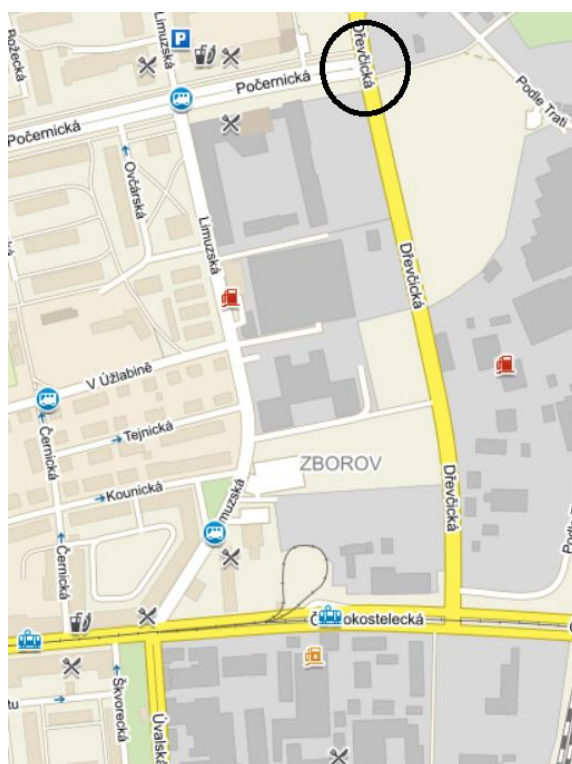


Obrázek 58 - fáze křižovatky Černokostelecká x Dřevčická

Stejně jako první křižovatka je i tato křižovatka osazena detektory provozu, a proto také nelze určit pevný cyklus fází. Fáze jsou přiblíženy na obrázku 58. Rameno číslo 1 je osazeno plnými signály a doplňkovou zelenou šipkou pro pravé odbočení. Dále se na tomto rameni nachází přechod pro chodce. Na rameni číslo 2 jsou také plné signály. Toto rameno je bez přechodu pro chodce. Rameno číslo 4 má dělené signály pro levé odbočení a směr rovně. Přechod pro chodce překonává toto rameno spolu s tramvajovou tratí. Dále jsou ještě ramena 2 a 4 vybaveny tramvajovými signály.

4.5.3 Výsledky průzkumu

Z průzkumu vyplývá, že je zde určitý prostor pro zvýšení intenzity tranzitujících vozidel v ulici Dřevčická. Dále také vyplývá, že změny intenzit na obou křižovatkách nezpůsobí nová místa kongescí, pokud dojde k úpravě signálních plánů. V nedávné době (jaro 2016) byla křižovatka Dřevčická x Počernická osazena SSZ. Díky tomuto SSZ nenastane situace, že by autobusy MHD nemohly vjet z vedlejší ulice na hlavní ulici Dřevčická (s odkloněnou tranzitující dopravou IAD, obr. 59). Závěr průzkumu je takový, že uvažované návrhy řešení této oblasti jsou realizovatelné (viz kapitola 5).



Obrázek 59 – nově osazená křižovatka SSZ

5. NÁVRH ŘEŠENÍ

V bakalářské práci bylo rozpracováno několik návrhů řešení situace v okolí zastávky Limuzská. Návrhy byly řešeny, jak z pohledu preferenčních opatření, tak i z hlediska zlepšení přestupních vazeb. S tím i úzce souvisela rekultivace okolí. Do diplomové práce byl vybrán jeden návrh a v následujících kapitolách bude více přiblížen a rozpracován.

Varianta, která byla vybrána jako nejvhodnější k řešení dané situace, je varianta vyloučení IAD v části ulice Limuzská. Tento úsek je v rozsahu od křižovatky s ulicí Černokostelecká až po křižovatku s ulicí Kounická. S touto změnou souvisí odklon tranzitující IAD do ulice Dřevčická, která je rovnoběžná s ulicí Limuzská a spojuje dva radiální tahy, ulici Černokostelecká a ulici Počernická.

Pro lepší přehlednost je tento návrh rozdělen do několika úseků (viz obr. 60). Úsek A se zabývá ulicí Úvalská, a to hlavně v severním směru (ke křižovatce). Úsek B zahrnuje část ulice Limuzská bez IAD (oblast autobusových zastávek Limuzská). Úsek C přibližuje řešení ulice Černokostelecká.

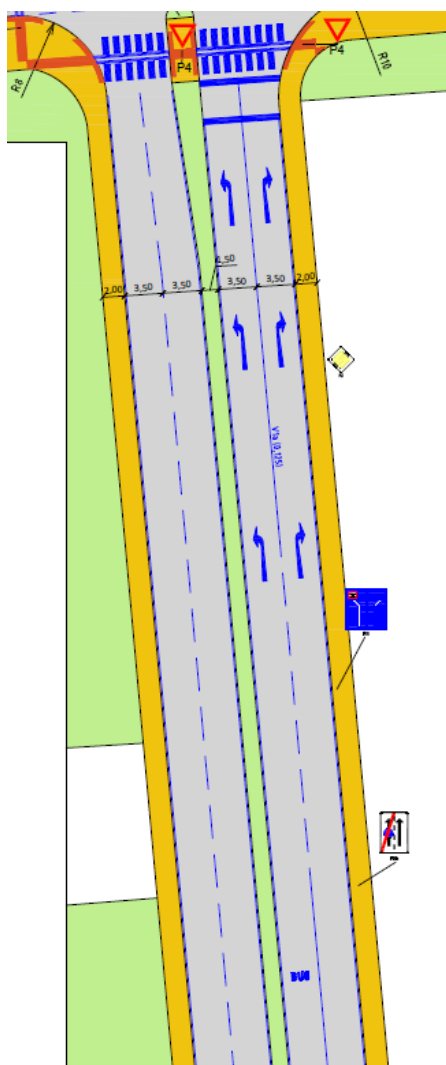


Obrázek 60 - členění návrhu na úseky A, B a C

5.1 Úsek A – ulice Úvalská

V ulici Úvalská zůstaly na příjezdu ke křižovatce dva jízdny pruhy, ale došlo ke změně jejich významu. Levý jízdny pruh byl přeznačen na vyhrazený jízdny pruh pro autobusy. Tento vyhrazený jízdny pruh s šířkou 3,5 m a délkou 185 m je veden od křižovatky s ulicí Brigádníků až po řadicí pruhy řešené křižovatkou. Z analýzy oblasti bylo dedukováno, že vyhrazený jízdny pruh bude v permanentní platnosti po celý týden. Omezení platnosti jen na dopravní špičky by nebylo vhodné.

Dále byl vyhrazený jízdny pruh pro autobusy doplněn výlučným směrem pro autobusy v levém řadicím pruhu. Tyto dvě opatření si kladou za cíl minimalizovat časovou ztrátu v kongescích.



Obrázek 61 - navržený vyhrazený jízdny pruh a výlučný směr pro autobusy MHD

Další změnou je zákaz odbočení vlevo do ulice Dvouletky. K tomuto kroku bylo přistoupeno z důvodu bezpečnosti a plynulosti provozu. Alternativou tohoto levého odbočení je využití ulic V Olšínách, Solidarity a Brigádníků (viz obrázek 62). V alternativním řešení je k levému odbočení využita stávající světelná křižovatka (Úvalská x V Olšínách).



Obrázek 62 - alternativa levého odbočení

Další úpravy, které přímo nesouvisí s preferencí vozidel MHD, nejsou součástí tohoto návrhu. Cílem této práce je navrhnout efektivní a zároveň cenově dostupné řešení. Další úpravy by velice navyšovaly rozpočet na tuto rekonstrukci.

V případě celkové rekonstrukce ulice autor doporučuje řešit následující otázky:

- Přístupnost pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace
- Umístění přechodů
- Střední dělicí pás

5.2 Úsek B – zastávka Limuzská

Úsek B zahrnuje část ulice Limuzská, která je vyloučena pro IAD. Vyloučení IAD bylo docíleno změnou třídy místní komunikace na pěší zónu s povolením vjezdu IZS a MHD.

Dle normy ČSN 73 6110 je jedním z hlavních prvků reprezentujících pěší zónu jedna výšková úroveň. Tato skutečnost byla v návrhu dodržena jen z části, a to z praktického hlediska. V oblasti nástupišť nově přesunutých zastávek Limuzská byla obruba chodníku ponechána kvůli lepšímu nástupu do vozidel MHD. V severní části pěší zóny už bylo použito jedné výškové úrovně. Snížení do jedné úrovně bylo docíleno pomocí šikmých ramp v úrovni severního konce nástupiště autobusové zastávky Limuzská.



Obrázek 63 – návrh úpravy zastávky Limuzská

Dále byly zrušeny oba přechody pro chodce z důvodu nepotřebnosti v pěší zóně. Aby byla zachována dostupnost pro osoby se sníženou schopností orientace, byly vytvořeny vodící linie navazující na stávající přirozené vodící linie. Autobusové zastávky byly vybaveny signálními pásy a hrana nástupiště byla zvýrazněna kontrastním pásem.

Se zrušením přechodu pro chodce náležejícího řešené křižovatce došlo i k odstranění ostrůvku a světelné signalizace. Byla ponechána pouze signalizace pro výjezd autobusů, která funguje na základě detekce přítomnosti vozidla MHD.

Šířkové uspořádání zůstalo stejné jako u původní ulice. Důvodem jsou především vlečné křivky pro autobusy přijíždějící z ulice Černokostelecká (dnešní linka č. 163) a dalších mimořádných spojů (např. najíždějící vozidla z depa Hostivař). Živičný povrch vozovky byl vyměněn za dlažbu, která je svým odstínem odlišná od části bez provozu autobusů. Barevné odstíny nahrazují původní hrany obrub chodníků.

Oba začátky a konce pěší zóny byly označena značkou IP27a, respektive IP27b. S tím souvisí i osazení značek zákazu odbočení (B24a a B24b) na hlavní ulici Černokostelecká. Dále byl změněn provoz v jednosměrné ulici Kounická tak, aby tato oblast nezůstala bez možnosti snadné obsluhy (viz výkres v Příloze 8).

V prostoru zastávky Limuzská bylo navrženo umístění laviček a místního vybavení. Dále byl vybudován nový spojující chodník v poloze stávající neoficiální pěšiny.

5.3 Úsek C – ulice Černokostelecká

Úsek C je možné rozdělit na dva úseky C1 a C2, které vystihují změnu v ulici Černokostelecká. C1 řeší příjezd z východu a C2 ze západu.

5.3.1 Úsek C1

V úseku C1 byla uvažována možnost změny řadicích pruhů na dva pruhy pro odbočení vlevo.

Změna by byla následující:

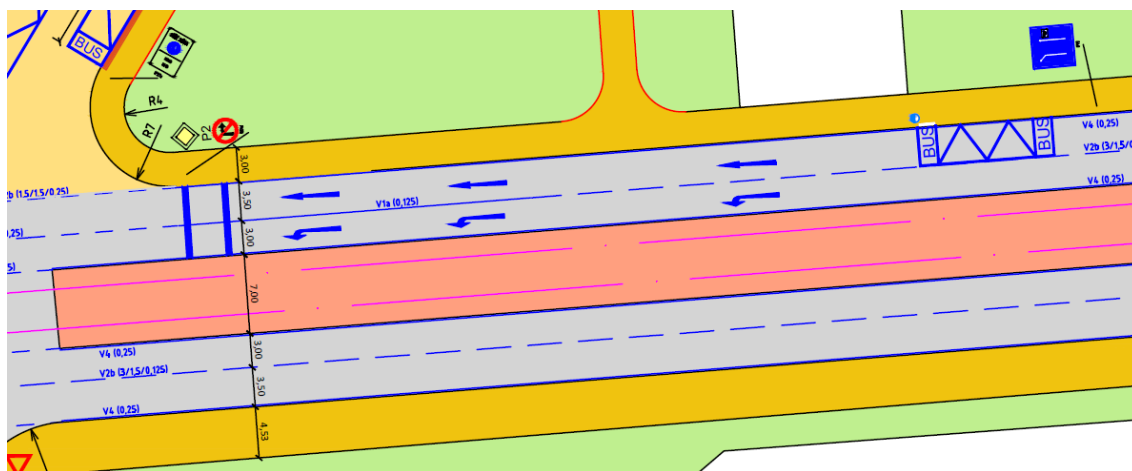
- Levý pruh pro směr odbočení vlevo
- Pravý pruh pro přímý směr, odbočení vlevo a vpravo pouze pro MHD

Nakonec bylo od této varianty odstoupeno na základě vlečných křivek a šířkových dispozic na výjezdu z křižovatky v ulici Úvalská.

Řadicí pruhy byly nakonec upraveny následovně:

- Levý pruh pro směr odbočení vlevo
- Pravý pruh pro přímý směr a vpravo pouze pro MHD

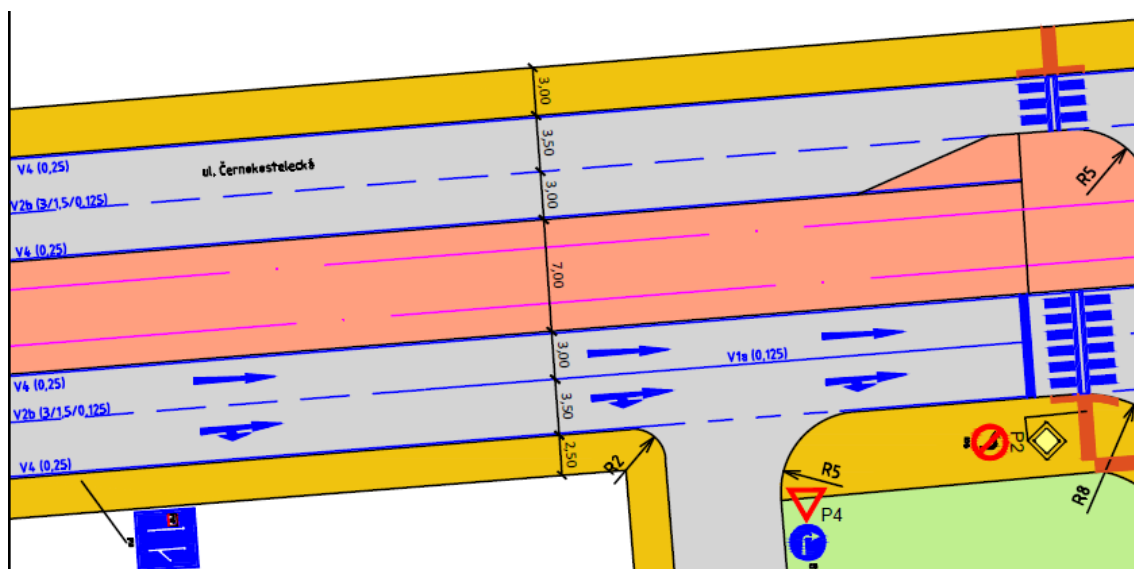
U světelné signalizace došlo k výměně skel pro pravý pruh (směr pouze přímo). Dále byla osazena značka zákazu odbočení vpravo B24a a upravena značka IP19 o dodatkový nápis "Vpravo jen MHD". Situaci blíže představuje následující obrázek 64.



Obrázek 64 - řadicí pruhy v ulici Černokostelecká z východního směru

5.3.2 Úsek C2

Úsek C2 řeší příjezd ze západního směru. V tomto směru došlo pouze ke změně levého řadícího pruhu na směr pouze přímo. Ve světelné signalizaci nedošlo k žádné úpravě, protože v původním stavu je zde instalován signál bez rozdělení směrů. Ze svislých dopravních značek přibyla jen značka zákazu odbočení vlevo B24b (viz obr. 65).



Obrázek 65 - řadící pruhy v ulici Černokostecká ze západního směru

Další úpravy, které naopak od dalších úprav v úseku A autor zahrnuje do návrhu řešení, je například oprava pojížděného zákrytu tramvajové tratě. Aktuální pryžový zákryt svým stavem již nevyhovuje pro plynulý provoz. Po výměně dojde ke zvýšení kapacity ve všech směrech křižujících tramvajový pás.

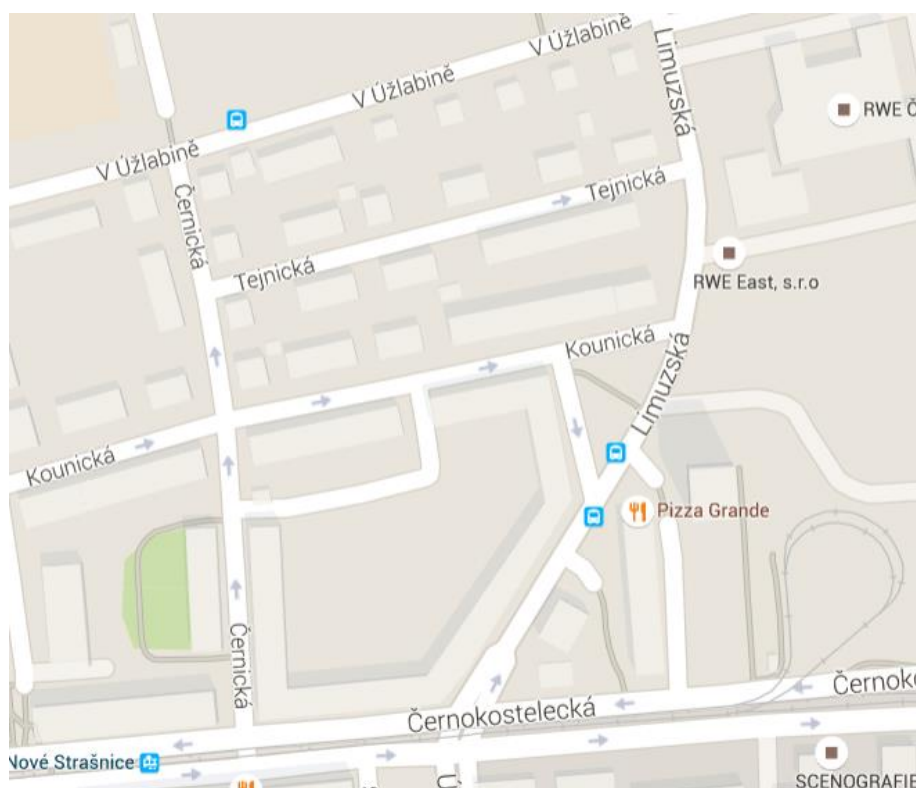
Výřezy na obrázcích 61, 63, 64 a 65 pocházejí z výkresů, které jsou součástí příloh této diplomové práce (Příloha 6, 8 a 10).

6. VLIV NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ NA IAD V OKOLÍ ŘEŠENÉ OBLASTI

Odklonění dopravy mimo část ulice Limuzská vede k organizačním a stavebním úpravám v této oblasti. Změnou využití řadících pruhů jsme se zabývali v kapitole číslo 5, v této kapitole si přiblížíme situaci jednosměrných ulic a v kapitole číslo 7 budou rozpracovány změny signálních plánů křižovatek.

Vyloučení části ulice Limuzská má vliv i na uspořádání jednosměrných ulic v sídlišti činžovních domů v severozápadní části od zastávky Limuzská. Je třeba analyzovat a navrhnout takové řešení, aby systém jednosměrných ulic i nadále plnil funkci kvalitní obsluhy oblasti.

Aktuální situaci vystihuje následující obrázek. Nyní jednosměrné ulice ústí do ulice Limuzská.

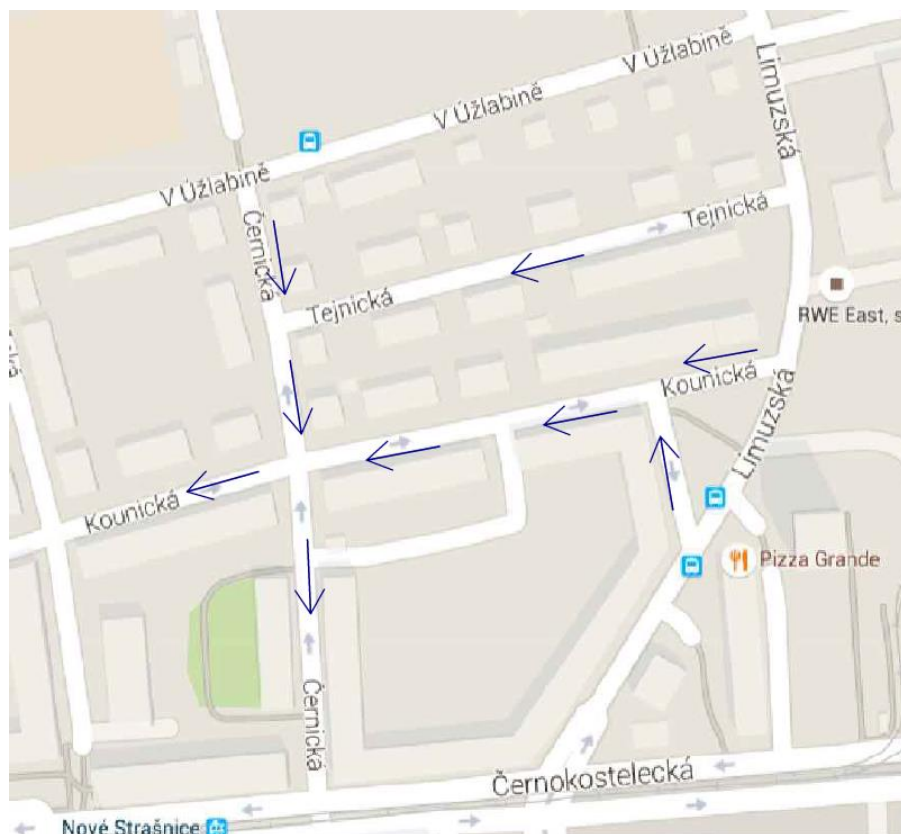


Obrázek 66 - systém jednosměrných ulic

Zdroj podkladu: www.google.cz/maps

V zájmu minimalizace finančních nákladů a v neposlední řadě také s ohledem na obyvatele této oblasti byla zvolena cesta co nejmenších změn, ale i přesto efektivních. V návrhu ústí jednosměrné ulice do ulice Černická.

Došlo tedy pouze k výměně stávajících dopravních značek IP4b za B2 a opačně, nikoliv k novému zřizování jednosměrných ulic. Dále byly změněny značky zákazu odbočení B24a a B24b.



Obrázek 67 - systém jednosměrných ulic po úpravě

Zdroj podkladu: www.google.cz/maps

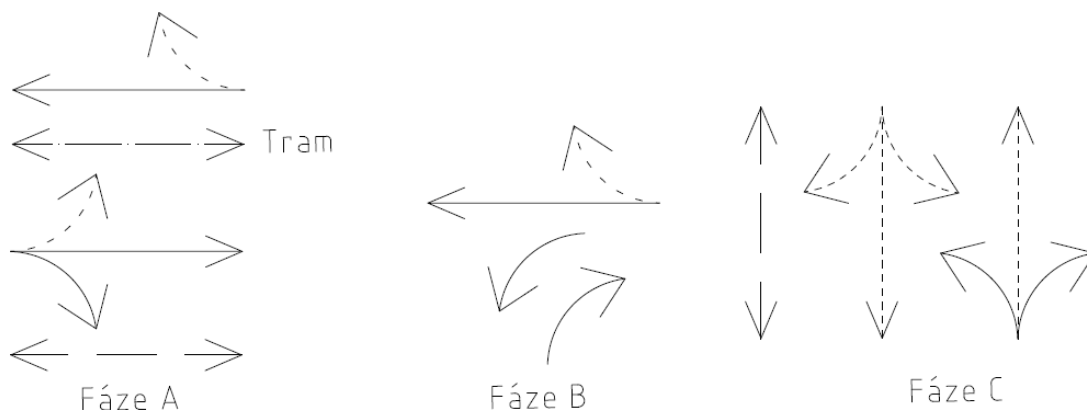
7. ZMĚNY SIGNÁLNÍCH PLÁNŮ KŘIŽOVATEK

Jak již bylo nastíněno v předešlých kapitolách, je nutné po realizaci návrhu řešení této oblasti přistoupit k úpravě signálních plánů dvou dotčených křižovatek.

Jelikož došlo k vyloučení dopravy v části ulice Limuzská, musí být upraven signální plán křižovatky Černokostelecká x Limuzská (Úvalska). Navýšení intenzit dopravy se předpokládá mezi rameny 2 – 3, naopak na rameni 1 zůstávají pouze autobusy MHD. Intenzity na ramenech 1 – 2, 1 – 3 a 1 – 4 budou sníženy pouze na počty autobusů MHD a konkrétně na rameni 1 – 4 pouze pro mimořádný průjezd autobusů MHD. Pravidelné spoje dle jízdního řádu jsou vedeny pouze ve směru 1 – 2 a 1 – 3. Na obrázku 68 jsou zobrazeny nové fáze této křižovatky (hustě čárkovaně jsou vyznačeny směry, ve kterých mohou projíždět jen autobusy MHD).

Křižovatka je osazena detektory dopravy, které budou využity i v novém návrhu. Fáze ze směru 1 bude zařazena pouze na výzvu od autobusů MHD. Při přiblížení autobusů ze směru 3 bude na podmíněnou preferenci aktivována fáze pro levé odbočení tak, aby byl průjezd autobusů MHD plynulý. Nastavení detektorů pro tramvajovou dopravu zůstává neměnné.

Plány obou dotčených křižovatek jsou vedeny jako výkresy (Přílohy 2 a 4).



Obrázek 68 - schéma fází křižovatky Černokostelecká x Limuzská (návrh)

U druhé dotčené křižovatky dojde k navýšení intenzit mezi směry 1 – 4 a 1 – 2, naopak ve směru 2 – 4 by měl být zaznamenán pokles intenzit. Schéma fází zůstává neměnné, nicméně musí být počítáno se zvýšením intenzit a tím dojde k prodloužení fází dle detektorů intenzit dopravy.

8. ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo rozpracovat do detailů návrh řešení pro zlepšení průjezdu autobusových linek oblastí Malešic pomocí preferenčních opatření.

V práci byly zjištěny následující problémy:

- Zpoždování spojů z důvodu častých kongescí
- Velká ztráta času při přestupu mezi tramvajemi a autobusy

Podkladem pro řešení problémových lokalit byla teoretická základna preferenčních opatření, která je součástí třetí kapitoly práce. Ve čtvrté kapitole je důkladně analyzována současná situace oblasti. V dalších kapitolách následují návrhy řešení a ostatní potřebné změny s tím související. Návrhy jsou podloženy dopravními průzkumy, které byly provedeny v rámci bakalářské práce. V návrzích preferenčních opatření se vycházelo ze stávajících situací a bylo pracováno, pokud možno, se stávající šířkou komunikace. Docházelo tedy hlavně k různému uspořádání jízdních pruhů a ke změnám jejich významů. Úsek ulice u zastávky Limuzská byl kompletně rekonstruován a byl zde zamezen vjezd IAD.

Všechny nově navrhované úpravy byly zapracovány do výkresů. Přílohou této práce je tedy deset výkresů přibližujících stávající a navrhovaný stav místních komunikací.

Ve fotodokumentaci jsou umístěny fotografie zachycující stávající stav místních komunikací.

Autor práce navrhuje následující řešení v oblasti preference MHD:

- Vybudování vyhrazených jízdních pruhů
- Změny využití řadicích pruhů
- Vyloučení dopravy v ulici Limuzská
- Výlučné směry odbočení pro MHD
- Změny signálních plánů křižovatek

Pro zlepšení přestupních vazeb bylo navrženo:

- Přesun zastávky Limuzská ve směru Skalka
- Přesun zastávky Limuzská ve směru sídliště Malešice

Cílem úprav bylo navrhnout správná a efektivní řešení s co nejmenšími finančními náklady. Těchto cílů bylo v práci úspěšně dosaženo.

ZDROJE

- [1] Preference PID. *Regionální organizátor Pražské integrované dopravy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: http://www.ropid.cz/o-systemu/Preference-PID__s177x750.html
- [2] Dopravní podnik hl. m. Prahy v datech. *Dopravní podnik hl. m. Prahy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.dpp.cz/dpp-v-datech/#vozovy-park>
- [3] Tarif a ceny. *Regionální organizátor Pražské integrované dopravy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.ropid.cz/tarif/>
- [4] *METROWEB* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://metroweb.cz/>
- [5] Městské autobusy. *SOR Libchavy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.sor.cz/site/mestske-autobusy>
- [6] JAREŠ, Martin. *Integrovaná doprava v praxi*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05896-1.
- [7] IDS PID - Pražská integrovaná doprava. *České Dráhy, a. s.* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.cd.cz/primestske-cestovani/ids/pid/-3790/>
- [8] *Pražské tramvaje* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://preference.prazsketramvaje.cz/index.php>
- [9] *Digitální mapa Prahy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://mpp.praha.eu/DMP/>
- [10] Interaktivní mapa. *Naše Malešice* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.malesice.eu/interaktivni-mapa>
- [11] Předpis č. 361/2000 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- [12] ROPID. *20 let ROPID: historie Pražské integrované dopravy*. V Praze: ROPID, 2013, 271 s. ISBN 978-80-260-5341-5.
- [13] Plány dopravy. *Regionální organizátor Pražské integrované dopravy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: http://pid.planydopravy.cz/mapa/ROPID_praha/

- [14] Linky - autobusy. *Regionální organizátor Pražské integrované dopravy* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://portalpid.idos.cz/LineList.aspx?mi=5&t=3>
- [15] KOTAS, Patrik. *Dopravní systémy a stavby*. Vyd. 2. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2007, 353 s. ISBN 80-010-2321-4.
- [16] KOČÁRKOVÁ, Dagmar, Josef KOCOUREK a Martin JACURA. *Základy dopravního inženýrství*. V Praze: České vysoké učení technické, 2009, 126, 20 s. ISBN 978-80-01-04233-5.
- [17] JŮZA, Lukáš. Řešení průjezdu linek PID v oblasti Malešic: bakalářská práce. Praha, 2014.
- [18] NOVOTNÝ, Vojtěch. PREFERENCE AUTOBUSŮ MHD V PODMÍNKÁCH ČESKÉ REPUBLIKY: diplomová práce. Praha, 2013.
- [19] Pražské tramvaje [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2010031701>
- [20] KUBÁT, Bohumil, Martin JACURA, Ondřej TREŠL a Jiří PEJŠA. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-539-7.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - přestupní uzel mezi vlaky, tramvajemi a autobusy ve stanici Dresden - Dobritz.....	9
Obrázek 2 - schéma linek pražského metra s doplňující sítí tramvajových linek	10
Obrázek 3 - vlevo, nízkopodlažní tramvaj typu 15T (Újezd).....	11
Obrázek 4 - vpravo, autobus SOR NB18 při výjezdu ze zastávky Pod Jezerkou, který využívá vyhrazený jízdní pruh na tramvajovém tělese a společnou zastávku	11
Obrázek 5 - tarifní pásma v PID	12
Obrázek 6 - vlevo, zmíněná trať v Drážďanech	15
Obrázek 7 - vpravo, segregovaná trať v Praze (zastávka Přístaviště)	15
Obrázek 8 - vlevo, nově zrekonstruovaný úsek Zahradní Město – Sídliště Zahradní Město	16
Obrázek 9 - vpravo, nově zrekonstruovaný úsek Otakarova – Nádraží Vršovice	16
Obrázek 10 - vlevo, trať s vegetačním zákrytem (Otkarova – Nádraží Vršovice)	17
Obrázek 11 - vpravo, trať se zákrytem z dlažby (Otkarova).....	17
Obrázek 12 - nezvýšený tramvajový pás v ulici Plzeňská (U Zvonu)	18
Obrázek 13 - zastávka s nástupem z ostrůvku (Botanická zahrada).....	19
Obrázek 14 - vlevo, zastávka s nástupem z vozovky (Ostrčilovo náměstí)	20
Obrázek 15 - vpravo, Vídeňská zastávka (Albertov).....	20
Obrázek 16 - vlevo, zastávka s nástupem z chodníku (Karlovo náměstí)	20
Obrázek 17 - vpravo, zastávka s nástupem z rozšířeného chodníku (Lazarská)	20
Obrázek 18 - vlevo, kombinace nezvýšeného tramvajového pásu s použitím betonových tvarovek a pojížděného tramvajového pásu (Plzeňka).....	21
Obrázek 19 - vpravo, další varianta možné kombinace i s vyhrazeným jízdním pruhem na výjezdu ze společné zastávky tramvají a autobusů (Pod Jezerkou).....	21
Obrázek 20 – vlevo, pojížděný tramvajový pás (Újezd – Malostranské náměstí).....	22
Obrázek 21 – vpravo, pojížděný úsek (Jindřišská – Lazarská)	22

Obrázek 22 - SSZ v Praze (1990 – 2014).....	23
Obrázek 23 - mapa SSZ v pražské tramvajové síti	24
Obrázek 24 - vlevo, světelná závora pro přechod ze zvýšeného tramvajového pásu na segregovanou trať (Přístaviště)	25
Obrázek 25 - vpravo, světelná závora před zúžením u tunelu na Podolském nábřeží (Podolská vodárna – Výtoň)	25
Obrázek 26 - vlevo, výjezd na tramvajové signály z vyhrazeného řadicího pruhu.....	26
Obrázek 27 - vpravo, autobus na tramvajovém pásu v zastávce Teplárna Michle	26
Obrázek 28 - vlevo, vyhrazený jízdní pruh s časovou platností	27
Obrázek 29 - uprostřed, povolení jízdy po tramvajovém pásu (Teplárna Michle).....	27
Obrázek 30 - vpravo, vyhrazený řadicí pruh	27
Obrázek 31 - liniová preference autobusů v součtu za všechny typy pruhů.....	28
Obrázek 32 - délka úseků vyhrazených jízdních pruhů na tramvajovém pásu.....	29
Obrázek 33 - vyhrazené jízdní pruhy mimo tramvajová tělesa.....	30
Obrázek 34 - istanbulské metrobusey v zastávce Halicioglu	31
Obrázek 35 - vlevo, schéma 4 linek metra v ATM (červená M1, zelená M2, žlutá M3 a fialová M5).....	32
Obrázek 36 - vpravo, zobrazení vedení okružní linky 90/91	32
Obrázek 37 - trolejbus linky 91 na vjezdu do separované části uprostřed místní komunikace.....	33
Obrázek 38 - výjezd autobusů z přestupního terminálu Kačerov	34
Obrázek 39 - značení výlučného směru v řadicích pruzích (Háje), za křižovatkou navazuje v pravém pruhu vyhrazený jízdní pruh pro autobusy	35
Obrázek 40 - SSZ s preferencí autobusů	36
Obrázek 41 - ukázka majáčku pro pozicování vozidel MHD	37
Obrázek 42 - vlevo, ukázka indukční smyčky v křižovatce se SSZ.....	38
Obrázek 43 - vpravo, ukázka řadiče křižovatky se SSZ.....	38

Obrázek 44 - vlevo, vyloučení IAD formou pěší zóny (Václavské náměstí)	39
Obrázek 45 - vpravo, další ukázka vyloučení IAD formou pěší zóny (Anděl).....	39
Obrázek 46 - fotografie zachycuje nízkopodlažní autobus linky 197 v zastávce Lihovar Zde je zamezen vjezd IAD zákazem vjezdu.	39
Obrázek 47 - základní mapa oblasti	40
Obrázek 48 - letecká mapa oblasti	41
Obrázek 49 - schéma autobusových linek obsluhujících zastávku Limuzská.....	43
Obrázek 50 - schéma tramvajových linek obsluhujících oblast Malešic Zdroj: autor ...	46
Obrázek 51 - železniční uzel Praha	48
Obrázek 52 - problémové úseky komunikací	49
Obrázek 53 - trasy tranzitní IAD v oblasti Malešic	50
Obrázek 54 - přestupní vzdálenost zastávek Limuzská a Nové Strašnice	51
Obrázek 55 - plán křižovatky Černokostelecká x Úvalská, Limuzská.....	52
Obrázek 56 - fáze křižovatky Černokostelecká x Úvalská, Limuzská.....	53
Obrázek 57 - plán křižovatky Černokostelecká x Dřevčická.....	54
Obrázek 58 - fáze křižovatky Černokostelecká x Dřevčická.....	54
Obrázek 59 – nově osazená křižovatka SSZ.....	55
Obrázek 60 - členění návrhu na úseky A, B a C	56
Obrázek 61 - navržený vyhrazený jízdní pruh a výlučný směr pro autobusy MHD.....	57
Obrázek 62 - alternativa levého odbočení	58
Obrázek 63 – návrh úpravy zastávky Limuzská.....	59
Obrázek 64 - řadící pruhy v ulici Černokostelecká z východního směru	61
Obrázek 65 - řadící pruhy v ulici Černokostelecká ze západního směru	62
Obrázek 66 - systém jednosměrných ulic	63
Obrázek 67 - systém jednosměrných ulic po úpravě	64
Obrázek 68 - schéma fází křižovatky Černokostelecká x Limuzská (návrh).....	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - provozní parametry denních autobusových linek	44
Tabulka 2 - provozní parametry denních tramvajových linek	47
Tabulka 3 - provozní parametry noční tramvajové linky	47

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Křižovatka Černokostelecká x Limuzská (stávající stav SSZ)

Příloha 2 – Křižovatka Černokostelecká x Limuzská (návrh SSZ)

Příloha 3 – Křižovatka Černokostelecká x Dřevčická (stávající stav SSZ)

Příloha 4 – Křižovatka Černokostelecká x Dřevčická (návrh SSZ)

Příloha 5 – Ulice Úvalská (stávající stav)

Příloha 6 – Ulice Úvalská (návrh)

Příloha 7 – Ulice Limuzská (stávající stav)

Příloha 8 – Ulice Limuzská (návrh)

Příloha 9 – Ulice Černokostelecká (stávající stav)

Příloha 10 – Ulice Černokostelecká (návrh)

Všechny přílohy mají formu výkresu v měřítku 1:500.

FOTODOKUMENTACE



Obr. P1 – řadič křižovatky Černokostelecká x Limuzská (Úvalská)



Obr. P2 – SSZ a detekční zařízení na rameni 1 (ulice Limuzská)



Obr. P3 – SSZ a detekční zařízení na rameni 2 (ulice Černokostecká)



Obr. P4 – SSZ a detekční zařízení na rameni 3 (ulice Úvalská)



Obr. P5 – SSZ a detekční zařízení na rameni 4 (ulice Černokostelecká)



Obr. P6 – SSZ a detekční zařízení na křižovatce Černokostelecká x Dřevčická



Obr. P7 – nové SSZ a detekční zařízení na křižovatce Dřevčická x Počernická



*Obr. P8 – pohled směrem do ulice Limuzská
(tento úsek je v návrhu uveden jako pěší zóna)*



*Obr. P9 – autobusová zastávka Limuzská
(tento úsek je v návrhu uveden jako pěší zóna)*



Obr. P10 – kongesce v ulici Limuzská (zastávka Limuzská)



Obr. P11 – kongesce v ulici Limuzská (zastávka Limuzská)



*Obr. P12 – pěšina k zastávce Limuzská
(v této části bude vybudován nový chodník a prvky náležící do pěší zóny)*



Obr. P13 – aktuální stav pryžového zákrytu tramvajové tratě



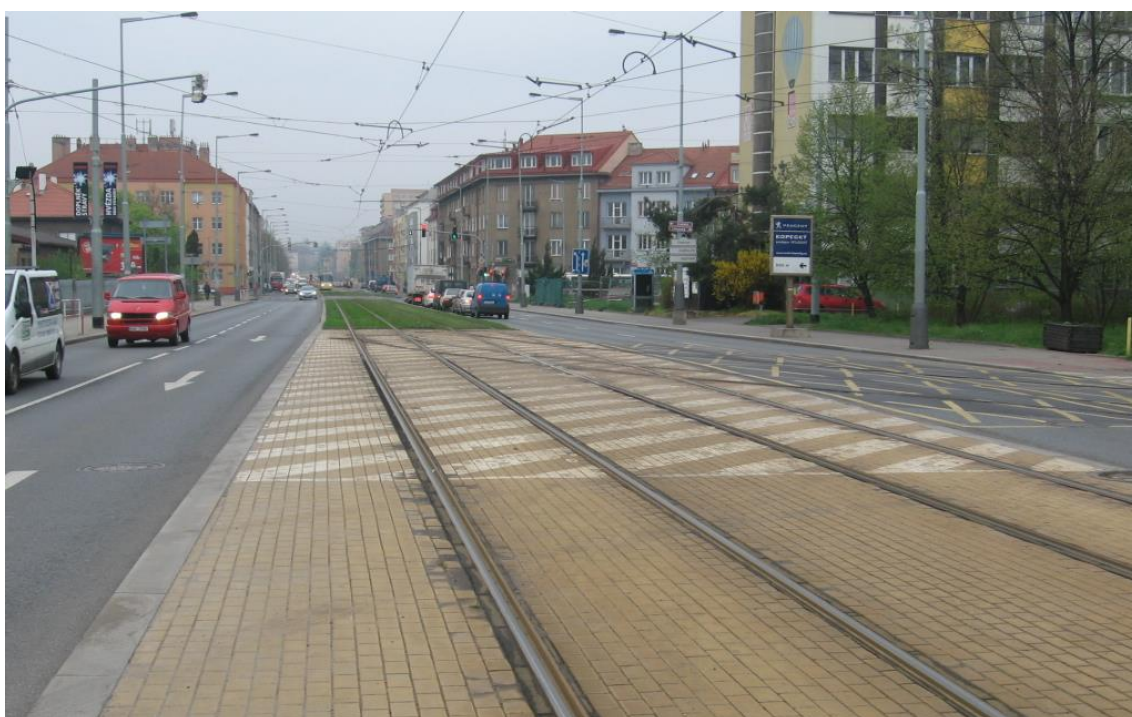
Obr. P14 - pohled směrem do ulice Úvalská



*Obr. P15 – kongesce v ulici Úvalská
(v tomto úseku dojde ke zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro autobusy MHD)*



Obr. P16 – pohled směrem do ulice Dřevčická



*Obr. P17 – ukázka tramvajového zákrytu
(úsek Černokostelecká – Nové Strašnice, odbočka do smyčky Černokostelecká)*