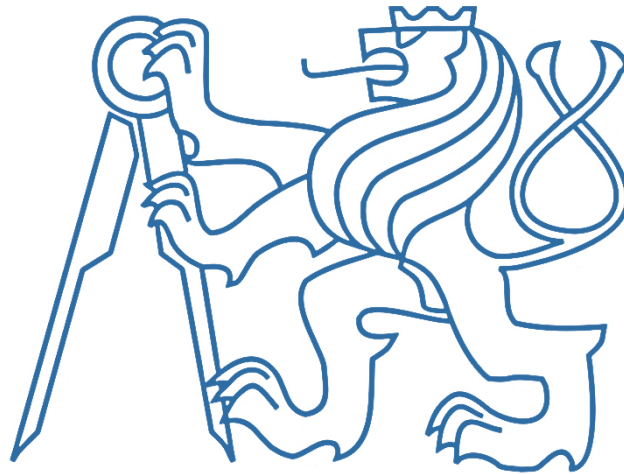


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta dopravní
Ústav dopravních systémů



Opatření pro preferenci MHD v Třebíčí
Diplomová práce

Vypracovala: Bc. Romanova Anastasiia

Vedoucí práce: Ing. Ondřej Nováček

Ing. Tomáš Padělek, Ph.D.

2023



K612 **Ústav dopravních systémů**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Anastasiia Romanova

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterský – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Opatření pro preferenci MHD v Třebíči**

Název tématu (anglicky): **Measures for the Preference of Public Transport in Třebíč**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Historie a vývoj dopravní obsluhy daného území
- Současný a nový stav linkového vedení
- Dopravní průzkum a jeho vyhodnocení
- Preferenci MHD - zlepšení průjezdnosti
- Preferenci MHD - zlepšení obsluhy
- Posouzení nového autobusového terminálu



Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

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

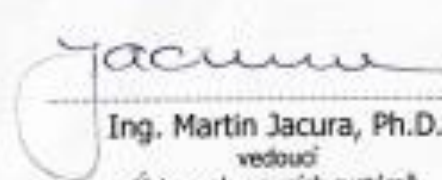
Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí diplomové práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ondřej Nováček**
Tomáš Padělek, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2022**
(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: **15. května 2023**


- 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 Pňibyl, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Bc. Anastasia Romanova
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem k tomu pouze zdroje uvedené na konci práce, a to v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne:

.....

Jméno a Příjmení

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří mi poskytli materiály při zpracování této diplomové práce, paní Ing. Ivě Šturmové, Ph.D. za půjčení hlukoměru. Velice děkuji panu Ing. Ondřeji Nováčkovi za vedení práce. Také moc děkuji rodině za podporu a pomoc.

.....

Jméno a Příjmení

Název práce: Opatření pro preferenci MHD v Třebíči
Autor: Bc. Romanova Anastasiia
Obor: Dopravní systémy a technika
Druh práce: Diplomová práce
Vedoucí práce: Ing. Ondřej Nováček, Tomáš Padělek, Ph.D
Ústav dopravních systémů, Fakulta dopravní, České vysoké učení
technické v Praze
Konzultant: —
Abstrakt: Předmětem diplomové práce „Opatření pro preferenci MHD v Třebíči“
je proveden dopravní průzkum, jeho vyhodnocení a následné navržení nového řešení zlepšení
veřejné dopravy.
Klíčová slova: veřejná doprava, Městská hromadná doprava, MHD, VHD, Třebíč,
dopravní průzkum, linkové vedení, autobusové zastávky, autobusové nádraží, přestupní
terminál, parkoviště P+R

Title: Measures for public transport preference in Třebich
Author: Bc. Romanova Anastasiia
Abstract: The subject of the diploma thesis "Measures for Public Transport
Preference in Třebich" is the analysis of the current transportation situation in Třebich with
a focus on public transport. Furthermore, a transportation survey is conducted, followed by its
evaluation and the subsequent proposal of a new solution for improving public transportation.
Key words: public transport, urban public transport, Třebíč, traffic survey, route
planning, bus stops, bus station, interchange terminal, parking P+R

Obsah

Kapitola 1	Úvod.....	8
Kapitola 2	Popis řešené lokality.....	10
2.1	Charakteristika města Třebíče	10
2.2	Charakteristika dopravního systému	10
2.2.1	Železniční doprava	12
2.2.2	Letecká doprava	13
2.2.3	Cyklistická doprava.....	13
2.2.4	Pěší doprava	14
2.2.5	Doprava v klidu.....	14
Kapitola 3	Veřejná doprava	17
3.1	Historie veřejné hromadné dopravy v Třebíči.....	17
3.2	Současná městská doprava v Třebíči.....	19
3.2.1	Linkové vedení.....	19
3.2.2	Tarif MAD.....	22
3.2.3	Odbavovací systém	22
3.2.4	Jízdní řad	23
3.2.5	Přestupní uzel Karlovo náměstí.....	23
3.2.6	Přestupní terminál železniční stanice	24
3.3	Meziměstská doprava	26
3.4	Integrovaný dopravní systém.....	26
Kapitola 4	Analýza dopravního systému	28
4.1	Vozový dopravní průzkum	28
4.2	Anketní průzkum	30
4.3	Dostupnost veřejných zastávek	31
4.4	Analýza hlukové zátěži v přestupním bodě „Železniční stanice“	32
4.5	Dopravní zatížení dle webového aplikaci Google maps	37
4.6	Průzkumy externích firem	40
4.6.1	Průzkum mobility v domácnostech, firma Respond & Co, s.r.o.....	40
4.6.2	Dopravní průzkumy firmy Respond & Co, s.r.o.....	42
4.7	Plánované výstavby	43

4.7.1	Obchvat města Třebíč.....	43
4.7.2	Výstavba bytových a rodinných domů.....	44
Kapitola 5	Návrhová část.....	46
5.1	Navržení nových autobusových zastávek.....	46
5.2	Nové linkové vedení.....	47
5.3	Preferenční opatření pro MHD.....	50
5.3.1	Úseková preference veřejné dopravy.....	56
5.3.2	Preference na SSZ.....	59
5.4	Další doporučení.....	60
5.4.1	Upravený tarif MAD.....	60
5.4.2	Zavedení veřejné integrované dopravy ve městě.....	60
5.4.3	Doprava v klidu.....	61
Kapitola 6	Závěr.....	63
	Citovaná literatura.....	65
	Seznam zkratk.....	67
	Seznam příloh.....	68

Kapitola 1 Úvod

Nárůst individuální dopravy je trend, který se v posledních desítkách let vyskytuje v mnoha zemích světa. Tento trend zahrnuje rostoucí počet osobních vozidel na silnicích a zvyšuje se také počet lidí, kteří cestují s vlastním vozidlem namísto používání hromadné dopravy.

Existuje mnoho faktorů, které vedou k nárůstu individuální dopravy. Jedná se například o zlepšení ekonomických podmínek, rostoucí životní úroveň obyvatelstva, snižování nákladů na vlastnictví a provozování vozidel. K nárůstu individuální dopravy má také za následek nedostatečné investice do hromadné dopravy a zhoršující se kvalita a spolehlivost hromadné dopravy v některých oblastech.

Nárůst individuální dopravy však také přináší některé problémy, jako je zhoršení dopravní situace, zvýšení znečištění ovzduší a klimatických změn, zhoršení zdraví a zvýšenou spotřebu fosilních paliv. Proto je důležité podporovat a investovat do udržitelných alternativ individuální dopravy, jako jsou hromadná doprava, elektromobily, cyklistické a pěší dopravní systémy. Tímto se minimalizovaly negativní dopady nárůstu individuální dopravy.

Aby se lidé rozhodli cestovat hromadnou dopravou, je důležité zajistit, aby byla konkurenceschopná proti individuální dopravě: rychlá, dostupná, efektivní, bezpečná a pohodlná.

Jedním z řešení je zavedení preferenčních opatření pro VHD. Cílem preference veřejné hromadné dopravy je zvýšení plynulosti provozu hromadné dopravy a její efektivity. Preferenční opatření také zrychlují provoz veřejné hromadné dopravy. Tím dochází k větší konkurenceschopnosti daného druhu dopravy.

Daná diplomová práce se zaměřuje na městskou hromadnou dopravu ve městě Třebíči jako celek. Řeší se dostupnost veřejných zastávek, linkové vedení, preferenční opatření a další příležitosti týkající se veřejné dopravy.

Městská hromadná doprava v Třebíči je vystavena silnému konkurenčnímu tlaku proti individuální dopravě, stejně jako většina malých a středních měst. Existuje několik důvodů, proč v menších městech je méně využívána hromadná doprava:

- Méně frekventované linky - linky hromadné dopravy mohou být méně frekventované než ve větších městech, což může odradit lidi od využívání této formy dopravy. Menší množství lidí využívajících hromadnou dopravu může také vést k menšímu počtu linkových spojů.
- Omezené možnosti spojení - v menších městech mohou být omezené možnosti spojení mezi jednotlivými oblastmi města nebo obcemi v okolí, což může být překážkou pro lidi, kteří chtějí využívat hromadnou dopravu.
- Malá vzdálenost - v městech krátkých vzdáleností jsou často distance mezi jednotlivými oblastmi menší než ve větších městech. Lidé mohou preferovat chůzi nebo jízdu na kole před hromadnou dopravou, protože vzdálenosti jsou kratší a rychleji se dají ujít nebo objet.

- Nedostatečná infrastruktura - některé města mohou mít nedostatečnou infrastrukturu pro podporu hromadné dopravy, jako jsou například špatné zastávky, bariérový přístup, nedostatečné podmínky pro provoz autobusů, atd.
- Zatížení komunikací individuální dopravou - při stálých dopravních kongescích, ve kterých individuální a hromadná doprava mají stejné podmínky provozu, cestující vybere komfortnější způsob přepravy.

Úkolem dané diplomové práce je zjistit, jestli některé z těchto důvodů se vztahují na město Třebíč. Cílem této diplomové práce je optimalizace veřejné hromadné dopravy, navržení takových opatření, která budou motivovat občany či turisty Třebíče používat VHD. Opatření se budou týkat zejména úsekové preference veřejné dopravy a preference na SSZ. Dalším cílem je analýza stávajícího linkového vedení a jeho úprava, analýza dostupnosti VHD a přestupního uzlu.

Kapitola 2 Popis řešené lokality

2.1 Charakteristika města Třebíče

Město Třebíč se nachází na západě Moravy v jihovýchodní části Kraje Vysočina. Jedná se o město s rozšířenou působností. Třebíč se skládá z 10 katastrálních území a 17 částí. Rozkládá se na obou březích řeky Jihlavy. Pro obyvatelé okolních obcí je město významné kvůli dojíždění za prací, za vzděláním, na polikliniku či do nemocnice [1] [2].

Základní informace

Kraj: Vysočina

Okres: Třebíč

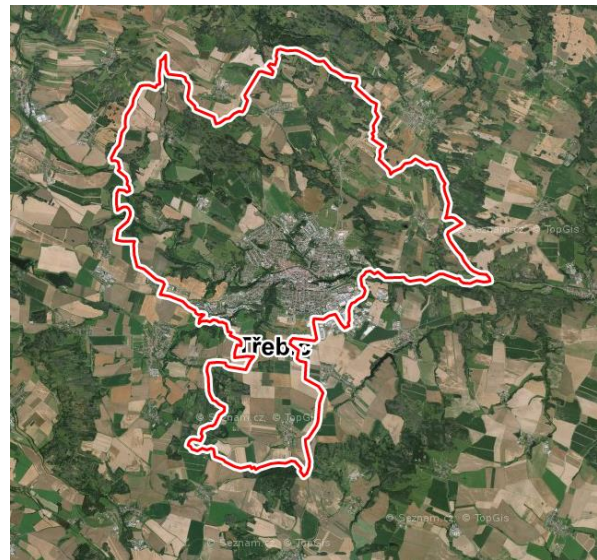
Správní obvod: Třebíč

Nadmořská výška: 450 m n. m.

První pís. zmínka: rok 1277 (746 let)

Katastrální výměra: 5 760 ha

Počet obyvatel: 33 872



Obrázek 1: Vymezení hranic území města Třebíče [4]

Třebíč má bohatou historii, proto návštěvníci mohou obdivovat mnoho cenných historických památek. Nejvýznamnější z nich jsou zapsány na seznamu světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO – bazilika sv. Prokopa, židovská čtvrť a židovský hřbitov. Město, a hlavně jeho okolí nabízí dobré podmínky pro aktivní odpočinek jako například turistiku či cykloturistiku [3].

Třebíč je vzdálená vzdušnou čarou přibližně 30 km od krajského města Jihlavy, 55 km od Brna, 143 km od hl. m. Prahy a 120 km od hl. m. Rakouska – Vídně [4].

2.2 Charakteristika dopravního systému

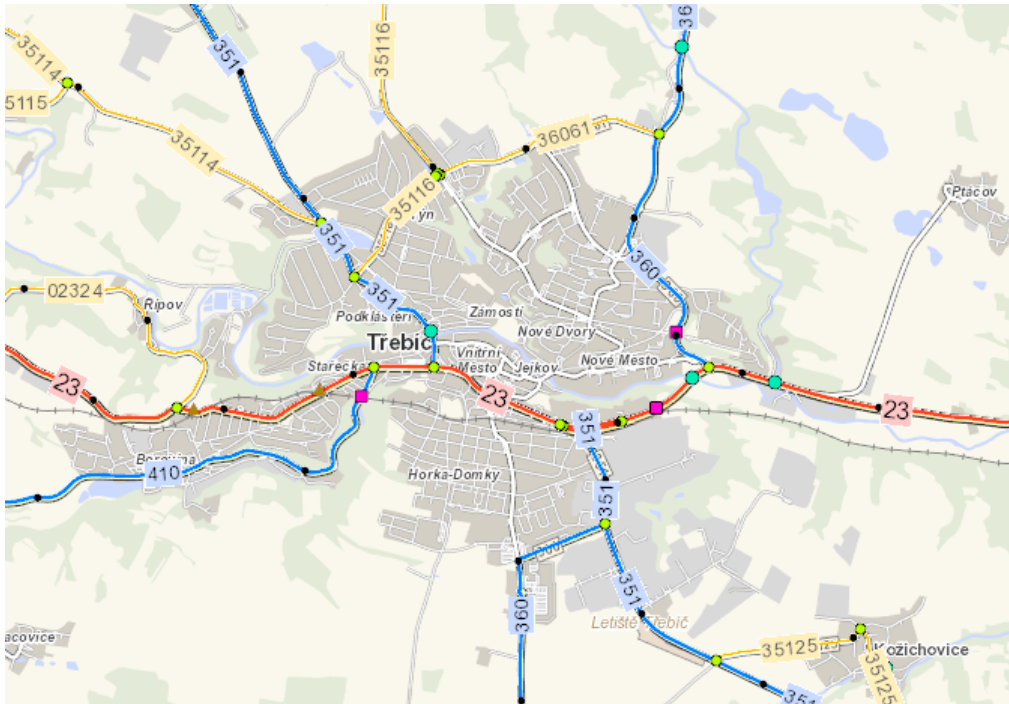
Jako prvním krokem je potřeba zanalyzovat současnou celkovou dopravní situaci.

Ve městě Třebíč se nachází silnice a místní komunikace. Plánuje se výstavba obchvatu města.

Třebíč leží na křižovatce silnic I/23, II/351, II/360, také se připojuje silnice II/410 a další silnice III třídy. Silnice I a II třídy zajišťují napojení na páteřní silniční síť ČR a také tvoří páteřní síť komunikačního systému města Třebíče dohromady se souborem místních komunikací [5].

Ve směru na západ silnice I/23 vede do měst Telč, Jindřichův Hradec a napojuje se na dálnici D3, na silnice I/38, I/34. Ve směru na východ vede do druhého největšího města v České republice – Brno, a napojuje se na významnou dálnici D1[5].

Silnice II/351, II/360 a II/410 zajišťují propojení se severem – dálnice D1, která vede do hl. m. Prahy, Velké Meziříčí a s jihem – Jaroměřice nad Rokytnou, Moravské Budějovice, Rakousko [5].



Obrázek 2: Silniční síť v okolí města Třebíč [5]

Místní komunikace jsou rozděleny dle dopravních funkcí – na sběrné, obslužné a se smíšeným provozem. Dále jsou také rozdělené dle povolené rychlosti – 50 km/h, 30 km/h a omezenou rychlostí.

Zásadní místní komunikace se sběrnou funkcí: Bráfova třída, Sucheniiová, Pražská, Sportovní, Emila Osovského, Karlovo náměstí, Nádražní, Znojemská, 9. května, Račerovická, Komenského náměstí, Hrotovická, Spojovací, Koželužská, Rafaelová, Velkomeziříčská atd.

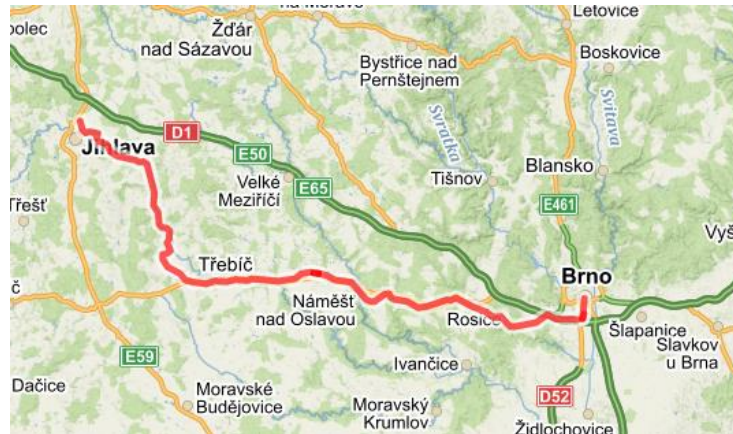


Obrázek 3: Těžké nákladní vozidlo v centru Třebíče

Kvůli tomu, že ve městě neexistuje silniční obchvat, městem projíždí hodně tranzitní dopravy (i velká nákladní vozidla). Tohle má negativní vliv na bezpečnost a přepravní rychlost, jak pro vozidla veřejné dopravy, tak i pro individuální dopravu. V daných podmínkách se chodci a cyklisté cítí nebezpečně.

2.2.1 Železniční doprava

Železniční doprava je důležitou součástí veřejné dopravy, tvoří její patřeni sít. Ve městě Třebíč prochází železniční trať č. 240 Brno – Jihlava. Jedná se o trať o délce 104 km, která je z větší části jednokolejná a neelektrizovaná. Jsou na trati provozované rychlíky a osobní vlaky. Úsek mezi Brnem a Náměští nad Oslavou je začleněn do Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje [6].



Obrázek 4: trať č. 240 Brno – Jihlava na mapě ČR [4].

Převážná intenzita na trati roste směrem k Brnu. V úseku Jihlava – Třebíč zatížení osobních vlaků je 500–600 cestujících na profilu, na hranicích kraje zatížení je přes 1 600 cestujících v průměrný pracovní den [6].

Ve větších městech se dá používat železniční dopravu jako rovnocennou součást MHD. V území města Třebíč jsou jen 2 železniční stanice: Třebíč a Třebíč – Borovina, proto městská železnice tady nemůže existovat. Na železniční stanici Třebíč – Borovina se zastavují pouze osobní vlaky, rychlíky zde jen projíždí. Také daná stanice má špatnou dostupnost MHD. Pokud cestující jede rychlíkem a potřebuje se dostat do oblasti Borovina, tak musí projet celé město veřejnou dopravou úplně zbytečně a dlouho.

V tabulce č. 3 jsou zohledněny hlavní způsoby přepravy do Třebíče z důležitých zdrojů. Ve všech případech je nejrychlejší druh dopravy automobil. Cesta vlakem do Jihlavy a do Brna zabere maximálně o 10 minut déle než autem. V daných případech lze železniční dopravu považovat za velmi konkurenceschopnou. To se nedá říct v případě cesty do hl. m. Prahy.

Cesta vlakem do Prahy je velmi komplikovaná a dlouhá. Autobusy z Prahy do Třebíče jezdí jenom v odpoledních hodinách s nepravidelným denním intervalem. Spojení Třebíče a Prahy veřejnou dopravou je potřeba řešit.

Cesta veřejnou dopravou do Vídně je taky příliš dlouhá, trvá déle než 3,5 hodiny. Je to minimálně o hodinu a půl déle než individuální doprava.

Tabulka 1: Hlavní způsoby přepravy do města Třebíč [7]

Město	vzdálenost [km]	čas [hod]	počet přestupů [-]
Automobil			
Brno hl.n.	68	54	0
Praha hl. nádraží	153	1:53	0
Jihlava – hl. nádraží, žst	37	0:38	0
Víden hl. n	142	1:58	0
Autobus			
Brno, ÚAN Zvonařka	73	1:05	0
Praha ÚAN Florenc	167	2:32	1/0
Jihlava, aut.nádraží	39	0:55	0
Vienna Erdberg	244	3:50	1
Vlak			
Brno hl.n.	63	1:04	1/0
Praha hl. n	204	3:00	2
Jihlava – hl. nádraží, žst	41	0:40	0
Víden hl. n	212	3:36	1

2.2.2 Letecká doprava

Ve městě Třebíč se nenachází veřejné letiště, ale pouze neveřejná letecká dráha. V tabulce č.2 je seznam nejbližších veřejných letišť seřazený dle vzdálenosti v kilometrech. Hodnoty uvedené v tabulce jsou vypočítané pomocí webové stránky Mapy.cz. Vždy byla vybraná nejkratší cesta v běžný pracovní den mimo dopravní špičku.

Tabulka 2: seznam nejbližších letišť k městu Třebíč [4]

Město	vzdálenost [km]	čas [hod]
Brno	72	0:56
Pardubice	108	1:41
Praha	185	1:54
Vídeň	158	2:12

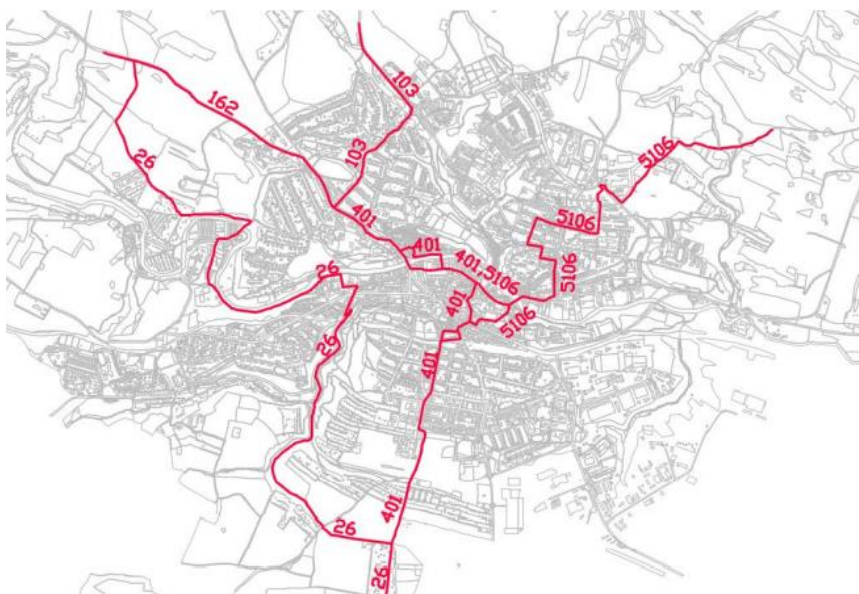
2.2.3 Cyklistická doprava

Poslední dobou cyklistická doprava je častěji integrována do dopravní politiky celých měst. Ve městech krátkých vzdálenosti bývá rovnocenným druhem dopravy jako ostatní. Třebíč

je město středních vzdáleností. V takových případech je dobrá kombinace způsobu dopravy a jejich nevázanost na veřejnou dopravu.

Na obrázku č. 5 jsou vyznačené současné cyklistické trasy. Trasy, které jsou vedené ve městě, nejsou vždy bezpečné a přehledné, hlavně v rozlehlých křižovatkách [2].

Ve většině tras cyklisté využívají pozemní komunikace společně s automobilovou dopravou. V ulici Modřínová je jediný vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty. Společná stezka pro chodce a cyklisty je vedená podél řeky Jihlavy od Havlíčkova nábřeží ke křižovatce Soukenická, dále od křižovatky 9. května do křižovatky Polanka a v dalších místech [4].



Obrázek 5: Stávající cyklistické trasy [2]

2.2.4 Pěší doprava

Město Třebíč je populárním místem pro pěší turistiku. Ve městě se nachází společné stezky pro chodce a cyklisty, které byly popsány v kapitole 1.2.3.

V poslední době byly provedeny úpravy chodníků. Změna povrchu vedla ke zlepšení kvality prvků pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientací. I přes to, zatím se ještě vyskytují místa, která požadují opravu [2].

Kvalitní podmínky pro pěší dopravu jsou velmi důležité i pro veřejnou dopravu. Cestující vždy musí dojít na zastávku, a to bezpečně a komfortně.

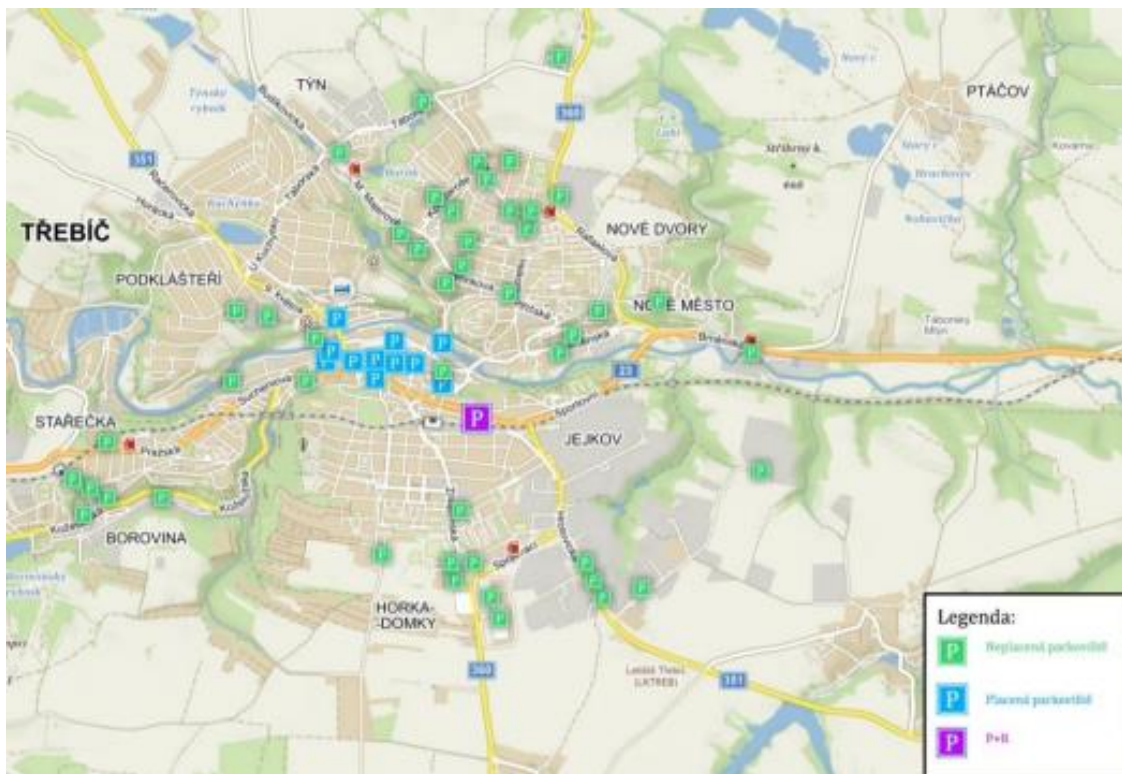
2.2.5 Doprava v klidu

Vzhledem k tomu, že stupeň automobilizace a motorizace je stále velký, obyvatelé se často potkávají s problémem neexistenci místa pro odstavení vozidel. V roce 2022 stupeň motorizace v Třebíči činil 1,4. To znamená, že na 1 000 obyvatel je 710 motorových vozidel [13].

Z obrázku č. 5 je patrné, že ve městě je pouze jedno parkoviště P+R. Placená parkoviště se nachází v centru a jeho okolí. Parkoviště na Komenského náměstí zabírá obrovskou plochu přibližně 3 300 m² v centru města. Tato plocha by mohla být využívána pro lepší cíle města, například vybudování veřejného prostranství [4].

Parkoviště P+R (park and ride – „zaparkuj a jed“) mají být umístěná v blízkosti městské hromadné dopravy a nejlépe na okraji měst, protože hlavní cíl je následné použití MHD a minimalizace individuální dopravy ve městě.

Parkoviště v centru města mají velmi negativní vliv na celkovou dopravní situaci ve městě: neomezují individuální dopravu ve městě, naopak „zabírají“ cestující MHD, škodí celkovému vzhledu na město.



Obrázek 6: Přehled větších parkovacích ploch ve městě Třebíči [2]



Obrázek 7: Parkování na Komenského náměstí



Obrázek 8: Parkování u autobusového nádraží



Obrázek 9: Parkování na Karlovo náměstí



Obrázek 10: Parkování v ulici Smila Osovského

Kapitola 3 Veřejná doprava

Daná kapitola se bude věnovat městské hromadné dopravě ve městě Třebíč. Bude rozebrána současná situace a její historický vývoj.

3.1 Historie veřejné hromadné dopravy v Třebíči

V 70. letech 19. století vznikl první provoz, připomínající městskou dopravu. Byly provozované vozky až pro 18 osob, které zajišťovaly městskou dopravu k novému vlakovému nádraží Starý–Třebíč. Stanice se nacházela na císařské trase Vídeň–Znojmo–Praha [9].

V roce 1947 městským výborem bylo navrženo vybudování pouliční dopravy. Návrh počítal s provozem jenom jednoho autobusu, který spojoval některé městské části či okolní vesnice s centrem Třebíče [9].

První přelom městské dopravy byl v 50. letech 20. století. 1. prosince 1954 do provozu vyšla první městská linka vedoucí z Boroviny přes Gottwaldovo náměstí (dnešní Karlovo náměstí) na Nové Dvory. Trasa měla celkem jedenáct zastávek. V 60. letech docházelo k rozšiřování sítě linek, vznikl trebičský dopravní závod brněnského národního podniku ČSAD [9].



Obrázek 11: Vozka v Třebíči [9].

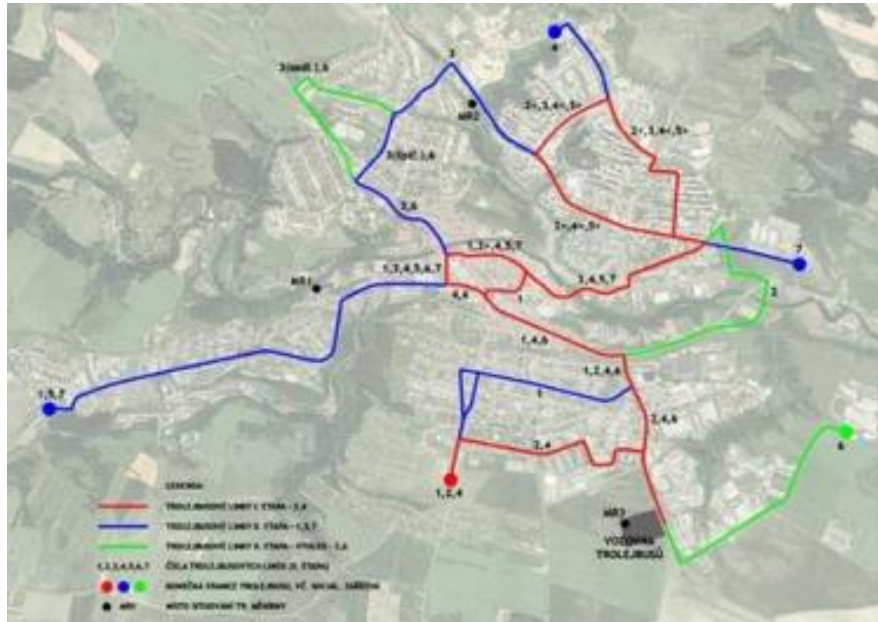


Obrázek 12: Autobus Škoda 706 RO, 50 léta[9].

K velkým změnám došlo v 70. letech. Místní doprava se oficiálně stala městskou, začala připomínat integrovaný dopravní systém. Byl zaveden jednotný tarif (1 Kč/jízda), byl stanoven interval na 1 hodinu a rozšířen počet linek [9].

Velký vliv na rozvoj městské dopravy měla nová jaderní elektrárna Dukovany, jelikož došlo k velkému nárůstu počtu obyvatel. Byl rozšířen vozový park a díky tomu zkrácené intervaly mezi spoji na patřených linkách na 12–30 minut. Také došlo k výstavbě autobusového nádraží na Komenském náměstí [9].

V 90. letech se uvažovalo o zavedení trolejové dopravy. Byla zpracována studie na provoz v Třebíči, podle které v roce 1999 mělo být k dispozici 30 trolejbusů. Podle studie mělo dojít k optimalizaci provozu, zajištění rychlejšího spojení městských částí s centrem a kvalitnímu spojení s průmyslovou částí města, lepší vazbě na meziměstskou autobusovou a vlakovou dopravu. Trolejová doprava nakonec nebyla zavedená z ekonomického hlediska [9].



Obrázek 13: Schéma naplánovaného trasování trolejbusových linek [9].

Po rozpadu ČSSK u mnoha státních podniků došlo k zásadním změnám. Firma ČSAD byla v roce 1995 zprivatizována, nově vznikla soukromá TRADO, s. r. o. Ředitelem se stal Ing. Jiří Křivan, který měl zkušenosti v daném oboru a od roku 1991 vedl státní podnik [9].

Na počátku podnikání TRADO, s.r.o. mělo problémy, ale společnosti se podařilo stát nejvýznamnějším dopravním podnikem v regionu. Firma byla prodána dopravní společnosti ICOM transport, a. s. v roce 2004 [9].

V roce 1993 byl zaveden nástup pouze předními dveřmi, jízdenky jako takové neexistovaly, protože řidič měl přehled o zaplacení. Také bylo zdraženo jízdné na 3 Kč. Odbavovací systém se změnil v 1997, když došlo k nainstalování nové elektronické pokladny [9].



Obrázek 14: Autobus Karosa ŠM 11, 80. léta [9].



Obrázek 15: autobusy Mercedes-Benz, současnost

Nejbližších 20 let nedocházelo k velkým změnám, až v roce 2012 bylo upraveno linkové vedení a optimalizováno MHD. Také došlo k vybudování a zprovoznění přestupních terminálů u železniční stanice a na Karlovo náměstí, o kterých ještě dále bude zmíněno v diplomové práci [9].

3.2 Současná městská doprava v Třebíči

Základní informace

- Síť MHD v Třebíči je homogenní
- Provoz je zajišťován výhradně autobusy
- Nástup je realizován pouze předními dveřmi, což má velký vliv na dobu odbavení a zdržení.
- Pro výstup cestujících jsou všechny zastávky na znamení (kromě Karlova náměstí a konečných)
- Doplnkové linky nemají pravidelný interval v určitých vybraných časových polohách
- Většina spojů je zajišťována vozidly o délce cca 12 m s přepravní kapacitou cca 60 cestujících
- Do 40 minut od vydání lze jízdenku využít pro přestup na jiný spoj [2, 8].

3.2.1 Linkové vedení

Na území města Třebíč jezdí 3 páteřní linky, 7 doplnkových a jedna školní. Informace o linkovém vedení je převzata z webové stránky <http://www.doprava-trebic.cz/> [8].

Páteřní linky (interval 30 minut, ve špičce 15 minut)

1: Poliklinika Vltavínská –Za Rybníkem

4: Poliklinika Vltavínská – Poliklinika Vltavínská (mimo špičku jede od zastávky Hotel Atom zpět)

5: Za Rybníkem – Na Holečku (– U Hřbitova)

Doplňkové linky

10: Poliklinika Vltavínská – U Hřbitova

11: Karlovo n. (ul. VN) – Karlovo n. (ul. VN) (zpáteční směr pouze dopoledne)

12: Karlovo n. (ul. VN) – Ptáčov

13: Karlovo n. (ul. VN) – Jitona

14: Za Rybníkem – Poliklinika Vltavínská

15: Karlovo n. (ul. VN) – Karlovo n. (ul. VN)

31: Karlovo n. (ul. VN) – Týn

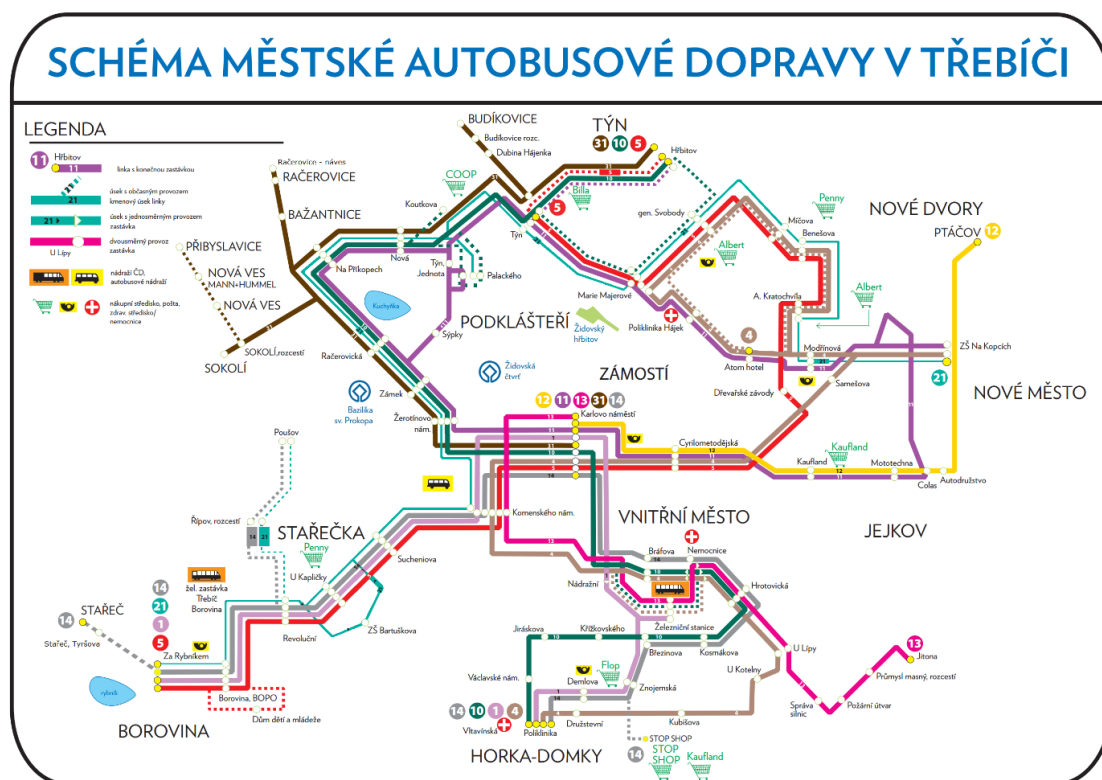
Školní (v provozu v pracovní nepracovní dny od 7:00 do 8:00)

21: Za Rybníkem – ZŠ Na Kopcích

Na obrázku č. 11 je zobrazené schéma městské autobusové dopravy v Třebíči.

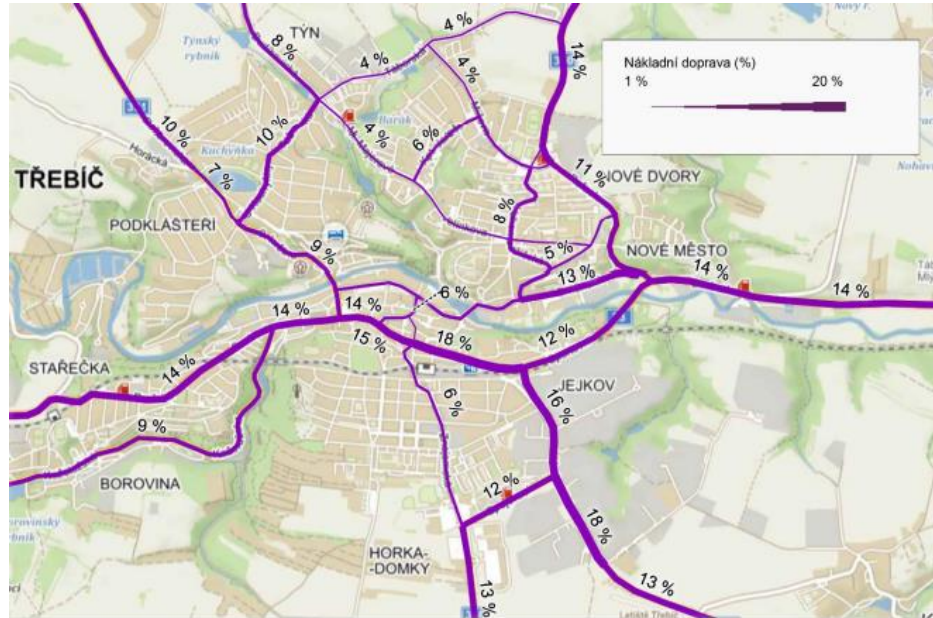
Hlavní přestupní bod se nachází na zastávce „Karlovo náměstí“. V dané zastávce se zastavují všechny linky kromě školní č. 21.

Rozsah provozu je celotýdenní v rozsahu 4:15 – 23:15 h.



Obrázek 16: Schéma městské autobusové dopravy v Třebíči [8]

Ulice Sucheniová, Bráfová tř., Pražská jsou nositele tras MHD. Z obrázku č. 17 je patrné, že na daných pozemních komunikacích je velký podíl nákladní dopravy. Maximální podíl NA je v ulici Bráfova třída, je 18 %. V daném úseku projíždí linky č. 1,4,10,13,14. Velký podíl NA má vliv na cestovní, přepravní rychlost a zpoždění spojů. Ulice Míčová, Velkomeziříčská, Hrotovická mají stejnou situaci.



Obrázek 17: Podíl nákladní dopravy Třebíč [2]

Pocoucov a Slavice jsou také součástí města Třebíč, ale do daných částí vůbec nejezdí městská veřejná doprava, pouze regionální. Spojení s městem je nepravidelné. Do zastávky „Slavice“ jezdí dvě autobusové linky, jedna z nich jezdí pouze jednou za den. Zastávka „Pocoucov“ je lépe obslužená, protože se nachází na silnici II/360. Daná silnice spojuje Třebíč a Velké Meziříčí.

3.2.2 Tarif MAD

Na obrázku č. 18 je tarif pro nákup jednorázových jízdenek. Je sestavený komplikovaně a různorodě. Na obrázku č. 19 je tarif pro nákup dlouhodobého jízdného.

Způsob placení	Platba kartou*	Platba hotově
Cestující ve věku od 15 let	9 Kč	12 Kč
Děti od 6 – 15 let	5 Kč ¹⁾	7 Kč ¹⁾
Poživatelé starobních důchodů a invalidních důchodů pro invaliditu II. a III. stupně	5 Kč ²⁾	7 Kč ²⁾
Hromadné školní jízdné (do 30 dětí do 15 let + 2 doprovod)	-	50 Kč
Dětský kočárek bez dítěte, invalidní vozík bez uživatele, jízdní kolo, koloběžka	7 Kč	10 Kč
Zavazadlo	5 Kč	10 Kč
Pes na krátkém vodítku	10 Kč	15 Kč
Pes ve schráně s nepropustným dnem	10 Kč	15 Kč
24hodinová jízdenka	30 Kč	40 Kč

*Elektronická a bezkontaktní platební karta

Přestupní tarif: Jízdenku pro jednotlivou jízdu lze do 30 minut od nástupu do prvního vozu použít pro jeden přestup do dalšího vozu.

Obrázek 18: Tarif MAD, jednorázové jízdné [8]

	Měsíční tarif	Čtvrtletní tarif	Pololetní tarif	Roční tarif
Občanská jízdenka	250 Kč	650 Kč	1140 Kč	2200 Kč
Žákovská jízdenka	100 Kč	250 Kč	480 Kč	800 Kč
Studentská jízdenka	120 Kč	300 Kč	500 Kč	900 Kč (školní rok)
Poživatelé starobních důchodů do 70 let a invalidních důchodů pro invaliditu II. a III. stupně	100 Kč	250 Kč	420 Kč	800 Kč
Jízdenky pro seniory 70+	zdarma**			

** Platí při zakoupení elektronické bezkontaktní karty v hodnotě 150 Kč vratná záloha

Obrázek 19: Tarif MAD, dlouhodobé jízdné [8]

Od 1.4.2023 platí nové ceny jízdného [8].

3.2.3 Odbavovací systém

Nástup je realizován předními dveřmi. Nákup jednorázových jízdenek probíhá u řidiče, v automatech nebo v prodejně karet [8].

Od 1.1.2005 je v Třebíči používán způsob odbavování cestujících pomocí bezkontaktních platebních karet, které nahradily papírové průkazky s kupony. Druhy karet:

- Občanská
- Žákovská
- Studentská
- Seniorská
- Bezplatná pro důchodce nad 70 let [8].

Všechny druhy karet je možné dobít v prodejně nebo automatu. V automatu lze dobít časovou jízdenku i elektronickou peněženku [8].

3.2.4 Jízdní řad

Jízdní řady jsou komplikované a z časového hlediska proměnlivé. Ani páteřní linky nemají stanovené stejné intervaly.

U konkrétních linek se mění trasa v průběhu dne, například u linky č. 4.

Nepravidelné intervaly mají velký vliv na nerovnoměrné využití dopravy.

MAD V TŘEBÍČI		14		TRADO - MAD, s.r.o.	
Platnost od 19.9.2022		Průmyslová 159, Jejkov, Třebíč, PSC 674 01. tel. č. 568 606 609			
Poliklinika Vltavinská - Břežinova - Nemocnice - Karlovo náměstí - U Kapličky - Poušov - Za Rybníkem					
Poliklinika Vltavinská	10.11		14.11		
Demlov a	10.13		14.13		22.03
Znojemská					22.05
Znojemská	10.15		14.15		
STOP-SHOP	10.17	11.30	14.17	15.30	18.17
Znojemská	10.19	11.32	14.19	15.32	18.19
Břežinova	10.21	11.34	14.21	15.34	18.21
Kosmáková	10.22	11.35	14.22	15.35	18.22
Hrotovická	10.23	11.36	14.23	15.36	18.23
Nemocnice	10.25	11.38	14.25	15.38	18.25
Brál'ova	10.26	11.39	14.26	15.39	18.26
Karlovo náměstí	10.30	10.30	14.30	14.30	15.43
Komenského nám.	10.33	10.33	14.33	14.33	18.30
Sucheni'ova	10.35	10.35	14.35	14.35	18.33
U Kapličky	10.37	10.37	14.37	14.37	18.35
Revoluční	10.39	10.39	14.39	14.39	18.37
R'ipov, rozcestí	10.42	10.42	14.42	14.42	18.39
Poušov	10.43	10.43	14.43	14.43	18.42
R'ipov, rozcestí	10.44	10.44	14.44	14.44	18.43
Koželužská	10.47	10.47	14.47	14.47	18.44
Za Rybníkem	10.49	10.49	14.49	14.49	18.47

● - Nejede 24.12., 31.12.
 ● - Jede 1.1., 10.4., 8.5., 28.9., 28.10., 24.12., 26.12.
 ● - Nejede 1.1., 10.4., 8.5., 28.9., 28.10., 24.12., 26.12.

Zpracování systému SKELETON® FS software s.r.o. Soboty-Neděle a svátky

Obrázek 20: Jízdní řad linky č. 14 [10]

3.2.5 Přestupní uzel Karlovo náměstí

Autobusová zastávka Karlovo náměstí je hlavním přestupním bodem mezi městskými autobusovými linkami v Třebíči. Zastavují se tady všechny linky kromě školní. Polovina městských linek má tady konečnou zastávku. Přestupní bod se nachází v centru města a v pětiminutové vzdálenosti od autobusového nádraží na Komenském náměstí.

Kromě moderních přístřešků, laviček, košů, označků, zastávka je vybavená elektronickou tabulí, na které se ukazují čísla linek a čas jich příjezdů na zastávku. Autobusy se zastavují z obou stran velkého ostrovního nástupiště. Přístup je bezbariérový. Přestupní zastávka plní také funkci městotvornou. V okolí se nachází služby a ochody.

Časová koordinace spojů je řešena pomocí tzv. řízené návaznosti. To znamená, že jednotlivé spoje na sebe vzájemně čekají, tím je umožněn přestup mezi jednotlivé linky. Daný způsob má výhodu v tom, že cestující mají minimální ztrátu při přestupu. Nevýhod je více: prodloužení doby jízdy, delší zdržení na zastávkách, časová ztráta pro cestující, kteří nepřestupují.



Obrázek 21: Zastávka Karlovo náměstí

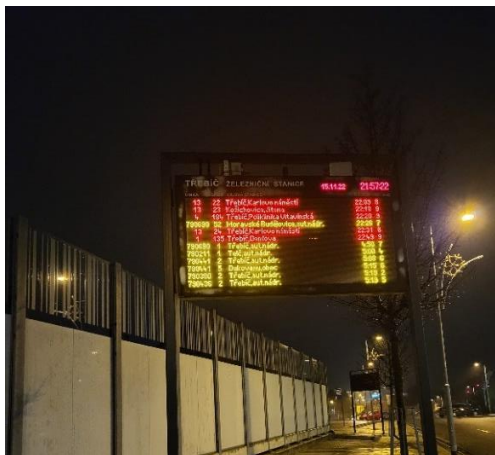
3.2.6 Přestupní terminál železniční stanice

Přestupní terminál železniční stanice v Třebíči se nachází v blízkosti centra města. Je to důležitý dopravní uzel, který umožňuje přestup mezi vlaky a autobusy, které jezdí do různých částí města a okolí.

Na přestupním terminálu se nachází moderní autobusové nádraží, kde zastavují jak městské, tak i regionální autobusy. Některé městské linky projíždí ulici Nádražní, některé speciálně zajíždí do terminálu, otáčejí se na okružní křižovatce a vracejí se na původní trasu. Uvnitř železničního nádraží se nachází čekárna, prodej jízdenek a také kiosek s občerstvením.

Autobusy veřejné dopravy mají celkem devět nástupišť, ze kterých nástupiště 1 až 7 jsou určena pro příměstské autobusy, nástupiště č. 9 pro městskou dopravu a nástupiště č. 8 kombinuje příměstskou a městskou dopravu. Přístup na zastávky je bezbariérový. Přestup je umožněn také pro spolucestující a řidiče individuální dopravy a pro cyklisty. V blízkosti nádraží se nachází parkovací stání K+R, parkoviště P+R, stojany na kola a bike boxy [11].

V přestupním uzle jsou elektronické tabule, ze kterých se dá vyčíst číslo linky a spojů, její konečnou zastávku, čas odjezdu, zpoždění a nástupiště, na které přijíždí. Jedna tabule vedle železničního nádraží ukazuje pouze městské linky, ostatní tabule ukazují jak městské, tak i meziměstské linky.

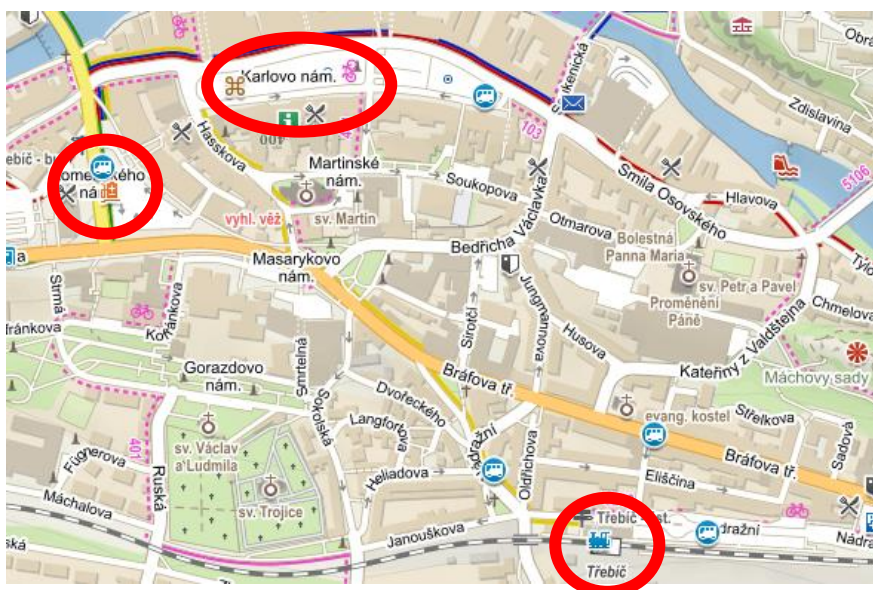


Obrázek 22: Tablo pro městskou a meziměstskou dopravu



Obrázek 23: Tablo pouze pro městskou dopravu

V současné době přestup mezi jednotlivé druhy dopravy je velmi komplikovaný. Vlakové a autobusové nádraží se nacházejí ve 20minutové pěší vzdálenosti. Cesta na železniční nádraží je do kopce. Je to náročnější pro starší generaci a osoby s omezeným pohybem. Přestupní zastávka Karlovo náměstí je v 10minutové vzdálenosti od železničního nádraží a od autobusového nádraží [4].



Obrázek 24: Vyznačení přestupní zastávky Karlovo náměstí, autobusového a železničního nádraží [4]

Projekt výstavby dopravního terminálu měl za cíl zlepšit dostupnost a kvalitu dopravy pro obyvatele Třebíče a okolí. Terminál umožňoval přestup mezi železniční, městskou a příměstskou autobusovou dopravou.

V roce 2015 Krajská hygienická stanice kraje Vysočina se sídlem v Jihlavě výrazně omezila provoz hromadné dopravy kvůli překročením hlukových limitů v oblasti terminálu. Bylo stanoveno, že se mohlo zastavovat maximálně 91 autobusových spojů a maximálně 44 spojů

městské hromadné dopravy v denní době, v noční době (22:00–6:00) terminál musel být uzavřen. V roce 2016 došlo ke změně dovolených počtů spojů [12].

	Průjezd terminálem		Příjezd od ul. Bráfova s otočením na kruhovém objezdu a odjezdem směrem k ul. Bráfova		Příjezd od ul. Nádražní s otočením na kruhovém objezdu a odjezdem směrem k ul. Nádražní	
	Denní doba (6,00 – 22,00 hod)	Noční doba (22,00 – 6,00 hod.)	Denní doba (6,00 – 22,00 hod)	Noční doba (22,00 – 6,00 hod.)	Denní doba (6,00 – 22,00 hod)	Noční doba (22,00 – 6,00 hod.)
Počet BUS spojů celkem	117	15	48	11	74	6

Obrázek 25: Stanovené počty spojů BUS v okolí terminálu „Železniční stanice“ [12]

I přes to, že limity byly navýšené, dopravní terminál se nevyužívá tak, jak bylo plánováno. Většina regionálních linek se zastavuje na autobusovém nádraží na Komenského náměstí. Jako hlavní přestupní bod mezi městskou dopravou slouží zastávka Karlovo náměstí, do vlakového nádraží jezdí pouze vybrané spoje.

3.3 Meziměstská doprava

Meziměstské autobusové linky se zastavují v autobusovém nádraží na Komenského náměstí, část linek se zastavuje u železniční stanice. Z nádraží do hlavních cílů jako školy, nemocnice a poliklinika se dá dostat městskou hromadnou dopravou, přímo u vstupu je autobusová zastávka MHD [7].

Existuje několik dopravních společností, které provozují meziměstskou dopravu v Třebíči a okolí. Mezi nejvýznamnější patří společnost ČSAD Jihlava, která zajišťuje spoje mezi Třebíčí a mnoha městy či obcemi v kraji Vysočina a dalších okolních krajích [7].

3.4 Integrovaný dopravní systém

1. října 2020 byl zaveden integrovaný systém VDV (Veřejná doprava Vysočiny) v Kraji Vysočina. Tarif VDV umožňuje cestovat s jednou jízdenkou po celém kraji a kombinovat během cesty různé druhy dopravy. To je velký posun v integraci dopravy. V rámci IDS má město Třebíč přidělenou zónu 200. Ve městě souběžně platí i vlastní městský tarif.

Znaky IDS:

- 1jízdenka
- 1tarif
- 1jízdni řád
- 1síť [19].

Ve městě Třebíč jsou nedostatky, které neodpovídají integrovaném systémům.

- Mezi vlakovým a autobusovým nádražím je špatná návaznost, většina autobusových linek není zkoordinovaná s vlakovými spoji.
- Železniční stanice „Třebíč–Borovina“ není obsloužena veřejnou dopravou, nezastavují se v dané stanici vlaky typu „Rychlík“.
- Části města Pouchov a Slavice nejsou obsloužena městskou veřejnou dopravou. Cestující musí kupovat jízdenku na regionální dopravu.
- Složitě linkové vedení, které se mění v průběhu dne
- Minimální časová koordinace mezi regionální a městskou dopravou
- Různorodá dopravní infrastruktura.

Závěr

Přestup mezi různé druhy dopravy je velmi komplikovaný. Je potřeba řešit zprovoznění dopravního terminálu „Železniční stanice“ na plné jeho využití.

Existuje poměrně značná časová a směrová proměnlivost jednotlivých linek a spojů. Je zapotřebí mít pravidelné intervaly pro rovnoměrné obsazení spojů. Některé části města nejsou vůbec obslouženy veřejnou dopravou.

Tarif je různorodý a dlouhý. Je to těžko zapamatovatelný.

Nástup je realizován předními dveřmi, což je typické pro města s podobným počtem obyvatel. Takový druh odbavování cestujících zdržuje vozidla na zastávkách.

Kapitola 4 Analýza dopravního systému

4.1 Vozový dopravní průzkum

Dopravní průzkum proběhl na podzim 15. listopadu v běžný pracovní den – úterý. Počasí bylo klasické pro dané období: teplota 2 – 5 stupňů nad nulou, zataženo. Celkem bylo prozkoumáno 8 spojů. Převážně byly vybrány páteřní linky. Všechna data jsou uložena v příloze č. 1.

Hlavním cílem průzkumu bylo zjistit, jestli jednotlivé autobusové linky mají zpoždění a případně v jakou dobu a na jakých úsecích. Dalším cílem bylo zjištění obratu cestujících, zatíženost a využívanost linek.

První vybraná linka byla č. 5. Nástup byl uskutečněn na zastávce Karlovo náměstí, proto o obratu cestujících na celé lince se nedá plnohodnotně uvažovat. Při nástupu v autobuse už bylo 17 cestujících. Když se podíváme na další vyhodnocení průzkumu, tak vidíme, že na druhé polovině trasy cestující jenom vystupovali (kromě zastávky A. Kratochvíla). Můžeme tedy uvažovat, že v první polovině trasy většinou cestující nastupovali do autobusu. Autobus přijel do konečné zastávky bez zpoždění.

Druhý spoj byl vybrán také na lince číslo 5, ale ve zpátečním směru. Celkový obrat cestujících byl 39. Prakticky na každé zastávce se nastupovalo a vystupovalo. Nejvíce cestujících nastoupilo na zastávce Benešová (9) a vystoupilo na zastávce Karlovo náměstí (11). Také hodně cestujících vystupovalo v zastávce Komenského (8). Autobus přijel bez zpoždění.

Další na řadě byla páteřní linka č. 1. Na daném spoji bylo největší vytížení linky ze všech v daném průzkumu, obrat 48 cestujících. Největší počet cestujících nastoupil hned na první zastávce Za Rybníkem (15). Nejvíce vystoupilo na Komenského náměstí (14), a také na zastávce Demlova, školka (11). Od zastávky U Kapličky autobus začal nabírat zpoždění, které nakonec narostlo na 4 minuty.

Ve zpátečním směru byly velké kongesce na ulicích Sucheniova a Nádražní.



Obrázek 26: Dopravní kongesce před křižovatkou Komenského náměstí × Sucheniova



Obrázek 27: Dopravní kongesce před křižovatkou Nádražní × Bráfova třída

V případě linky č. 10 se jednalo o nejméně zatížený spoj, obrat činil jen 7 cestujících. V první polovině trasy autobus se prakticky nezastavoval na zastávkách, také čekal v dopravních kongescích na ulicích Hrotovická a Bráfova třída. Kvůli dopravní kongesci na Bráfové třídě autobus nabral 5 minutové zpoždění. Kvůli kongescím došlo k celkovému zdržení spoje na 5 minut. Největší zpoždění bylo 8 minut, a to na zastávce Žerotínovo náměstí.

Linka č. 11 je okružní, proto po příjezdu na konečnou zastávku v autobuse ještě zůstali cestující. Spoj jel se zpožděním 3 – 4 minuty, na každé zastávce se vystupovalo nebo nastupovalo.

Linka č. 4 byla velmi vytížená v porovnání s ostatními linky i mimo dopravní špičku. Na zastávku železniční stanice autobus přijel se zpožděním 2 minuty, poté co autobus vyjel na ulici Bráfova třída, tak zpoždění se protáhlo na 5 minut.

Ve zpátečním směru linka č.4 měla kratší trasu a menší obrat cestujících. Spoj přijel na první zastávku se 7 minutým zpožděním, které se táhlo celou dobu jízdy.

Linka č. 14 také přijela na první zastávku se zpožděním 8 minut. Po celou trasu autobus se zdržoval v dopravních kongescích. Nejdelší zdržení bylo v ulicích Hrotovická, Bráfova třída, Sucheniova, Komenského náměstí. Při napojení ulici Hrotovická na Bráfovou třídu autobus čekal v dopravní kongesci 10 minut, v ulici Znojemská 7 minut. V zastávce U Kapličky zpoždění dosáhlo 29 minut. Průměrná obsazenost vozu byla 4 cestující.

Po dlouhém čekání na autobus ve směru do centra od dvou cestujících na zastávce U Kapličky bylo zjištěno, že dva spoje autobusu linky č. 5 vůbec nepřijely (v 15:01 a v 15:16). Autobus linky č. 1 přijel na zastávku se zpožděním. Nebylo jasné, jaký ze zpožděných spojů přijel na zastávku, proto přesné zpoždění není vypočítané.

Závěr

Dopravní průzkum nebyl komplexní, nebylo zjištěno zatížení všech existujících linek MHD v Třebíči. Informace, kterou můžeme vyčíst z průzkumu je popsána dále.

- Nejvíce používané zastávky: Karlovo náměstí, Komenského náměstí, Za Rybníkem, Demlova, škola, Kubišova, Modřínová, Gen. Svobody, Kaufland, Benešova.
- Nejvíce používané autobusové linky jsou: č. 1, 4, 5, 11.
- Zdržení spojů začíná po 13 hodině kvůli dopravním kongescím v ulicích Sucheniova, Brafova třída, Znojemská, Hrotovická, na křižovatkách Komenského náměstí × Sucheniova, Bráfova třída × Nádražní, napojení na ulici Bráfova třída z ulice Hrotovická.
- Většina spojů musela dlouho čekat na křižovatce Komenského náměstí × Sucheniova.
- Nabídka kapacity je nadhodnocená. Maximální obrat cestujících byl na trase č. 1 (48 cestujících) v ranní špičkovou hodinu před začátkem výuky ve školách. Průměrná obsazenost činila 19 cestujících. Minimální obrat byl zaznamenán na lince č. 10 (7 cestujících). Průměrná obsazenost vozu byla jenom 3 cestující, když maximální obsaditelnost vozidel na daném spoji je 60 osob.

4.2 Anketní průzkum

15. listopadu ve 14 hodin na zastávce Poliklinika byl proveden krátký anketní průzkum. Bylo celkem dotazováno 6 cestujících (4 ženy a 2 muži). Cíl průzkumu: zjištění spokojenosti cestujících s MAD v Třebíči, zjištění výhod a nedostatků MHD.

Občané se vyjádřili negativně ke zpoždování linek MHD, například v trase linky č. 14 je problém v odpoledních hodinách, kdy trasa trvá přes 50–60 minut oproti jízdnímu řádu podle kterého by měla trvat 21 minut. Stejný problém mají i jiné linky, které jedou z nebo do Polikliniky.

Kvůli dopravním kongescím v jižní a centrální částech města autobusy přijíždí se zpožděním i do ostatních lokalit. Celkové zpoždění začíná být tak velké, že řidiči nestihají včas zahájit další jízdu. Proto autobusové spoje jezdí ne dle jízdního řádu, ale jak to řidičům vyjde.

Také se cestující vyjádřili negativně k dřívějšímu odjezdu vozidel ze zastávky Poliklinika o 1–3 minuty proti jízdnímu řádu. V odpoledních hodinách, když začínají dopravní kongesce, autobusy odjíždí dřív. Řidiči to dělají z důvodů, aby na celé trase měli menší zpoždění.

Další zjištěná informace: tablo neukazuje skutečný čas odjezdu vozidel, ukazuje čas dle jízdního řádu. V případě, že autobus odjel dřív, na tablo pořád bliká daný spoj. Pokud autobus má zpoždění, tak mizí z tabla.

Všichni dotazovaní byli spokojeni s vozovým parkem.

4.3 Dostupnost veřejných zastávek

Dostupnost veřejných zastávek byla zjištěna pomocí izochronů. Norma ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště, doporučuje maximální docházkové vzdálenosti v hodnotě 500 m. I 6–7 minut.

V rámci diplomové práce budou použité menší izochrony v hodnotě 420 metrů. Daná hodnota odpovídá pětiminutové docházkové vzdálenosti při rychlosti chůze 4 km/h. Je potřeba upřesnit, že izochrony jsou udělané vzdušnou čarou, proto skutečná délka cesty se může lišit.



Obrázek 28: Cesta na zastávku „Za Rybníkem“ [4]

Například na obrázku č. 28 je znázorněná cesta do zastávky „Za Rybníkem“ z krajního domu. Dle webové aplikace Mapy.cz cesta pěšky trvá 9 minut i přes to, že vzdušnou čarou vzdálenost je 370 metrů. Proto izochrony 420 metrů jsou považované jako maximálně přípustné.

V příloze č. 2 jsou znázorněné izochrony veřejných zastávek ve městě Třebíč. Do výkresu nebyly zanesené zastávky regionální dopravy. Dle zakreslených izochronů

většina města je dostatečně pokryta veřejnou dopravou, ale nerovnoměrně. Části Pocoucov, Slavice nejsou vůbec obsloužené.

- V částech „Podklášteří“ a „Říпов“, ulici Jelínková některé oblasti mají delší docházkovou vzdálenost než 420 metrů.
- Průmyslová zóna v části „Jejkov“ je obsloužená pouze regionální dopravou.
- Zastávka „Za Rybníkem“ nepokrývá dostatečně oblast „Borovina“ ze severní části
- Železniční zastávka „Třebíč, Borovina“ není obsloužená městskou dopravou.
- Dle přílohy č. 2 oblast u Týnského vodního rybníku není pokrytá izochronem. Dané místo není potřeba řešit, protože plocha není zastavěná.

V městské části Říпов momentálně nelze navrhnout nové autobusové zastávky, protože silnice, které vedou do dané části nejsou dostatečně široké pro provoz autobusů. Většina komunikací je třetí třída. Komunikace je potřeba rozšířit pro provoz autobusů. Ve většině trasy je to komplikované z prostorových a výškových důvodů.

Pro lepší představu spádových oblastí byl udělán výkres č. 4, kde jsou znázorněné hlavní cíle dopravy. Z výkresu je patrné, že nákupní zóny nejsou dostatečně obsloužené. U hypermarketu Albert v blízkosti není žádná zastávka, ale nachází se zde velká parkovací plocha. Občan s nákupem si pravděpodobně vybere cestu automobilem, než půjde pěšky na jinou vzdálenou zastávku.

Do nákupních centra „STOP & SHOP“ vede pouze linka č. 14. Linka má malou frekvenci, poměrně značnou časovou a směrovou proměnlivost spojů, proto obchodní centrum není také dostatečně obsloužené. Jelikož OC se nachází na vjezdu do města, je dobrým místem pro vybudování parkoviště P+R. Kvalitní dopravní obsluha ve spolupráci s parkovištěm P+R může snížit zbytnou vnější dopravu ve městě.

Z průzkumu mobility v domácnostech bylo zjištěno, že třetím nejčastějším účelem cest je cesta na nákup, proto je potřeba dobře obsluhovat nákupní střediska veřejnou dopravou. Průzkum je popsán v kapitole 3.4.2.

Nejbližší zastávka pro domov pro seniory v ulici Manželů Curieových je „Míčová“. Zastávka se nachází v 7minutové vzdálenosti. Pro lidi starší generace taková vzdálenost není přijatelná. Zastávku je buď možné posunout nebo navrhnout novou.

4.4 Analýza hlukové zátěži v přestupním bodě „Železniční stanice“

Jak již bylo popsáno v kapitole č. 3.2.6 železniční stanice je velmi důležitým přestupním bodem pro železniční, regionální a městskou autobusovou dopravu.

Význam přestupních uzlů pro města a obce:

- dobrá dopravní obsluha, která vzniká díky koncentraci městských a příměstských linek
- vyšší atraktivita veřejné hromadné dopravy
- stávají se přirozenými centry
- ovlivňují tvář měst a obcí, městotvorné prvky
- pozitivně ovlivňují vnímání veřejné dopravy
- vyšší nároky na architektonické ztvárnění
- v jejich blízkosti vznikají služby, obchody atd. [19]

Terminál byl naprojektován tak, aby umožňoval bezbariérový rychlý přestup mezi jednotlivé druhy dopravy. Kvůli hlukovým limitům provoz v dané lokalitě byl hodně omezen pro všechny druhy motorové dopravy.

Byl proveden průzkum hlukové zátěže, pro orientační představu v jakých hodnotách se hluk pochybuje. Prvním krokem bylo zjištění intenzity autobusů a vlaků v ulici Nádražní a v Železniční stanici. Byly započítané všechny městské a regionální linky, které se v zastávce „Železniční stanice“ zastavují a také všechny vlaky. Tabulky s počtem spojů autobusů a vlaků jsou uvedené v příloze 3.

Bylo zjištěno, že nejvíc autobusů projíždí v ranní špičkové hodiny, mezi 5 a 8 hodinou ranní. Přičemž denní provoz je od 6:00 do 22:00 a noční provoz je od 22:00 do 6:00. To znamená, že mezi 5 a 6 hodinami ranní může docházet k překročení sníženého nočního hlukového limitu kvůli většímu počtu spojů v nočním provozu.

Pro provedení průzkumu byly vybrané hodiny mezi 22 a 23 hodinami v nočním provozu a mezi 10 a 11 hodinami v denním provozu. V daných rozmezí projíždí průměrný počet spojů z příslušných dob provozu.

Zvolenou oblastí mohou projíždět pouze autobusy a dopravní obsluha. Motorová doprava má zákaz vjezdu. Na obrázku č. 29 červenou barvou je vyznačena komunikace, po které nesmí jezdit motorová doprava.



Obrázek 29: Komunikace se zákazem vjezdu pro motorovou dopravu [4]

Stavební uspořádání

Jedná se o dvouproudovou komunikaci. V blízkosti měření se nachází křižovatka Nádražní × Bráfova tř. × vjezd do nemocnice, z druhé strany se nachází křižovatka Nádražní × Oldřichova × Janoušková. V okolí je parkoviště P+R „Bráfova třída“

Popis stávajících protihlukových opatření

V místě měření se nachází protihluková stěna, a to na pravé straně ulice Nádražní ve směru z ulice Bráfova třída na železniční stanici. Protihluková bariéra má za účel oddělit hluk z ulice Nádražní od přilehlé obytné zástavby.

Vyhodnocení hluku z dopravy

Měření byla provedena hlukoměrem Norsonic Precision Sound Analyser Nor140, který byl před měřením kalibrován. Při měření byl hlukoměr umístěn na tripodu Hama Star 63 ve vodorovné poloze. Celkem bylo provedeno 3 měření: jedno v nočním provozu a dva v denním, ale v různých bodech. V následujícím obrázku jsou orientačně vyznačené body měření.



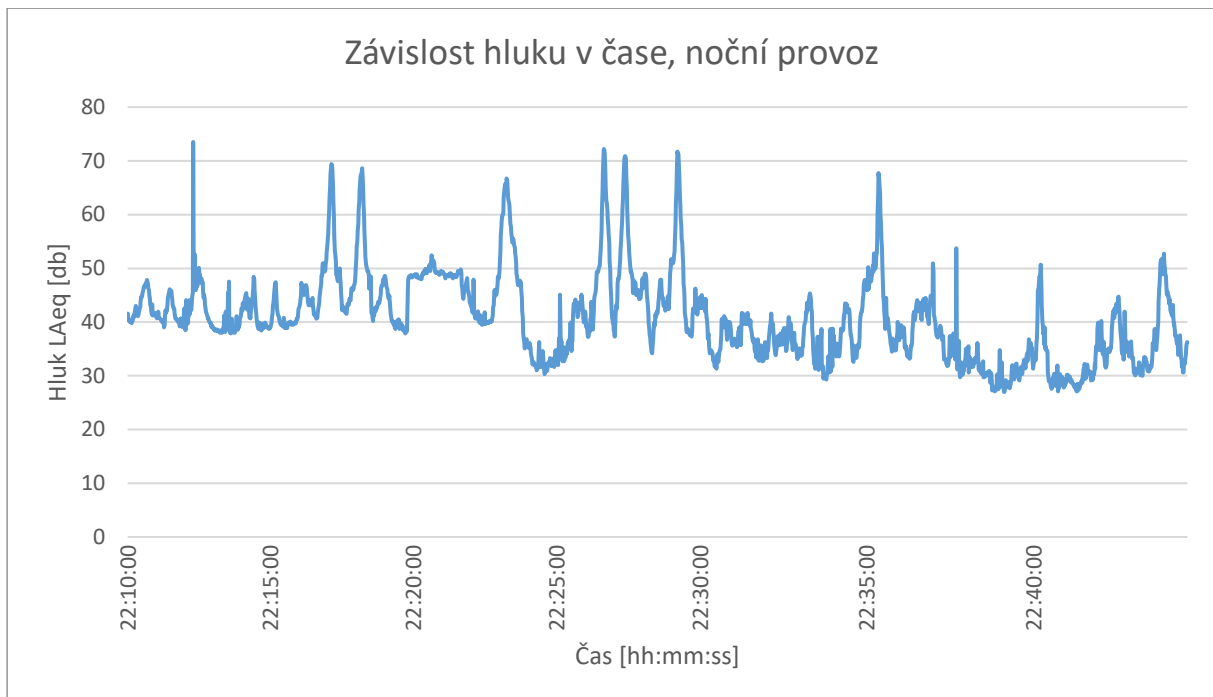
Obrázek 30: Body měření



Obrázek 31: Umístění hlukoměru v bodě č. 1 Obrázek 32: Umístění hlukoměru v bodě č. 2

První měření

První měření proběhlo 14. listopadu od 22:10 do 22:45 přibližně 10 m od osy jízdního pásu a 4 metry od stěny domu. Měření bylo rozděleno na celkem 6 samostatných měření po 5 minutách. Venku pršelo, teplota se pohybovala okolo 6 stupňů celsia. V grafu číslo 1 je znázorněná závislost hluku v čase, v tabulce číslo 4 jsou znázorněné intenzity.



Graf 1: Závislost hluku v čase, noční provoz

Tabulka 3: Intenzity mezi 22:10 a 22:45

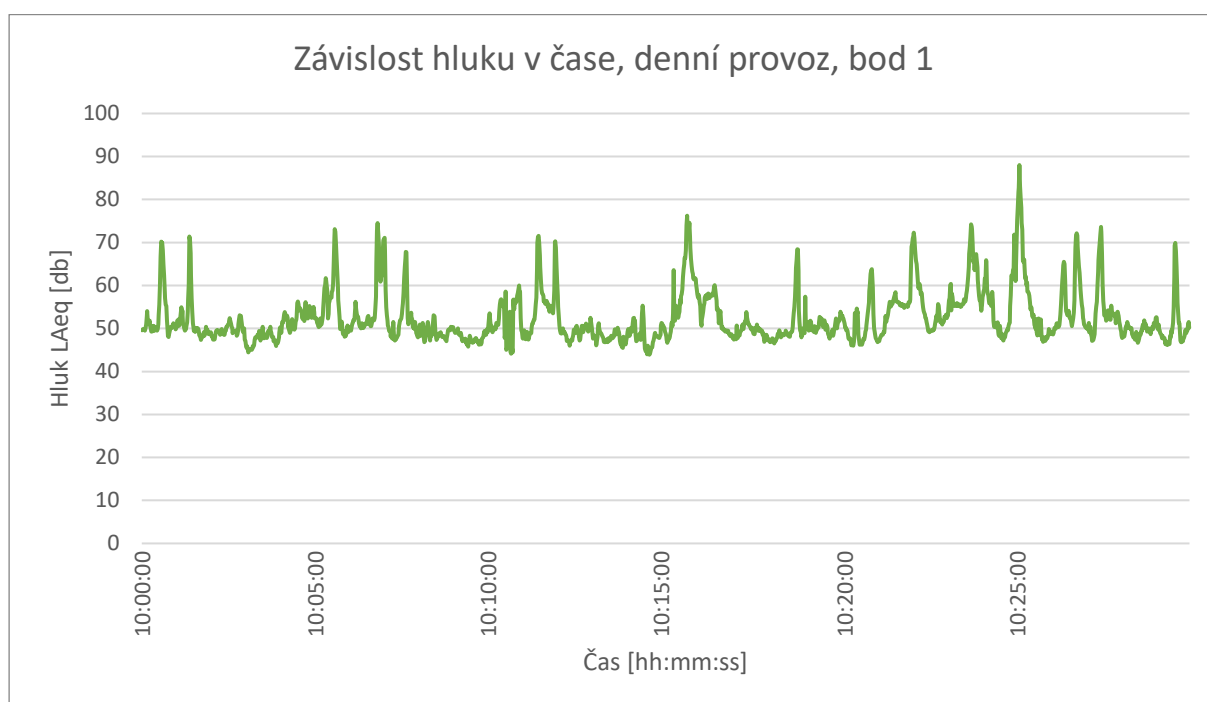
Číslo měření	Čas	Os	A	V	Suma
1	22:10	1	1		2
2	22:15		1		1
3	22:20		1		1
4	22:25		2	1	3
5	22:30				0
6	22:35	3	1		4
7	22:40	2			2

Ve 22:21 na vlaku, který stál ve stanici se začal připravovat na přemístění (zahřívání), proto v grafu je delší výskyt hluku. Z grafu je patrné, že hladina hluku přesahuje 48 dB pouze při průjezdu autobusů nebo vlaků. Ve zbylém čase hladina hluku se pohybuje mezi 28 až 48 dB.

Denní měření probíhaly v následující den 15. listopadu. V druhé polovině měření svítilo slunce.

Druhé měření

Druhé měření proběhlo ve stejném bodě, ale už v denní dobu od 10:00 do 10:30. Měření bylo rozděleno na 6 samostatných měření po 5 minutách. V čase 10:25 projelo auto integrované záchranné služby se zapnutým signálem. V daném čase na grafu č. 2 můžeme vidět největší výskyt hluku.



Graf 2: Závislost hluku v čase, denní provoz, bod 1

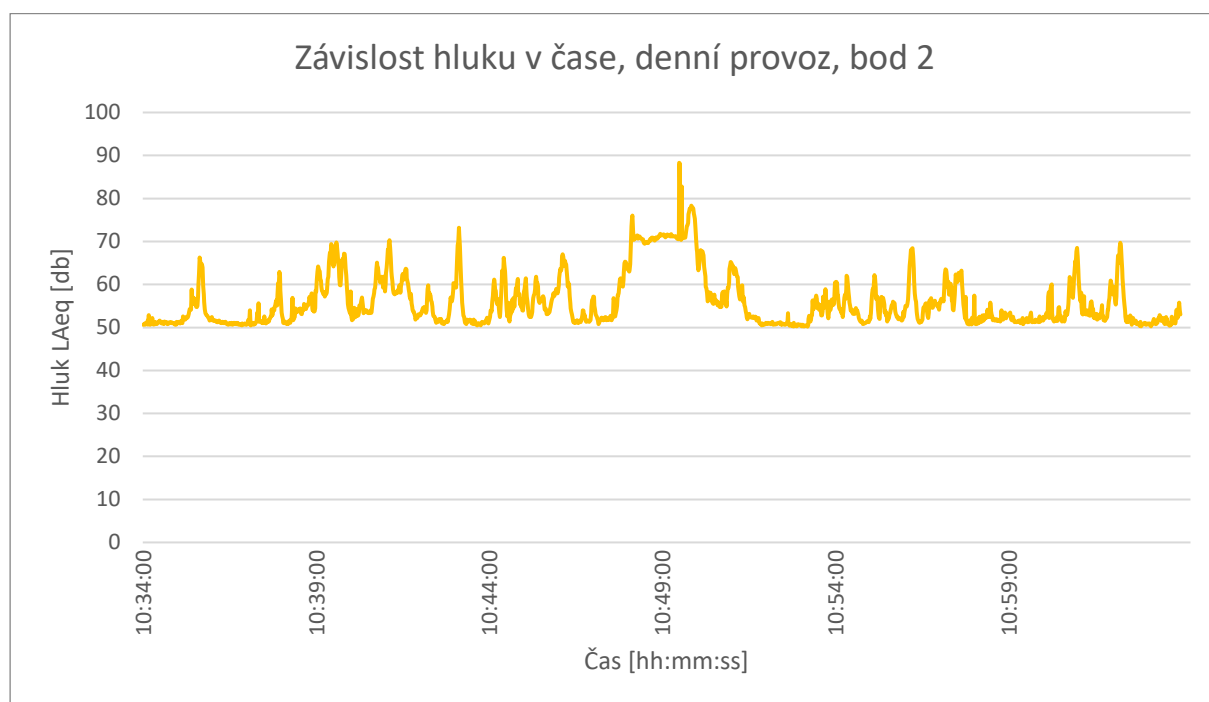
Tabulka 4: Intenzity mezi 10:00 a 10:30 v bodě č. 1

Číslo měření	Čas	Os	A	V	Suma
1	10:00	2	1		3
2	10:05	4	3		7
3	10:10	3	1		4
4	10:15	2		1	3
5	10:20	4	3		
6	10:25	2	1	1	

Třetí měření

Třetí měření proběhlo hned po druhém, ale v jiném bodě okolo budovy železničního nádraží. Přístroj byl umístěn přibližně 12 metrů od osy komunikace a 8 metrů od zábradlí. Níže je zase znázorněn graf závislosti hluku v čase.

Intenzity ze 6. měření nebyly zaznamenány. V bodě č. 2 se pohybovalo víc osobních automobilů, protože k danému bodu je umožněn volný přístup individuální dopravy. Také jsou tady umístěné parkovací stání. Hodnoty hladiny hluku v daném bodě byly ovlivněné stavbou v domě naproti a daleko větší intenzitou chodců než v 1. bodě.



Graf 3: Závislost hluku v čase, denní provoz, bod 2

Tabulka 5: Intenzity mezi 10:34 a 10:59 v bodě č. 2

Číslo měření	Čas	Os	A	N	V	Suma
1	10:34	1	1			2
2	10:39	1	6	1		8
3	10:44	6	1	1	1	9
4	10:49	5	1			6
5	10:54	6	1	1		8

Dané měření bylo provedeno v krátké době a z výsledků nelze odvodnit, jestli hladina hluku je stále překročena nebo není. Ze všech grafů je patrné, že hluk je ovlivněn dalšími okolnostmi a nejenom individuální a veřejnou dopravou. Na měřené komunikaci jsou velmi malé intenzity individuální a veřejné dopravy.

Nedaleko od měřených bodů se nachází ulice Bráfova třída, kterou vede průtah městem. Od bodu č. 1 průtah je vzdálen přibližně 50 metrů vzdušnou čarou, od bodu č. 2 100 metrů. Nejlepší z grafů č. 1 v nočním provozu je patrné, že doprava mimo řešenou lokalitu nejvíce ovlivňuje hladinu hluku. Jedná se o dopravu na průtahu městem, po které jezdí i velký podíl nákladní dopravy.

V nádražním prostoru jsou již navržena protihluková opatření. Protihluková stěna a stávající výstavba oddělují hluk z přednádražního prostoru. Mezi Bráfovou třídou v okolí nádraží a obytnou zónou nejsou žádné protihluková opatření. Obyvatele města v dané lokalitě jsou více obtěžováni hlukem z průtahu městem, než z přestupního uzlu.

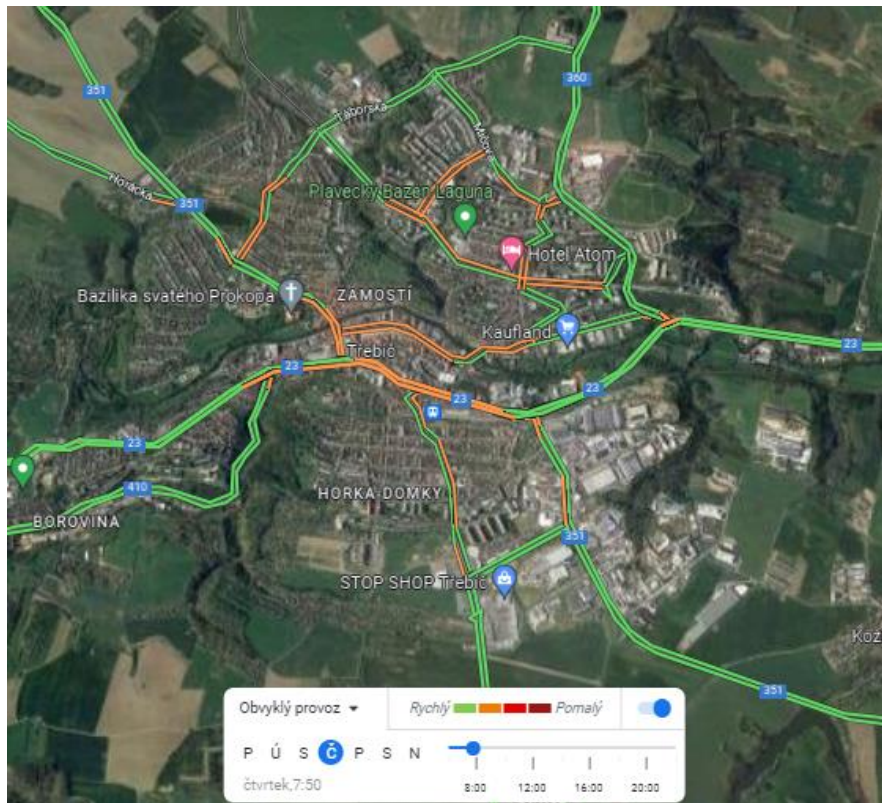
Po výstavbě obchvatu městem se intenzity dopravy ve městě zmenší, provoz nákladní dopravy bude minimální. Tím se sníží hladina hluku i v okolí nádraží.

Je doporučeno navrhnout protihluková opatření v okolí mimoúrovňové křižovatky Sportovní × Bráfova třída × Hrotovická a dále v pokračování ulici Bráfova třída. Tím by se snížil hluk v celém okolí a vyřešil by se provoz veřejné dopravy v přednádražním prostoru.

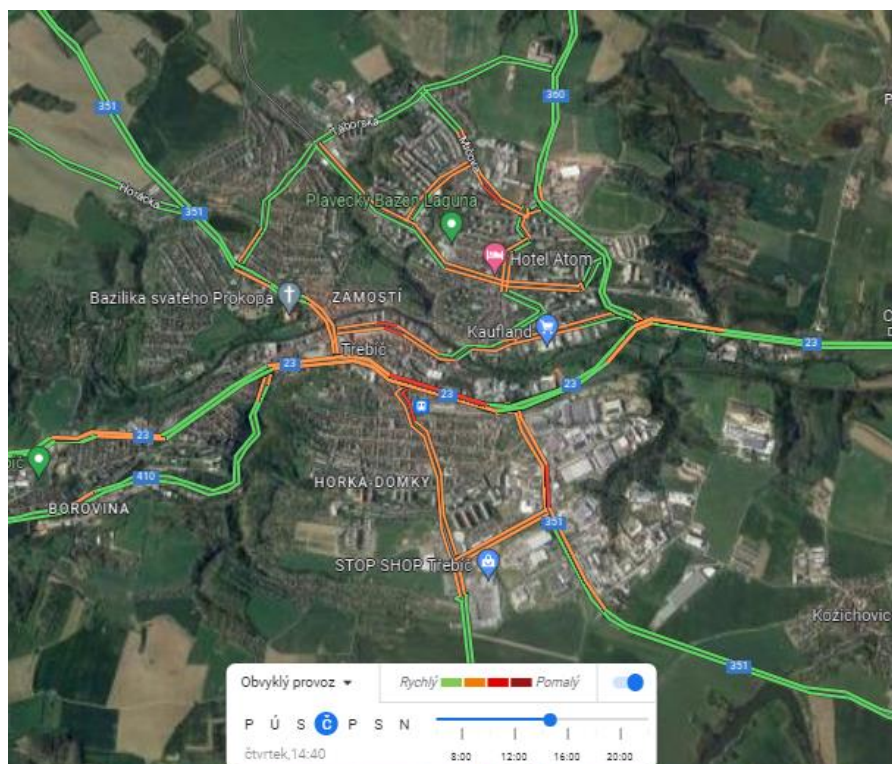
Provoz přestupního bodu „Železniční stanice“ na plné jeho využití je velmi důležitý. Daný přestupní bod spojuje všechny druhy dopravy, usnadňuje přestup mezi jednotlivými druhy veřejné (městské a regionální) dopravy a tím motivuje občany k použití hromadné dopravy oproti individuální.

4.5 Dopravní zatížení dle webové aplikace Google maps

Pomocí webové aplikace Google.maps byla zanalyzována celková dopravní situace na ulicích, které jsou nositelem tras MHD. V následujících obrázcích č. 33 a č. 34 je znázorněno dopravní zatížení ve městě Třebíč.



Obrázek 33: Dopravní zatížení ve městě Třebíč v ranní špičce [18]



Obrázek 34: Dopravní zatížení ve městě Třebíč v odpolední špičce [18]

Odpolední špička začíná již po 14 hodině, což je netypické pro město. Je patrné, že největší zatížení je v ulicích Bráfova třída, Karlovo náměstí, Nádražní, Znojemská, Hrotovická. Také

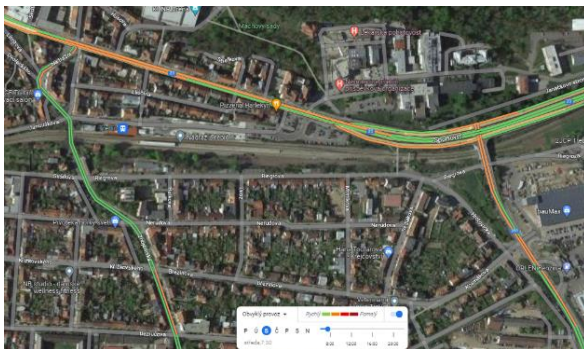
jsou velmi zatížené ulice Sucheniova, Komenského náměstí, Jelínková, Míčová, Kapitána Jaroše a další.

Pomocí webové aplikace bylo zjištěno, že provoz v ulici Bráfova třída je ovlivněn dopravní kongescí prakticky v průběhu celého dne. Na obrázku č. 33 je znázorněn provoz v ranní dopravní špičce, na obrázku č. 34 v odpolední špičce. Bráfova třída je jedna z ulic na průtahu silnice I/23. Ulice je nositelem poloviny tras veřejné dopravy, projíždí tady dvě ze třech patřících linek (linky č. 1 a č. 4).

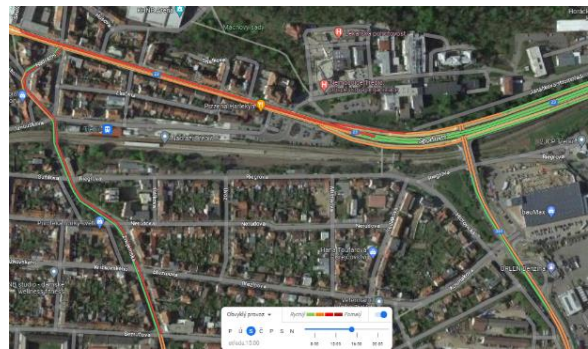
Jeden z nejméně zatížených úseků je na Karlově náměstí. Daným místem projíždí téměř všechny linky městské autobusové dopravy. Preferenční opatření tady jsou vyžadované.

Na obrázcích č. 35 a č. 36 jsou detailněji znázorněné dopravní zatížení na Bráfové třídě a na mimoúrovňové křižovatce Sportovní × Hrotovická během obou dopravních špiček. Jedná se o nejzatíženější úsek z hlediska časového zdržení, který začíná v mimoúrovňové křižovatce Sportovní × Hrotovická a končí až po křižovatce Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy. Z obrázku je patrné, že napojení na mimoúrovňovou křižovatku z ulice Hrotovická je také zatížené.

Na obrázcích je možné vidět zatížení na ulici Nádražní. V dané ulici jsou dopravní kongesce jak v ranní, tak i v odpolední špičce. Ulice je nositelem tras patřících linek č.1 a č. 4 a doplňkových linek č. 10 a č. 13.



Obrázek 35: Dopravní zatížení v okolí mimoúrovňové křižovatky Sportovní × Hrotovická v ranní špičce [18]



Obrázek 36: Dopravní zatížení v okolí mimoúrovňové křižovatky Sportovní × Hrotovická v odpolední špičce [18]

Ve městě prakticky nejsou navržena preferenční opatření pro veřejnou dopravu. Vozidla MHD stojí v dopravních kongescích stejně jako automobily. Veřejná doprava nemá výhodu oproti individuální dopravě v rychlosti a plynulosti jízdy.

4.6 Průzkumy externích firem

Pro lepší představu stávající dopravní situace budou využité již provedené průzkumy firmy Respond & Co, s.r.o.

4.6.1 Průzkum mobility v domácnostech, firma Respond & Co, s.r.o.

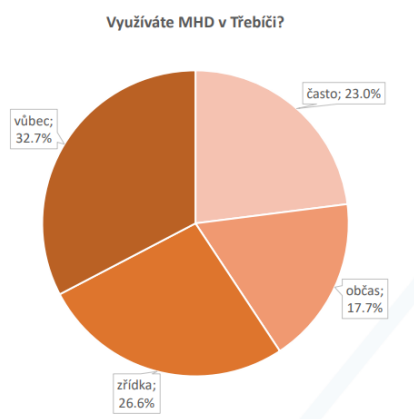
V rámci zpracování plánu udržitelné mobility pro město Třebíč a dalších strategických dokumentů, firma Respond & Co, s.r.o. udělala průzkum mobility v domácnostech.

Průzkum probíhal formou on–line a metodou face–to–face. Zapojilo se celkem 1 153 respondentů a bylo tak možné plně určit dopravní chování (dělba přepravní práce, účely cesty, délky cest, preference ve vztahu k veřejné hromadné dopravě, cyklistice, parkování a mnoho dalších informací). 65 % ze všech respondentů zastupovala skupina zaměstnaných obyvatel, 16 % důchodců, 9 % nezaměstnaných, 5 % studentů a 5 % OSVČ. Mladé respondenty do 18 let jsou zařazené do druhé části průzkumu [15].

Respondenti kritizovali dopravní kongesce.

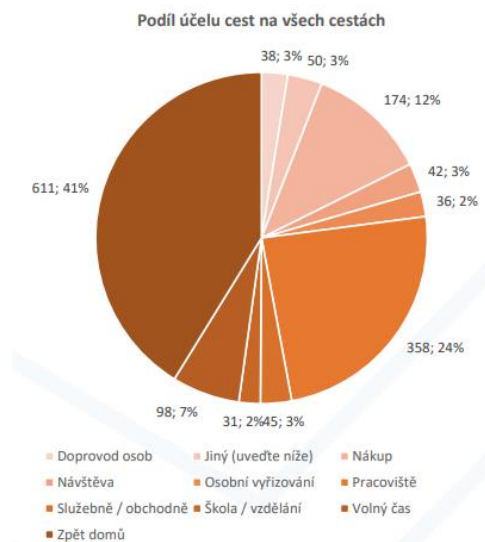
Respondenti starší 18 let

Velmi důležitým aspektem při zpracování preferenčních opatření pro MHD je jeho využití. Dle průzkumu pouze 40 % aspoň občas využívá MHD. Nejméně MHD využívají střední věková kategorie. Při tom 62 % respondentů řídí a má vlastní auto. Většina respondentů uvádělo typický den – ráno cesta do práce a odpoledne domu. Dvě individuální cesty takto vykazuje skoro 43 % respondentů [15].



Obrázek 37: Struktura respondentů podle využívání MHD [15]

Dle podílu účelu cest dominovaly dva základní účely – cesta zpět domů 41 % a cesta na pracoviště 24 %. Třetím nejčastějším účelem cest je cesta na nákup – 12 %. S touto skutečností je potřeba se počítat při plánování linkového vedení [15].

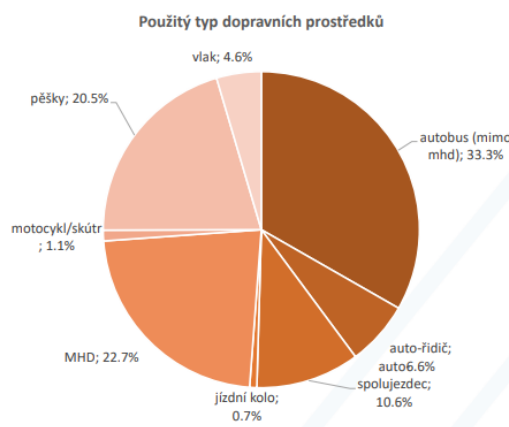


Obrázek 38: Podíl účelu cest na všech cestách [15]

Respondenti mladší 18 let

U respondentů mladších 18 let dominují dvě formy dopravy – pěší a jízda autobusem. A to jak separátně zaznamenané, tak v kombinované formě. Mládež častěji využívá MHD, než dospělí.

MHD jezdí skoro 23 % respondentů, autobusem mimo MHD jezdí 33 %. Také mladá generace častěji využívá kombinované formy dopravy, dospělí respondenti často používají buď osobní automobily nebo chodí pěšky [15].

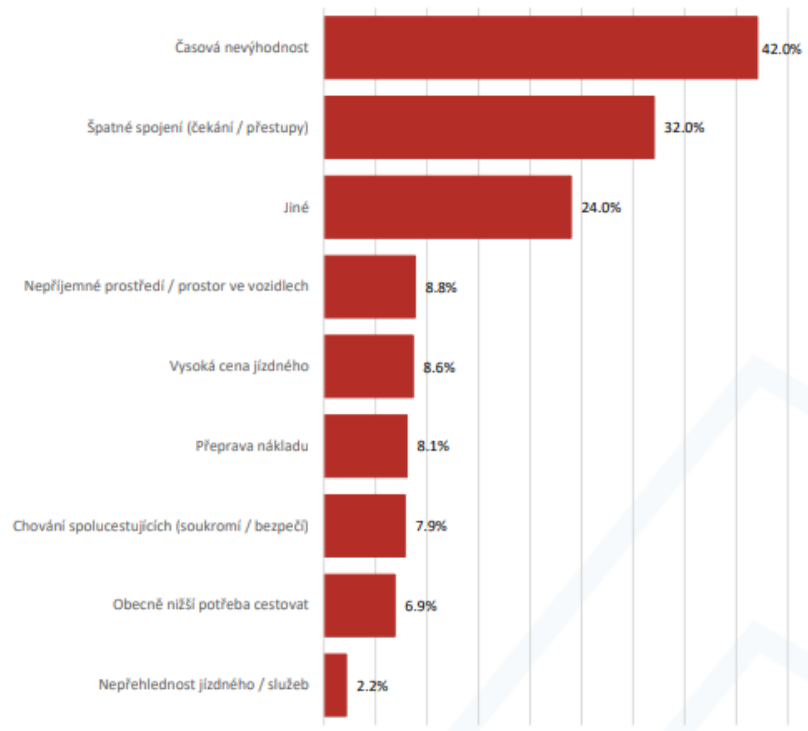


Obrázek 39: Použitý typ dopravního prostředku [15]

Dalším předmětem zkoumání byla zvlášť veřejná doprava. Jak již bylo řečeno, skoro 60 % dospělých respondentů vůbec nevyužívá MHD nebo využívá zřídka. V následujícím grafu jsou znázorněné důvody, které odrazují od používání veřejné dopravy. Nejčastější důvody – časová nevýhodnost a špatné spojení. Tyto záležitosti se dají řešit pomocí preferenčních

opatření

pro MHD, časovou koordinací spojů a správné plánování jízdního řádu [15].



Graf 4: Důvody, které odrazují od používání veřejné dopravy [15]

4.6.2 Dopravní průzkumy firmy Respond & Co, s.r.o.

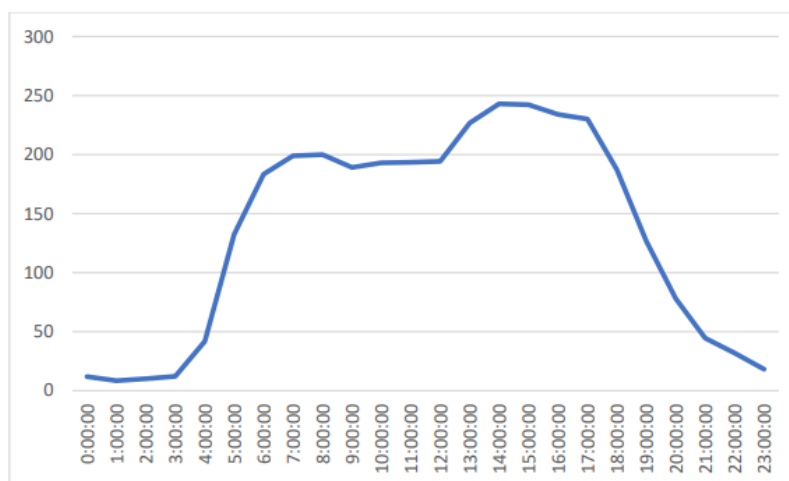
Firmou Respond & Co, s.r.o. byly zpracované kordonový, vozový dopravní průzkum a křižovatkové průzkumy v rámci projektu „Třebíč na cestě k Smart City II“ [20].

Kordonový průzkum měl pokrýt hlavní vstupy do města a zjistit směrovost průjezdu městem a také určit míru tranzitní dopravy. Křižovatkové průzkumy byly udělané za účelem vytvoření kartogramů intenzit a zatížení celkové sítě města. Křižovatkové průzkumy jsou použité v další části diplomové práce. Sběr dat probíhal v březnu a v červnu v roce 2021. Data byla sbírána po dobu 16 hodin (od 5:00 do 21:00) v běžný pracovní den – ve středu [20].

Po provedených průzkumech bylo zjištěno, že nejzatíženější úsek z hlediska intenzit začíná na křižovatce Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy a pokračuje až do křižovatky Sucheniova × Nádražní. Další velmi zatížený začíná v křižovatce Spojovací × Hrotovická a končí v křižovatce Hrotovická × Sportovní. Po obou úsecích jezdí veřejná doprava. Pro menší zdržení autobusů v daných částech je potřeba navrhnout preferenční opatření pro VHD [20].

Hodnoty RPDI jsou znázorněné v příloze č. 5.

V grafu č. 5 je znázorněn průměr denní variace dopravy ulici Sportovní. Z grafu je patrné, že dopravní špičky ve městě Třebíč jsou poměrně dlouhé. Ranní dopravní špička začíná před šestou ráno a končí těsně před devátou hodinou. Odpolední špička začíná po 12 hodině a končí o půl šesté. Nejvyšší intenzity se vyskytují přibližně ve 14:30 [20].



Graf 5: Denní variace dopravy – průměr (směr na západ) - voz/h [20]

Vozový dopravní průzkum veřejné dopravy probíhal pouze na linkách č. 1 a č.5 v ranní dopravní špičce. Potvrdilo se, že veřejná hromadná doprava v Třebíči není využívána v celém potenciálu. Celkový obrat činil 21, 23 a 25 cestujících. Dá se předpokládat, že průzkum byl ovlivněn pandemickou krizí COVID-19. I přes to prakticky všechny zastávky byly využité [20].

4.7 Plánované výstavby

Při změnách ve veřejné dopravě je potřeba počítat s plánovanou výstavbou ve městě. V následující kapitole jsou popsány největší plánované výstavby.

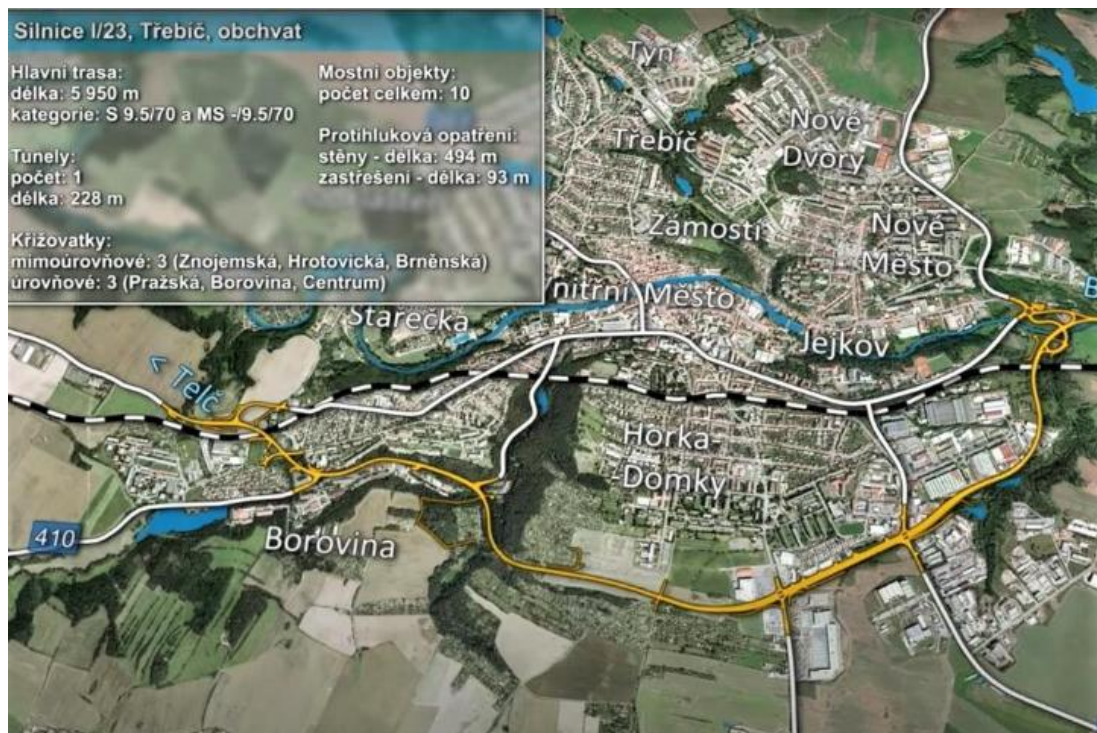
4.7.1 Obchvat města Třebíč

Stávající průtah městem je velmi problematický jak pro občany Třebíče, tak i pro řidiče, kteří městem pouze projíždí. Intenzity dopravy dosahují 16 000 vozidel za den na některých úsecích komunikace, na ulici Bráfova třída podíl nákladní dopravy je 18 %. Na průtahu městem jsou dva úrovněvé přejezdy a řada úrovněvých světelně řízených křižovatek. Kvůli popsaným problémům vznikají dopravní kongesce, provoz se stává nebezpečný a neplynulý. Chodci a cyklisté se cítí ohroženě a městská doprava má zpoždění [2] [16].

Obchvat městem zrychlí dopravu, zvětší plynulost a bezpečnost. Jeho délka bude cca 6 km, na trase budou 3 úrovněvé a 3 mimoúrovněvé křižovatky. Železniční trať bude na dvou místech podjíždět tunelem. Ulice Řipovská nebude umožňovat vedení trasy MHD tak, jak je to řešeno v současné době [16].

Dokončení výstavby se plánuje v roce 2029 [16].

Trasa vedení obchvatu je znázorněna v následujícím obrázku č. 40.



Obrázek 40: Plánovaný obchvat městem Třebíč [16]

4.7.2 Výstavba bytových a rodinných domů

Dle územního plánu se plánují dvě velké výstavby v městské části Nové Dvory. V severovýchodní části města Horka Domky za poliklinikou Vltavinská, se také plánuje nová čtvrť. Budou zastavené i další menší plochy [17].

Závěr

Ve městě je velmi malé množství prvků preference veřejné hromadné dopravy. Autobusy musejí čekat v dopravních kongescích stejně jako ostatní účastníci provozu. Ve městě není preference na SSZ a nejsou vyhrazené jízdní pruhy pro VHD.

Autobusové zastávky jsou nerovnoměrně rozmístěné. Některé lokality nejsou dostatečně obsloužené. Vzdálenější části města vůbec nejsou obsloužené městskou veřejnou dopravou. Významné objekty, například hypermarket Albert, domov pro seniory mají dlouhé docházkové vzdálenosti.

Nabídka kapacity je nadhodnocená. Autobusy nejsou spolehlivé, často nejezdí dle jízdního řádu. Důvodem není jenom zdržení v dopravních kongescích nebo na zastávkách. Řidiči autobusů odjíždí z konečné zastávky dřív, aby měli menší zpoždění v průběhu trasy při dopravních kongescích. V odpoledních hodinách autobusy často odjíždí se zpožděním i z konečných zastávek. Nastávají situace, když cestující čeká na autobusové zastávce přes 30 minut. Za danou dobu dle jízdního řádu mají přijet 3 spoje, ale nepřijede žádný.

Dané situace nemotivují občany jezdit veřejnou hromadnou dopravou. Cestující si například naplánuje osobní schůzku, ale nemůže si být jistý zda přijede včas.

Jedním z řešení pro zlepšení plynulosti, rychlosti a zmenšení zpoždění veřejné dopravy je výstavba obchvatu. Nový obchvat městem odvede tranzitní dopravu z centra a zrychlí provoz. Konec jeho výstavby je naplánován na rok 2029. Do té doby je potřeba řešit a udělat preferenční opatření pro veřejnou dopravu ve městě. I po výstavbě obchvatu preferenční opatření budou stále aktuální [16].

Kapitola 5 Návrhová část

Při zdůvodnění v průzkumu mobility v domácnostech „Proč nejezdíte MHD“, první nejvíce populární odpověď byla „Časová nevýhodnost“. V současné době autobusy v Třebíči mají stejné podmínky jako individuální doprava: využívají stejnou infrastrukturu, čekají společně v dopravních kongescích atd. Dále k tomu autobusy mají delší cestovní dobu kvůli zastavování a rozjezdů na zastávkách, výstupu a nástupu cestujících a dalším příležitostem. Toto dělá VHD nekonkurenceschopnou proti IAD.

Problém s časovou nevýhodností se dá vyřešit zavedením preferenčních opatření pro veřejnou dopravu, jako například vyhrazené autobusové jízdní pruhy a preference na křižovatkách. Pro kratší zdržení v zastávkách je možno zvolit rychlejší odbavování cestujících. Při zavedení těchto opatření cestovní rychlost veřejné dopravy se zvýší a bude konkurenceschopná proti IAD.

Druhá nejvíce populární odpověď v průzkumu byla „Špatné spojení (čekání, přestup)“. Daný problém se dá vyřešit novým linkovým vedením tak, aby cestující mohli při nejmenším počtu přestupu se dostat do cílové lokality. Také se daná záležitost řeší upravením jízdního řádu, návaznosti spojů v přestupním bodě, navržením nových zastávek nebo přesunem stávajících zastávek do více spádových oblastí.

Jednou z odpovědí také byla „Nepřehlednost jízdního“. Řeší se to zjednodušením tarifu. Další záležitosti jako například „Nepříjemné prostředí/prostor ve vozidlech“, „Chování spolucestujících (soukromí/bezpečí)“ se nedá vyřešit v rámci diplomové práce.

Provedené anketní a vozový dopravní průzkum také potvrdil potřebu zavedení preferenčních opatření pro MHD. Zpoždění spojů dosahovalo i 29 minut během vozového průzkumu kvůli zdržením v dopravních kongescích. Cestující během anketního průzkumu se také vyjádřili negativně ke zpoždování, které podle nich může přesahovat i 40 minut.

Dlouhá docházková vzdálenost, neobsloužení některých částí města a složité linkové vedení také potvrzují potřebu ve změně linkového vedení a úpravu umístění zastávek. Těmto záležitostem se bude věnovat daná kapitola.

5.1 Navržení nových autobusových zastávek

V rámci zpracování dané diplomové práce byly navrženy nové autobusové zastávky.

- Zastávka „Třebíč–Borovina“ se bude nacházet v ulici Říповská, bude obsluhovat stejně pojmenovanou železniční stanici. V dané ulici je prostor na zastávku „v zálivu“, ale vzhledem k malému provozu v dané oblasti zastávka může být v jízdním pruhu.
- Zastávka v ulici „U obůrky“ obslouží velkou část města Pod Klášteřem.
- Nově navržené zastávky v ulicích Rafaelová a manželů Curieových obslouží novou čtvrť v části Nové dvory a zároveň stávající domov pro seniory. Zobrazení zastávek je pouze orientační, musí být přizpůsobeno novým komunikacím.

- Stávající zastávky pro regionální dopravu v částech Pocoucov a Slavice, zastávka „Průmyslová čtvrť“ a „Boroviny, Pražská“ budou obsloužena městskou veřejnou dopravou.
- Zastávka „Střítežská“ umožní přestup mezi regionální a městskou dopravou.

V příloze 6 jsou znázorněny nově navržené zastávky (fialová barva) a stávající zastávky, které budou nově obslouženy městskou dopravou (modrá barva).

5.2 Nové linkové vedení

V rámci diplomové práce bylo upraveno stávající linkové vedení autobusů. Vycházelo se hlavně z provedeného vozového dopravního průzkumu. Následně jsou popsány změny, linkové vedení je zakresleno do přílohy 7.1.

Linka č. 1

Při provedení dopravního průzkumu linka č. 1 byla nejvíce zatížená, byly využívány všechny zastávky. Proto její linkové vedení se mění pouze v ulici Bráfova třída. Autobusy nově budou projíždět přes zastávky „Bráfova třída“ a „Nemocnice“, pak odbočovat na železniční nádraží a dále pokračovat stávající trasou až do zastávky „Poliklinika“. Díky této změně patřná linka bude také obsluhovat další spádové místo – nemocnici. Dále linka bude prodloužena do zastávky „STOP & SHOP“.

Spoje mezi 7 a 8 hodinou ranní budou zajíždět do zastávky „ZŠ Batulková“, aby linka mohla obsloužit základní školu. Vybrané spoje budou zajíždět do zastávky „Dům dětí a mládeže“.

Linka č. 4

Během dopravního průzkumu zkrácená trasa linky č. 4 byla středně vytížená. Obrat cestujících činil 29. Na delší trase obrat cestujících byl přes 40. Linka má velmi komplikovanou trasu, která se mění v průběhu dne. Proto trasa linky byla zjednodušená. Byly zanechané nejvíce využívané zastávky jako například „Generála Svobody“.

Nové vedení: „U Hřbitova“ – „Gen. Svobody“ – „Marije Majerové“ – „Poliklinika Hájek“ – „Hotel Atom“ – „Modřínová“, další pokračování trasy zůstává stejné.

Některé spoje budou pokračovat do části Slavice přes obchodní centrum „STOP & SHOP“ a obec Střítež.

Linka č. 5

Linka č. 5 patřila také k jedním z nejvíce zatížených během vozového průzkumu. Proto základní trasa linky č. 5 zůstává stejná, nově linka bude zajíždět na novou zastávku „Třebíč – Borovina“, která obsluží železniční stanici se stejným názvem. Konečná zastávka v severní části města bude „U Hřbitova“ u všech spojů.

Linka č. 10

Dle dopravního průzkumu linka č. 10 byla nejméně vytížená. Obrat cestujících činil pouze 7. I když linka je málo využívaná, je jediná, která obsluhuje zastávky „Václavské náměstí“,

„Jirásková“, „Křížkovského“. Proto linku je potřeba zanechat. Její vedení se změní po zastávce „Kosmáková“. Nově autobusy budou odbočovat na ulici Riegova a pokračovat na železniční stanici. Díky této změně autobusy nebudou muset čekat v dopravních kongescích na ulici Hrotovická. Další vedení trasy zůstává stejné až do zastávky „Na Holečku“. Tato zastávka bude nově konečná. Vybrané spoje budou pokračovat do části Budíkovice.

Linka č. 11

Linka č. 11 byla jedna z nejvíce zatížených v provedeném vozovém průzkumu. Linka je okružní, má tři možnosti vedení trasy. Základní trasa linky zůstává, bude doplněná o novou zastávku v ulici U Obůrky. Díky tomu obsluží velkou část Podklášteří a zmenší docházkové vzdálenosti v dané oblasti. Zrušené zastávky – v prvním možnosti vedení bez zrušení, v druhém možnosti vedení: „Na Příkopech“, „Nová“, v třetí možnosti vedení: „U Hřbitova“, „Týn, Jednota“.

Linka č. 12

Linka č. 12 obsluhuje část Ptáčov, proto v dané části trasy zůstává beze změn. Linka bude změněna z radiální na diametrální a prodloužená od zastávky „Karlovo náměstí do zastávky „Poušov“ přes ulici Sucheniova.

Linka č. 13

Linka č. 13 je také radiální, obsluhuje jihovýchodní část města a také průmyslovou část Jitona. V dané polovině trasy bude doplněná o zastávku „Třebíč, Průmyslová čtvrť“, od zastávky „Karlovo náměstí“ bude prodloužená do části Sokolí a vybrané spoje budou prodloužené do části Račerovice. To znamená, že linka č. 13 bude spojená s linkou č. 31 a vznikne z ní diametrální linka.

Linka č. 14

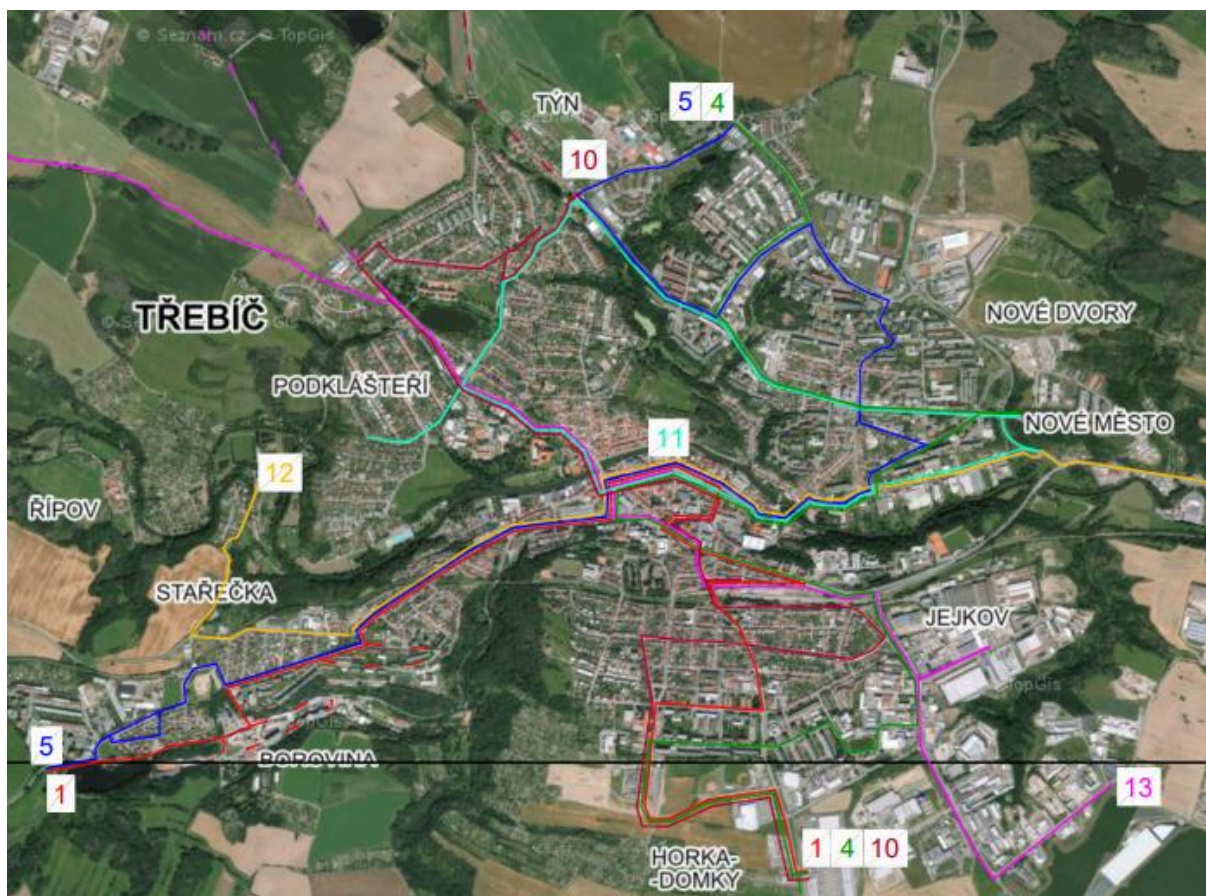
Trasa linky č. 14 v první polovině trasy kopíruje linku č. 1, v druhé polovině linku č. 10. Při provedení vozového průzkumu linka č. 14 byla velmi málo používaná, obrát cestujících byl pouze 16. Proto linka č. 14 v tomto návrhu bude zrušená.

Linka č. 21

Linka č. 21 je školní linka, která jezdí pouze v ranní špičkovou hodinu. Linka bude zrušená. Zastávku „ZŠ Bartulková“ bude obsluhovat linka č. 1, která tam bude zajíždět mezi 7 a 8 hodinou ranní. Ostatní základní a střední školy jsou již obsloužené jinou veřejnou dopravou.

Linka č. 31

Linka č. 31 plní zároveň funkci příměstské linky. Linka obsluhuje vzdálené části města, obce Nová Ves, Přibyslavice a další. Daná linka bude nahrazená jinými linkami. Do části Budíkovice bude jezdit linka č. 10, do Sokolí a Račerovic linka č. 13. Obce Nová Ves a Přibyslavice budou obsloužené pouze příměstskou dopravou.



Obrázek 41: Upravené linkové vedení MAD

Celkové linkové vedení je znázorněno v příloze 7.1.

Pro vedení autobusů z Hypermarketu Albert do Polikliniky Vltavinská je potřeba navrhnout krátký úsek z ulice Antonina Kaliny. Úsek bude spojovat danou ulici a točnu autobusů u Polikliniky. Toto spojení a další preferenční opatření jsou popsány v kapitole 5.3 Preferenční opatření pro MHD.

Linkové vedení

Linka č. 1

Za Rybníkem – Koželužská – ZŠ Batulková – Revoluční – Dům dětí a mládeže – U Kapličky – Sucheniova – Komenského náměstí – Karlovo náměstí – Brafová třída – Nemocnice – Nádražní – železniční sanice – Demlova, školka – Demlova – Poliklinika Vltavinská – Hypermarket Albert – STOP & SHOP

Linka č. 4

U Hřbitova – Gen. Svobody – Marije Majerové – Poliklinika Hájek – Hotel Atom – Modřínová – ZŠ Na Kopcích – Samešova – Cyrilometodějská – Karlovo náměstí – Komenského náměstí – železniční stanice – Nemocnice – Hrotovická – U lípy – U kotelny – Kubišova – Družstevní – Poliklinika Vltavinská – Hypermarket Albert – STOP & SHOP – Střítež rozcestí – Střítež – Slavice rozcestí – Slavice

Linka č. 5

Za Rybníkem – Třebíč Borovina – Revoluční – U Kapličky – Sucheniova – Komenského náměstí – Karlovo náměstí – Cyrilometodějská – Dřevařské závody – A.Kratochvíla – Benešova – Míčova – Gen.Svobody – Marie Majerové – Na Holečku – U Hřbitova

Linka č. 10

STOP & SHOP – Hypermarket Albert – Poliklinika Vltavínská – Jiráskova – Křížkovského – Březinova – Kosmákova – železniční stanice – Nemocnice – Bráfova třída – Karlovo náměstí – Žerotínovo náměstí – Zámek – Račerovická – Na Příkopech Kotková – Nová – Na Holečku – Dubina hájenka – Dubina hájenka Budíkovice rozcestí – Budíkovice

Linka č. 11

Karlovo náměstí – Žerotínovo náměstí – Zámek – U Obůrky – Račerovická – Na Příkopech – Palackého náměstí – Na Holečku – Marie Majerové – Poliklinika Hájek – Atom hotel – Modřínová – ZŠ Na Kopcích – Mototechna – Kaufland – Cyrilometodějská – Karlovo náměstí

Linka č. 12

Ptáčov – Palečkův mlýn – Colas – Mototechna – Kaufland – Cyrilometodějská – Karlovo náměstí – Komenského náměstí – Sucheniova – Borovina – Říпов rozcestí – Poušov

Linka č. 13

Kožichovice, TIPAFROST – Kožichovice, Požární útvar – Správa silnic – U Lípy – Průmyslová čtvrť – Hrotovická – Nemocnice – Železniční stanice – Komenského náměstí – Karlovo náměstí – Žerotínovo náměstí – Zámek – Račerovická – Sokolí – Bažantnice – Račerovice – Račerovice náves

Změna linkového vedení po dostavbě nové čtvrti v části Nové dvory

Po dostavbě nové čtvrti v části Nové dvory bude potřeba obsloužit danou lokalitu. Budou navržené nové zastávky a prodloužená linka č. 4. Linka bude zajíždět k domovu pro seniory, tím se zmenší docházková vzdálenost hlavně pro starší lidi. Také bude celkem obsloužená nová část města.

Změna linkového vedení po dostavbě obchvatu města

Během výstavby bude upravená ulice Říповská a nebude umožněno zachování stávající trasy linky č. 1. Nově linka bude kopírovat trasu linky č. 5 a dále pokračovat do zastávky „Koželužská“.

5.3 Preferenční opatření pro MHD

Plynulost MHD a její preference před individuální dopravou je jedním z hlavních parametrů zvyšování komfortu cestujících. Tím roste atraktivnost cestování veřejnou dopravou ve městech a regionech. Upřednostnění využívání MHD způsobuje snížení využívání IAD a tím i zatížení na komunikačních sítích.

Opatření dělíme na přímé a nepřímé. Nepřímé nástroje se vztahují na cestující VHD. Například kvalitní integrovaný systém, časová koordinace spojů, informování cestujících, dostatečně pokryté území veřejnou dopravou, spolehlivost spojů atd [21].

Přímé nástroje se vztahují na infrastrukturu, dělí se na úsekové a bodové (na SSZ) [21].

Úseková opatření:

- Vyhrazená jízdní dráha
- Preferenční osy a koridory
- Jízda po tramvajovém tělese
- Výlučný směr v řadicím pruhu
- Systémová přednost v jízdě
- Umožnění provozu VHD na jednosměrné komunikaci v opačném směru [21].

Opatření na SSZ:

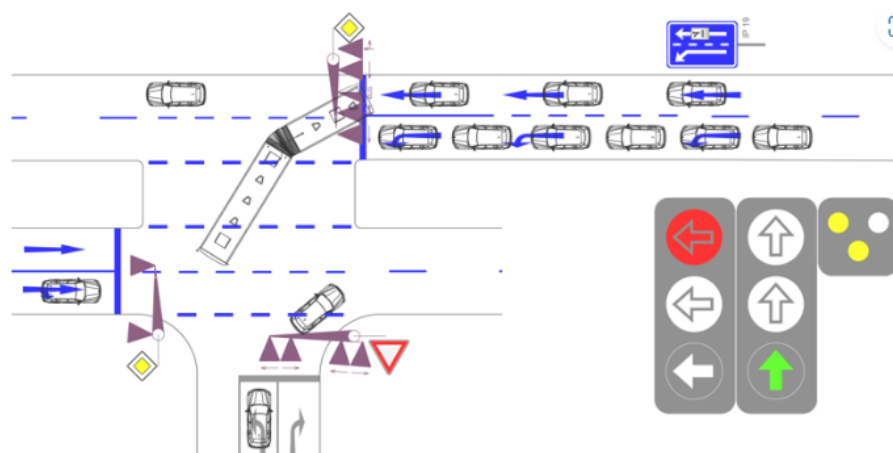
- Absolutní – vozidlům veřejné hromadné dopravy je umožněn průjezd křižovatkou bez zastavení, na minimální výjimky.
- Podmíněná – průjezd je závislý na momentální intenzitě dopravy [21].

Princip preference autobusů VHD na SSZ:

1. Přihlášení vozidla VHD do systému preference
2. Komunikace vozidla s řadičem SSZ
3. Průjezd vozidla VHD křižovatkou
4. Odhlášení vozidla ze systému preference [21].

Způsoby polohování vozidla jsou založeny na GNSS technologii (GPS) nebo na systému infračervených majáků. Preference VHD je realizovaná příslušným signálním plánem. Při přiblížení vozidla VHD řadič zařazuje fázi, která zajišťuje prioritní průjezd autobusu VHD [21].

Prioritní průjezd autobusů zajišťuje také „speciální fáze“, vložená do signálního plánu. Speciální fáze umožňuje pohyb autobusů veřejné dopravy z nepříslušného pro daný směr řadicího pruhu. Daný druh preference bude dále používán v návrhu preferenčních opatření.



Obrázek 42: Princip levého odbočení z pravého řadicího pruhu (pro směr přímo) [21]

Ve vyhrazených řadicích/jízdních pruzích lze používat i signály pro tramvaje pro signalizování pohybu autobusů VHD. V Německu využívají speciální signalizační soustavy pro autobusy.



Obrázek 43: Světelné signalizační zařízení pro autobusy v Drážďanech (zprava)

Obsaditelnost jednoho 12metrového autobusu je 60 cestujících, jednoho automobilu 5 osob, přičemž většinou je obsazeno 1-2 osoby. To znamená, že preference jednoho autobusu se přirovnává přibližně 30 automobilům.

Po provedení vozového dopravního průzkumu a anketního průzkumu bylo zjištěno, že městské linky mají velké zpoždění kvůli čekání v dopravních kongescích. Zpoždění je hlavně v odpoledních hodinách, ale také v ranní dopravní špičce. Dle průzkumu firmy Respond & Co, s.r.o. ulice, které jsou nositelem tras MHD, jsou jedné z nejméně vytižených a dle Google maps jedné z nejméně zpomalených.

V současné době preferenční opatření ve městě jsou minimální, proto byly navrženy nové opatření: úsekové a bodové (na křižovatkách). Preferenční opatření jsou popsány dále. Při navrhování se vycházelo hlavně z provedeného vozového dopravního průzkumu a z dat z Google maps. Data z průzkumu jsou v příloze 1, z Google maps jsou popsána v kapitole 4.4.

Vystupovalo se ze zákona č. 361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, z technických norem ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, ČSN 6102 Projektování křižovatek a místních komunikací, ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště, z technických podmínek TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích a ze Zásad pro navrhování a zřizování preference autobusů a trolejbusů VHD.

Ulice Sucheniová a Brafová třída

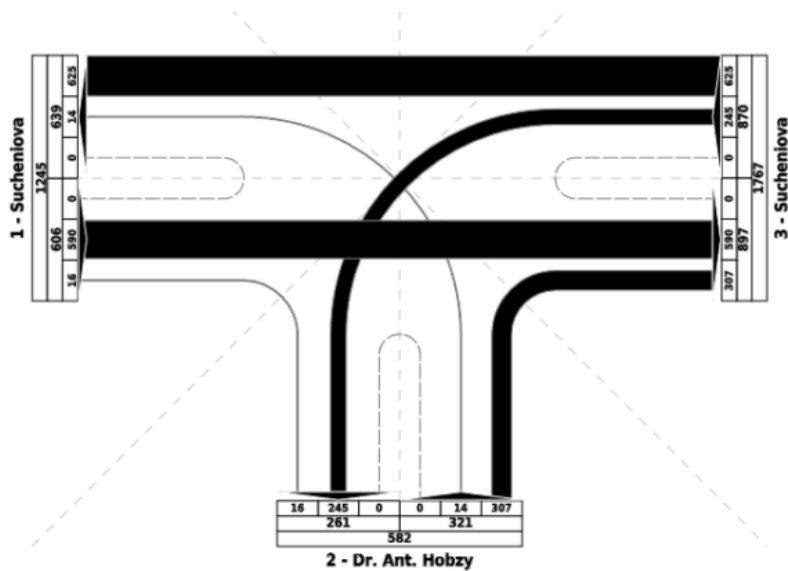
Jedná se o jednu z hlavních komunikací města. Komunikace je nositelem tras MHD, po které také vede průtah městem. Daný problém hodně ovlivňuje plynulost a rychlost veškeré dopravy. Dopravní kongesce již začínají před křižovatkou Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy dále

pokračují až do mimoúrovňové křižovatky Hrotovická × Sportovní. V opačném směru situace je prakticky stejná.

Křižovatka Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy

Je to neřízená úrovnňová třiramenná křižovatka. Ve směru do centra jsou dva jízdni pruhy, jeden pouze rovně, druhý rovně a doprava. Ve směru z centra jsou také dva jízdni pruhy, jeden je odbočný doleva, druhý pouze rovně. Z ulice Dr. Antonina Hobzy jeden odbočný pruh je doleva, druhý doprava. Autobusy veřejné dopravy projíždí jenom rovně ulici Sucheniova.

V následujícím obrázku č. 44 jsou znázorněny intenzity ve špičkovou hodinu dané křižovatky. Hodnoty jsou uváděny ve voz/hod. Z obrázku je patrné, že většina vozidel projíždí rovně. Směrem z centra skoro třetina automobilů odbočuje do ulice Dr. Antonina Hozby, proto je potřeba zanechat rozdělení odbočného pruhu a pruhu přímo. Z opačného směru do ulice Dr. Antonina Hozby odbočuje pouze 14 aut, přímo jede 550, to je ještě menší než ve směru z centra. Proto v daném případě můžeme zanechat pouze jeden jízdni pruh a z druhého pruhu udělat vyhrazený pruh pro veřejnou dopravu.



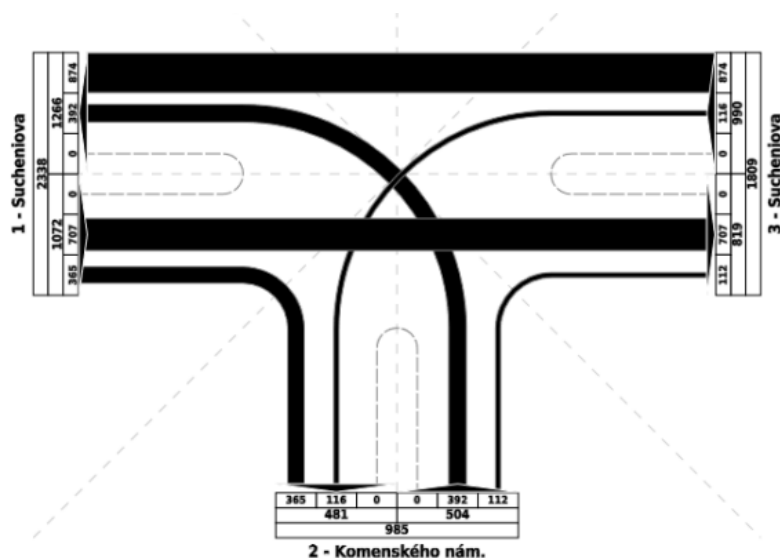
Obrázek 44: Zátěžový diagram – Křižovatka Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy [20]

Křižovatka Sucheniova × V. Nevzala

Křižovatka je úrovnňová a světelně řízená. V ulici V. Nevzala se nachází vjezd do autobusového nádraží. Intenzity v dané křižovatce nebyly spočítané. Předpokládá se, že do ulice V. Nevzala odbočují převážně autobusy regionální dopravy a individuální automobily, využívající parkoviště u autobusového nádraží. Intenzita rovně vychází z křižovatky Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy. To znamená směrem do centra 897 aut, z centra 870.

Křižovatka Sucheniova × Komenského náměstí

Křižovatka je úrovnňová a řízená světelným signalizačním zařízením. Na obrázku č. 45 jsou znázorněné intenzity na dané křižovatce. V daném bodě zase je preferován směr rovně v ulici Sucheniova. Odbočný směr doprava na Komenského náměstí tvoří třetinu intenzity celého rameni křižovatky. Autobusy veřejné dopravy v dané křižovatce projíždí všemi směry, autobusy městské dopravy neprojíždí rovně. Daná křižovatka je často používaná městskou hromadnou dopravou kvůli příjezdu do hlavního přestupního bodu „Karlovo náměstí“.



Obrázek 45: Zátěžový diagram – Křižovatka Sucheniova × Komenského náměstí [20]

Z ulice Komenského náměstí jsou dva odbočovacích pruhů – doleva a doprava. Z ulice Sucheniova směrem do centra jsou dva pruhy rovně a jeden doleva. Z ulice Sucheniova směrem z města je jeden pruh rovně a jeden odbovací doprava.

Karlovo náměstí

Karlovo náměstí je hlavním přestupním bodem městské hromadné dopravy. Denní intenzity se tady pohybuje kolem 5000 vozidel. Dle dat z Google maps daná lokalita je jedna z nejvíce zatížených. Jelikož sem zajíždí prakticky všechny linky MHD, celá síť veřejné dopravy je negativně časově ovlivněna. Komunikace je omezena prostorovými podmínkami [20].

Ulice Hrotovická

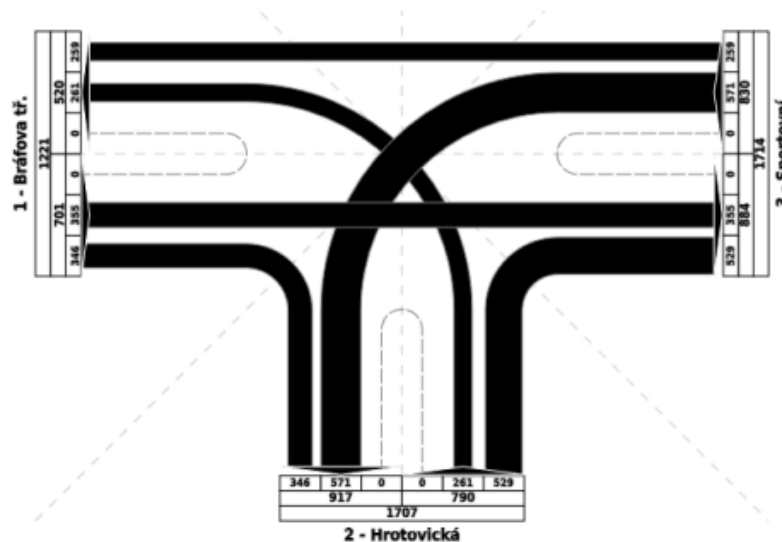
Ulici Hrotovická vede silnice II/351, na kterou se napojuje silnice II/360. Podíl nákladní dopravy v dané ulici je 17 %. Je to z toho důvodu, že v okolí jsou průmyslové zóny. Intenzity

se pohybují cca od 8 do 18 tisíc vozidel za den v závislosti na úseku. Na ulici jsou 7 úrovněových a 1 mimoúrovňová křižovatky.

Křižovatka Bráfova třída × Hrotovická × Sportovní

Na obrázku č. 46 je znázorněn zátěžový diagram mimoúrovňové křižovatky Bráfova třída × Hrotovická × Sportovní. Z kartogramu je patrné, že nejvíce dopravy je z ulice Sportovní na Hrotovickou a zpět. Dá se předpokládat, že daná křižovatka je hodně ovlivněná tranzitní dopravou. Dle dat z Google maps, ramena z ulic Bráfova třída a Sportovní jsou méně zatížená než z Hrotovické ulice.

Po zastávce „Hrotovická“ se stávající jeden jízdní pruh rozšiřuje na dva odbočné pruhy (doleva a doprava). Jízdní pruh doprava je o dvakrát více zatížený než pruh doleva. Městská hromadná doprava na dané křižovatce odbočuje pouze doleva. I přesto, že daný směr je méně zatížený, autobusy v odpoledních hodinách tady čekají v dopravních kongescích. Z prostorových důvodů se nedá naprojektovat úsekové preferenční opatření pro autobusy.



Obrázek 46: Zátěžový diagram – Křižovatka Bráfova třída × Hrotovická × Sportovní [20]

Křižovatka Hrotovická × Spojovací

Další zatížená křižovatka je Hrotovická × Spojovací, která je úrovněová a světelně řízená. Autobusy hromadné dopravy projíždí rovně po Hrotovické a odbočují ze Spojovací na Hrotovickou doleva a v opačném směru z Hrotovické doprava.

Ulice Jelínkova a Modřínová

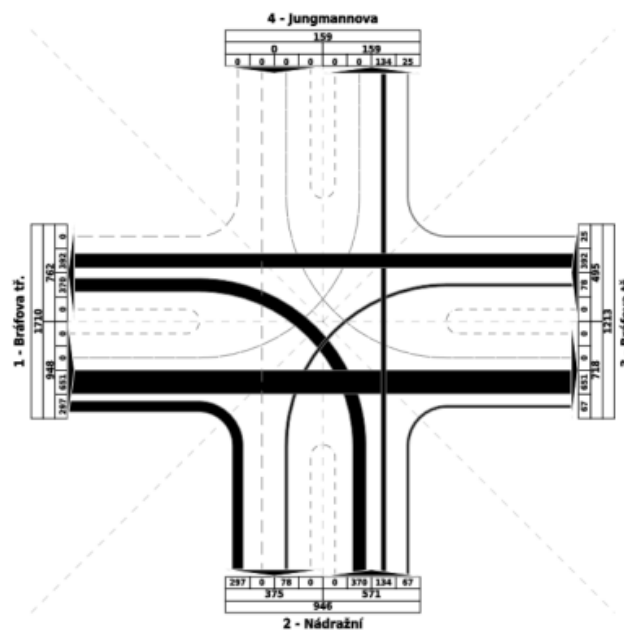
Intenzity v daných ulicích se pohybují kolem 5000 vozidel za den, v nejzatíženějším úseku intenzity dosahují 7234 vozidel. Komunikace jsou méně intenzivní než předchozí, ale jsou pouze dvoupruhové. Úsekové preferenční opatření se dá řešit na úkor parkovacím plochám. Vzhledem k tomu, že daná lokalita má vysokou hustotu osídlení, dané opatření nebude vhodné.

Ulice Nádražní

Ulice Nádražní má složité výškové a směrové vedení. Je jedna z mála komunikací, která spojuje severní a jižní část města mostem pod železniční tratí.

Křižovatka Nádražní × Jungmanová třída × Bráfova třída

Přibližně 50 metrů před křižovatkou Nádražní × Jungmanová třída × Bráfova třída z ulice Nádražní začíná rozdělení jednoho pruhu na dva (jeden je pouze doleva, druhý rovně a doprava). Ze zátěžového diagramu na obrázku č. 47 je patrné, že z ulice Nádražní odbočení doleva je o dvakrát intenzivnější než ostatní směry. Stejným směrem jezdí vozidla veřejné dopravy.



Obrázek 47: Zátěžový diagram – Křižovatka Nádražní × Jungmanová třída × Bráfova třída [20]

5.3.1 Úseková preference veřejné dopravy

První preferenční opatření bylo navrženo v ulici Sucheniova ve směru do centra formou vyhrazeného pruhu pro VHD. Opatření začíná ihned po zastávce „Sucheniova“, pokračuje přes křižovatky Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy, Sucheniova × V. Nevzala a končí v křižovatce Sucheniova × Komenského náměstí.

Vyhrazený pruh pro autobusy VHD je veden v levém jízdním pruhu. Je to uděláno z několika důvodů: aby bylo možno využít odbočovací pruh doleva na křižovatce Sucheniova × V. Nevzala a prakticky neovlivnit ostatní směry, aby vyhrazený pruh navazoval na odbočovací pruh doleva v křižovatce Sucheniova × Komenského náměstí a autobusy se nemusely přerážovat přes několik pruhů.

V křižovatce Sucheniova × Dr. Antonina Hobzy dojde ke zmenšení o jeden jízdni pruh směrem do centra. Z toho důvodu bylo ověřeno, jestli křižovatka bude kapacitně vyhovovat nebo ne.

Byl použit software EDIP, který pracuje na základě Technických podmínek „TP188 POSUZOVÁNÍ KAPACITY KŘÍŽOVATEK A ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ“.

V ulici Sucheniova byl vybrán typ komunikace „C-dálnice, rychlostní silnice a silnice I třídy, u komunikace v ulici Dr. Antonina Hobzy byl vybrán typ „D-silnice II třídy, rychlostní místní komunikace, přechodové úseky“. Intenzity a podíly nákladní dopravy dané křižovatky byly převzaty z dopravního průzkumu firmy Respond & Co, s.r.o.

Kapacita neřízené úrovnňové křižovatky byla posouzená jako vyhovující. Protokol posouzení kapacity je v příloze č. 9.

Při vypnutém signalizačním zařízení na křižovatce se SSZ Sucheniova × V. Nevzala nevzniknou žádné komplikace, protože všechny jízdní pruhy jsou zanechané v původním stavu. Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy umožňuje cyklistům jet v daném pruhu. Zvyšuje to bezpečnost provozu cyklistické dopravy.

Druhé preferenční opatření bylo navrženo na křižovatce Sucheniova × Komenského náměstí. Jedná se o případ, který zahrnuje stavební úpravy. Po zavedení daného opatření autobusy nebudou muset se zařazovat do odbočovacích pruhu, budou plynule pokračovat rovně. Vyhrazený pruh bude pokračovat do zastávky „U autobusového nádraží“ a dále navazovat na odbočovací pruh.

Odbočení doleva z nového pruhu v křižovatce bude umožněno díky jízdě na „speciální fázi“. To znamená, že když autobus přijede ke STOP čáře, dostane signál „Volno“, ostatní odbočovací pruhy dostanou signál „Stůj“. Při odbočení autobusu doprava pruhy ve stejném rameni nebudou ovlivněná, autobus se zařadí do nového VJP. Při vypnutém SSZ se autobusy musí klasický zařazovat do stávajících odbočovacích pruhů.

Třetí preferenční opatření se nachází také na křižovatce Sucheniova × Komenského náměstí v ulici Sucheniova směrem z města. Autobus bude využívat stávající odbočovací pruh doprava, když autobusům bude umožněn průjezd doprava i rovně. Při jízdě rovně se autobus zařadí do vyhrazeného pruhu pro autobusy z opatření číslo 2. Tím se zrychlí cestovní rychlost. Dané opatření neovlivní plynulost průjezdu individuální dopravy, pouze zrychlí provoz veřejné dopravy.

Při ověření současného odbočení autobusu a nákladního vozidla ze sousedních jízdních pruhů doprava došlo ke konfliktní situaci. Vzhledem ke konfliktu a velkým intenzitám směrem doprava v daném úseku nebylo možné navrhnout vyhrazený jízdní pruh pro VHD a sloučit směry rovně a doprava pro individuální dopravu.

Preferenční opatření jsou znázorněná v příloze 8.1.

Čtvrté preferenční opatření se nachází na Karlově náměstí. Zajíždí sem všechny městské linky. Pro zmenšení intenzity se dá zakázat průjezd ulicemi Jihlavská brána a Jejkovská brána. Dané opatření může negativně ovlivnit intenzity v paralelních ulicích. Proto bylo zvoleno jiné řešení – zavedení jízdního pruhu místo parkovacího pruhu.

Čtvrté opatření začíná po křižovatce Přerovského × Jejkovská brána a končí 140 metrů před křižovatkou Jihlavská brána × Komenského náměstí z prostorových důvodů. V nejširším

místě chodníku bylo zachováno 6 parkovacích stání. Přímo na Karlově náměstí se nachází parkoviště, proto problém s parkováním by neměl vzniknout.

Preferenční opatření je znázorněno v příloze 8.2.

Paté preferenční opatření se nachází po sjezdu z mimoúrovňové křižovatky Sportovní × Hrotovická na ulici Bráfova třída. Vyhrazený jízdní pruh je umístěn do odbočovacího pruhu doprava. Doprava se odbočuje pouze do nemocnice, proto daný směr nebude moc ovlivněn. Autobusům je umožněn průjezd rovně.

Na dané křižovatce bude preference na SSZ se speciální fází. To znamená, že po přihlášení autobusu k řadicímu systému, v potřebném směru bude signál „Volno“. Při zapnutém SSZ směr rovně pro ostatní účastníci dopravy dostane signál „Stůj“. Při vypnutém SSZ vznikne kolizní bod v ulici Bráfova třída hned po křižovatce, protože v daném místě je pouze jeden pruh rovně. V daném případě řidiči individuální dopravy budou muset dát přednost autobusům dle české legislativy.

Preferenční opatření je znázorněno v příloze 8.4.

Další

Podle provedeného vozového průzkumu a dle dat z Google maps, v ulici Znojemská je velmi zatížený provoz. Preferenční opatření se tady dá navrhnout pouze pomocí rozšíření vozovky. Momentálně komunikace je dvoupruhová (jeden pruh v každém směru). Při výstavbě nových vyhrazených autobusových pruhů v každém směru by došlo ke plynulému provozu veřejné dopravy během celého dne.

Nové linkové vedení vyžaduje rozšíření vozovky pouze v úseku od okružní křižovatky po obchodním centru STOP SHOP až do křižovatky Znojemská × Na Hvězdě. Přičemž vyhrazený autobusový pruh při jízdě směrem do centra by se nacházel v levém pruhu, v opačném směru v pravém pruhu.

Také nové linkové vedení vyžaduje spojení ulic Vltavinská a Antonína Kaliny. Jedná se o krátký úsek o délce cca 60 metrů. Vjezd do dané komunikaci je umožněn pouze pro vozidla veřejné dopravy. Dané spojení umožní rychlejší obsluhu jižní části města. Preferenční opatření je znázorněno v příloze 8.3.

Železniční trať rozděluje město na dvě části. Spojení severu a jihu města je umožněno mostní konstrukcí v ulicích Hrotovická, Koželužská a Nádražní, železničními přejezdy v ulicích Sv. Čecha, Ruská a Pražská.

Ulice Nádražní vede do železničního nádraží a je nositelem trasy páteřní linky č. 1 a doplňkové linky č. 10 a regionálních linek. Stávající dopravní kongesce negativně ovlivňují průjezd VHD v dané lokalitě. Je potřeba zmenšit provoz v dané ulici.

Momentálně ulice Sokolská (která navazuje na ulici Sv. Čecha) je pouze jednosměrná. Její šířkové uspořádání (6,5-7 metrů) umožňuje obousměrný provoz. V případě, že by došlo ke zobousměrnění ulice Sokolská, intenzita v ulici Nádražní by se zmenšila a provoz VHD se zrychlil. Ke zmenšení intenzity by došlo jak před železničním mostem, tak i po něm.

Dá se také uvažovat o zobousměrnění ulici Sokolská pouze pro MHD, ale dané opatření by potřebovalo změnu linkového vedení a provedení stavebních úprav. Také by to nemělo vliv na regionální dopravu, protože příměstské linky jedou ze/do železničního nádraží po ulici Nádražní.

5.3.2 Preference na SSZ

Světelně řízené křižovatky jsou místem potenciálního zdržení hromadné dopravy. Proto je nutné se zaměřit na pohyb vozidel VHD nejen v celém prostoru křižovatky, ale i v řadicích pružích. Průjezd vozidel má být realizován na první signál volno, maximálně se zdržením jednoho cyklu.

Daná preferenční opatření zvýší cestovní rychlost, atraktivitu věřené dopravy ve městě a komfort přepravy cestujících.

V následujícím obrázku č. 48 jsou znázorněna křižovatky s preferencí VHD na SSZ. Při výběru křižovatek se vycházelo z toho, jestli na křižovatce již existuje světelné signalizační zařízení nebo ne. Také se bralo v úvahu, jaké linky jezdí v daném bodě a intenzity dopravy.



Obrázek 48: Navržená preference na SSZ [4]

Křižovatky Sucheniova × V. Nevzala a Komenského náměstí × V. Nevzala × Jihlavská brána zajišťují vjezd a vyjezd regionální dopravy na autobusové nádraží. Také daným bodem projíždí patření a doplňkové linky MHD.

Křižovatka Sucheniova × Komenského náměstí je důležitým bodem, kterým projíždí veřejná doprava ve všech směrech. Nová úseková preferenční opatření vyžadují preferenci na SSZ pro rychlejší a plynulejší provoz VHD. Z ulici Komenského náměstí je potřeba udělení speciální fázi pro průjezd vozidel MHD směrem doleva z pravého jízdního pruhu.

Křižovatka Sucheniova × Bedřicha Václaváka umožní rychlý průjezd nejenom z hlavní komunikaci, ale i z vedlejší.

Křižovatka Bráfova třída × Nádražní × Vjezd do nemocnice po nových preferenčních opatřeních vyžaduje preferenci na SSZ pro rychlejší průjezd MHD na speciální fázi směrem do centra a klasickou preferenci směrem z centra.

Křižovatkou Smila Osovského × Soukenická × Jejkovská brána × Bedřicha Václaváka projíždí většina linek městské hromadné dopravy.

Křižovatka Spojovací × Hrotovická je velmi zatížená. Preference na SSZ umožní plynulejší průjezd VHD.

5.4 Další doporučení

5.4.1 Upravený tarif MAD

Od 1.4.2023 platí nový tarif MAD, ve kterém byly zdražené ceny jízdného. V tabulce č. 4 je návrh zjednodušeného stávajícího tarifu. Cena jízdného nebyla změněna. Cestující ihned může poznat kolik bude stát jeho jednorázová jízdenka. Z upraveného tarifu byly vymazány položky „Pes na krátkém vodítku“ a „Pes ve schráně s nepropustným dnem“, je to neetické. V Pražském MHD přeprava psů je zadarmo [8].

Tabulka 6: upravený tarif MAD Třebíč

Způsob platby	Plnohodnotné		Zvýhodněné*	
	Platba kartou	Platba hotově	Platba kartou	Platba hotově
45 minut (1 přestup)	9 Kč	12 Kč	7 Kč	9 Kč
24 hodin	40 Kč	50 Kč		
Hromadné školní jízdné **			–	80 Kč
Zavazadlo, kolo, koloběžka, invalidní vozík a dětský kočárek bez uživatele	10 Kč	12 Kč		

* Děti od 6 do 15 let, poživatelé starobních důchodů a invalidních důchodů pro invaliditu II. a III. stupně

** do 30 dětí do 15 let + 2x doprovod

5.4.2 Zavedení veřejné integrované dopravy ve městě

V kraji Vysočina je již zaveden integrovaný dopravní systém, ve kterém město Třebíč má svoji přidělenou zónu. V kapitole č. 2.4. byly popsány nedostatky, které brání v zavedení integrovaného systému ve městě. Po úpravě těchto nedostatků se dá uvažovat o změnách v integraci.

Důležitým bodem při zprovoznění integrované dopravy je plné využití přestupního bodu „Železniční stanice“. V případě, že cestující pojedje z bodu A autobusem a bude muset

přestoupit na vlak, tak cesta mu zabere o hodně déle. Dále je potřeba počítat se zpožděním veřejné dopravy. Při plném využití terminálu Železniční stanice bude přestup mezi jednotlivými druhy dopravy rychlý a bezpečný.

V rámci diplomové práce bylo řešeno nové linkové vedení, které obsluhuje železniční stanici „Třebíč – Borovina“ a také všechny části města. Byly řešeny nové autobusové zastávky, které zkrátí docházkové vzdálenosti a obslouží dosud neobsloužené oblasti. Další změny, které jsou vyžadované pro IDS:

- Založení organizátora
- Zavedení tarifu (pásmový, zónový nebo kilometrový)
- Časová koordinace městských a regionálních spojů
- Sjednocení způsobů odbavování a distribuce jízdenek
- Propojení regionálních linek
- Vybudování dalších záchytných parkovišť P+R
- Sjednocení infrastruktury

5.4.3 Doprava v klidu

V současné době v Třebíči některá parkoviště mají výhodnější umístění v rámci zdrojů a cílů cesty než autobusové zastávky. Relativně nízká cena za parkování a dobré umístění parkovišť podporují jízdu individuální dopravou a parkování v centru.

Parkování v centru města využívá obrovské plochy, ale některé chodníky pro chodce mají nedostatečné šířkové uspořádání vzhledem k intenzitě pěší dopravy. Stávající parkoviště v centru města by mohly posloužit k vybudování veřejných prostranství, jako například nové náměstí, k výstavbě cyklistických pruhu a k rozšíření chodníků.

Při omezení parkování v centru dojde ke zmenšení intenzit individuální dopravy v centru, k větší atraktivitě veřejné dopravy a jiným druhům dopravy. Také parkoviště P+R přispívají ke snižování emisí způsobenou individuální dopravou a zlepšují tak kvalitu ovzduší v městských oblastech.

Zavedení takového extrémního řešení musí být postupné. Velmi důležité je se na změny připravit: zavést kvalitní obsluhu veřejnou dopravou, udělat marketing a vybudovat nové parkovací plochy mimo centrum.

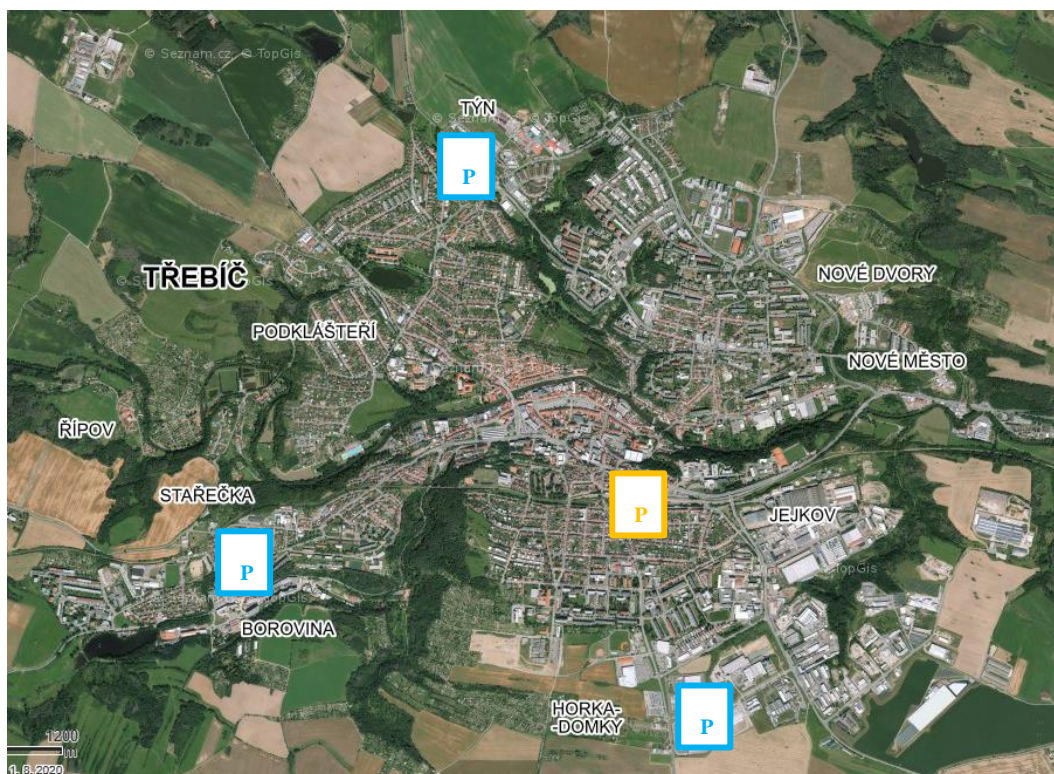
Na následujícím obrázku č. 49 jsou znázorněná doporučená místa pro vybudování P+R parkovišť. Umístění je pouze orientační. Parkoviště jsou vždy umístěna na okrajích měst, často u významného zdroje. Parkoviště jsou orientována na veřejnou dopravu.

Seznam navržených parkovišť:

1. Parkoviště P+R „Železniční stanice Třebíč Borovina“
2. Parkoviště P+R „Obchodní centrum STOP & SHOP“
3. Parkoviště P+R „Týn“



Dle navrženého linkového vedení každé z těchto parkovišť bude obsluženo veřejnou dopravou. „Železniční stanice Třebíč Borovina“ bude plnit funkci přestupního uzlu mezi železniční, městskou hromadnou a individuální dopravou.

Záchytná parkoviště na okrajích měst zmenší podíl individuální dopravy nejenom v centru, ale v celém městě. Například Parkoviště P+R u obchodního centra „STOP & SHOP“ zmírní intenzity v ulici Znojemská, dále v Hrotovické a dalších centrálních ulicích. Dopravní kongesce v daných lokalitách byly kritizované v anketním průzkumu a v dotazníkovém šetření (firmy Respond & Co, s.r.o.).



Obrázek 49: Navržená parkoviště P+R [4]

Legenda:

-  Navržená parkoviště P+R
-  Stávající parkoviště P+R

Jízdenka na veřejnou dopravu, která je v ceně parkování a možnost zakoupení parkování na delší období přiláká cestující ještě k většímu využívání veřejné hromadné dopravy.

Kapitola 6 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo optimalizovat veřejnou dopravu ve městě Třebíči. Týkalo se to optimalizace linkového vedení, zastávek městské dopravy, navrzení preferenčních opatření. Další účel této práce bylo vytvoření kvalitních podmínek pro cestování veřejnou dopravou. Práce byla rozdělena na tři části: popis stávajícího stavu, analýza veřejné dopravy a návrhová část.

V první části byl popsán stávající stav dopravy jako celku. Veřejná doprava byla oddělená do vlastní kapitoly. Bylo zjištěno, že nejenom městská veřejná doprava je málo konkurenceschopná oproti individuální dopravě, ale totéž platí i pro dopravu regionální. Cesta do významných měst a cílů je často příliš dlouhá a málo frekventovaná. Ve městě není obchvat silnice I/9, stávající průtah městem způsobuje vysoký podíl nákladní a tranzitní dopravy.

Městská hromadná doprava v Třebíči má problémy s linkovým vedením, které je časově a směrově proměnlivé, málo frekventované, se stávající infrastrukturou, s preferenčními opatřeními, nevyživnosti přestupního uzlu „Železniční stanice“ na plné jeho využití.

V analytické části byly provedené průzkumy: vozový dopravní průzkum, anketní průzkum a měření hladiny hluku v železniční stanici. Také byly zanalyzované dostupnosti veřejných zastávek a průzkum s názvem „Průzkum mobility v domácnostech“ a průzkumy veřejné dopravy, kordonový a křižovatkové firmy Respond & Co, s.r.o. Křižovatkové průzkumy byly použité dále v návrhové části.

Během vozového a anketního průzkumu, bylo diagnostikováno, že veřejná doprava v Třebíči není spolehlivá. Vzhledem k tomu, že hromadná a individuální doprava využívá stejnou dopravní infrastrukturu, autobusy čekají v dopravních kongescích s automobily. Kvůli tomu vznikají velké zpoždění. Nejkomplikovanější situace nastává v odpoledních hodinách. Cestující se nemohou spolehnout na veřejnou dopravu.

Také bylo zjištěno, že nabídka kapacity autobusů je nadhodnocena. Byly diagnostikovány linky, které nejsou prakticky vůbec využívané a na druhé ty, které jsou využívané více.

Při zkoumání dostupnosti veřejných zastávek bylo stanoveno, že město je nerovnoměrně pokryto zastávkami. V některých oblastech jsou příliš dlouhé docházkové vzdálenosti. Vzdálené části města nejsou obslouženy veřejnou dopravou.

Z průzkumu mobility v domácnostech bylo stanoveno, že pouze 23 % cestujících pravidelně využívá veřejnou dopravu. Občasné využití veřejné dopravy cestujícími je 17,7 %. Nejčastější důvody nevyužívání hromadné dopravy jsou – časová nevýhodnost 42 % a špatné spojení 32 %.

Měření hladiny hluku na železniční stanici ukázalo, že hladina hluku v dané lokalitě je více ovlivněna intenzitami dopravy na průtahu městem než v měřené ulici. Také bylo zjištěno, že v okolí nádraží jsou již navržená protihluková opatření. Proto bylo doporučeno vyřešení hlukové zátěže z Bráfove třídy a zprovoznění přestupního uzlu „Železniční stanice“ na plné jeho využití.

Na základě analytické části byla udělaná návrhová část diplomové práce. Hlavní návrhy se týkaly zastávek, linkového vedení a preferenčních opatření pro VHD. Návrhy také byly doplněné o zavedení integrované dopravy ve městě, zjednodušení tarifu a dopravu v klidu.

Jako prvně byly doplněné veřejné zastávky. Byly vybrány neobsloužené lokality, místa významných zdrojů a cílů a místo umožňující přestup mezi městskou a regionální dopravou.

Druhým krokem bylo upraveno stávající linkové vedení. Byly zrušené nevyužívané linky, radiální linky byly spojené do diametrálních. Také došlo k novému obslužení lokalit Podklášteří, Slavice a Pocoucov.

Dále byly navrženy úsekové a bodové preferenční opatření pro veřejnou hromadnou dopravu v Třebíči. Byly využité různé druhy opatření: vyhrazená jízdní dráha pro VHD, výlučný směr v řadicím pruhu, systémová přednost v jízdě a preference na SSZ. Bylo doporučeno umožnění provozu VHD na jednosměrné komunikaci v opačném směru po ulici Sokolská.

Byla kompletně vyřešená křižovatka Sucheniova × Komenského náměstí z hlediska preference hromadné dopravy. Daná křižovatka je jedná z nejvíce zatížených ve městě, daným bodem projíždí většina linek hromadné dopravy. Také křižovatka je umístěná v centru města u autobusového nádraží.

Posledním krokem bylo zjednodušení tarifu jednorázových jízdnek, popsané potřebné změny pro zavedení integrované a doporučené zrušení parkování v centru města a vybudování záchytných parkovišť na okraji města.

Dané změny ve svém kompletním řešení vylepší veřejnou hromadnou dopravu. Dojde ke zvýšení cestovní rychlosti, synergie, spolehlivosti spojů, zjednodušení linkového vedení a tím k lepší zapamatovatelnosti tras MHD a dalším pozitivním změnám. Veřejná doprava v Třebíči bude více atraktivní.

Citovaná literatura

- [1] Mistopisy [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/6024/trebic/>
- [2] Koncepce mobility a dopravní obslužnosti města [online]. 2019 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: https://www.trebic.cz/assets/File.ashx?id_org=16973&id_dokumenty=44238
- [3] Třebíči [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.trebic.cz/o-trebeci/ms-30506/p1=30506>
- [4] Mapy.cz [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [5] Geoportál ŘSD [online]. [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: https://geoportal.rsd.cz/apps/silnicni_a_dalnicni_sit_cr_verejna/
- [6] PLÁN DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST) ÚZEMÍ KRAJE VYSOČ)NA pro období 2017 – 2021 [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://extranet.kr-vysocina.cz/samosprava/soubory/rada/materialy/2016/38/RK-38-2016-21pr01.pdf>
- [7] IDOS [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlakyautobusy/spojeni/>
- [8] Městská veřejná doprava v Třebíči [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://www.doprava-trebic.cz/>
- [9] Vývoj městské hromadné dopravy v Třebíči. Třebíč, 2015. Středoškolská odborná činnost. Gymnázium Třebíč. Vedoucí práce Mgr. Dana Pelánová.
- [10] Jízdní řad Třebíč [online]. 2022 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <http://www.doprava-trebic.cz/files/jizdni-rady-soubory/J-2022.pdf>
- [11] Síťová časová koordinace spojů městské hromadné dopravy v Třebíči. Praha, 2020. Diplomová práce. ČVUT.
- [12] Závazné stanovisko organu ochrany veřejného zdraví, krajská hygienická stanice kraje Vysočina se sídlem v Jihlavě. Jihlava, 2016.
- [13] PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY MĚSTA TŘEBÍČE 2022-2027 MANAGERSKÉ ZHRNUTÍ [online]. 2022 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://modernidoprava.trebic.cz/data_5/soubory/7.pdf
- [14] PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY MĚSTA TŘEBÍČE 2022-2027 ANALYTICKÁ ČÁST [online]. 2022 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://modernidoprava.trebic.cz/data_5/soubory/4.pdf
- [15] PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY MĚSTA TŘEBÍČE 2022-2027 Příloha 5: Průzkum mobility v domácnostech [online]. 2021 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://modernidoprava.trebic.cz/data_6/soubory/4.pdf

- [16] I/23 Třebíč, obchvat [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://kraje.rsd.cz/vysocina/i-23-trebic-obchvat/>
- [17] Územní plán Třebíče [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://www.trebic.cz/assets/File.ashx?id_org=16973&id_dokumenty=47969
- [18] Zatížení dopravy Google.maps [online]. [cit. 2023-05-15]. Dostupné z:
<https://www.google.com/maps/place/674+01+T%C5%99eb%C3%AD%C4%8D/@49.2174438,15.8000053,12z/data=!4m6!3m5!1s0x470d423a08e99433:0x400af0f661600c0!8m2!3d49.2147869!4d15.8795516!16zL20vMDVsZ21k!5m1!1e1>
- [19] INTEGROVANÉ DOPRAVNÍ SYSTÉMY. Ing. Martin Jareš, Ph.D. Praha, 2022.
- [20] PLÁN UDRŽITELNÉ MĚSTSKÉ MOBILITY MĚSTA TŘEBÍČE 2022-2027 Příloha 8: Zpracování dopravních průzkumů pro město Třebíč [online]. 2022 [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: https://modernidoprava.trebic.cz/data_5/soubory/16.pdf
- [21] NOVOTNÝ, Vojtěch, Tomáš PROUSEK a Tomáš JAVOŘIK. Zásady pro navrhování a zřizování preference autobusů a trolejbusů VHD. ČVUT v Praze, fakulta dopravní. Praha: ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2017. ISBN 978-80-01-06311-8.
- [22] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací. 2006.
- [23] ČSN 73 6102: Projektování křižovatek na PK
- [24] ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní úzly a stanoviště
- [25] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, Ministerstvo dopravy, 2013
- [26] TP 81 NAVRHOVÁNÍ SVĚTELNÝCH SIGNALIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ PRO ŘÍZENÍ PROVOZU NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH
- [27] TP 133 ZÁSADY PRO VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH
- [28] Zákon č. 361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
- [29] Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích

Seznam zkratek

ČR	Česká republika
hl. n.	Hlavní nádraží
hl. m.	Hlavní město
MHD	Městská hromadná doprava
VHD	Veřejná hromadná doprava
ČSAD	Československé státní automobilové dopravy
MAD	Městská autobusová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
VDV	Veřejná doprava Vysočiny
SSZ	Světelné signalizační zařízení
VJP	Vyhrazený jízdní pruh

Seznam příloh

Příloha č. 1 Data z provedeného vozového průzkumu

Příloha č. 2 Dostupnost veřejných zastávek

Příloha č. 3 Počty autobusových a vlakových spojů v zastávce stanici

Příloha č. 4 Vybrané polyfunkční zdroje a cíle

Příloha č. 5 Intenzity dopravy ve městě Třebíč

Příloha č. 6 Navržené autobusové zastávky

Příloha č. 7.1 Upravené linkové vedení

Příloha č. 7.2 Upravené linkové vedení po výstavbě obchvatu městem

Příloha č. 8.1 Preferenční opatření pro MHD v ulici Sucheniova

Příloha č. 8.1.1 Situace vlečných křivek v křižovatce Sucheniova – Komenského náměstí

Příloha č. 8.2 Preferenční opatření pro MHD na Karlově náměstí

Příloha č. 8.3 Spojovací komunikace pro autobusy u Polikliniky

Příloha č. 8.3.1 Situace vlečných křivek u Polikliniky

Příloha č. 9 Protokol pro posouzení kapacity křižovatky Sucheniova - Dr. Antonina Hobzy