

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Organizace provozu městské hromadné dopravy při rekonstrukci části
ulice Sokolská v Liberci

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Kožešník**
Osobní číslo: **D21042**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Organizace provozu městské hromadné dopravy při rekonstrukci části ulice Sokolská v Liberci**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

- Analýza městské hromadné dopravy v Liberci
- Analýza stávajícího stavu v místě uzavírky
- Návrh změn v organizaci provozu MHD v místě uzavírky
- Vyhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **3. února 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2024**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. února 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem **Organizace provozu městské hromadné dopravy při rekonstrukci části ulice Sokolská v Liberci** jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 13.5.2024

Jan Kožešník v.r.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá organizací provozu městské hromadné dopravy v době rekonstrukce části ulice Sokolská v Liberci. První část práce se zaměřuje na analýzu současného stavu městské hromadné dopravy v Liberci, včetně analýzy původních tras linek. Druhá část se věnuje konkrétním návrhům změn v organizaci provozu, včetně příprav, návrhů objízdných tras, změn poloh zastávek, úprav jízdních řádů a dopravních opatření. Závěrečná část práce obsahuje vyhodnocení navržených opatření a jejich dopadů na provoz městské hromadné dopravy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Liberec, městská hromadná doprava, objízdná trasa, organizace dopravy, uzavírka pozemní komunikace

TITLE

Coordination of Urban Public Transport during the Reconstruction of a Section of Sokolská Street in Liberec

ANNOTATION

The bachelor thesis focuses on the coordination of public urban transport during the reconstruction of part of Sokolská Street in Liberec. The first part of the thesis is dedicated to the analysis of the current state of public urban transport in Liberec, including an analysis of the original routes. The second part deals with specific proposals for changes in the coordination of transport operations, including preparations, proposals for alternative routes, changes in the location of stops, adjustments to timetables, and traffic measures. The final part of the thesis includes the evaluation of the proposed measures and their impact on the operation of public urban transport.

KEYWORDS

Liberec, public transportation, detour route, organization of transport, closure of public roads

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jaroslavi Kleprlíkovi, Ph.D. za jeho čas, rady a připomínky při tvorbě práce.

Dále bych chtěl také poděkovat zaměstnancům Dopravního podniku města Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s., jmenovitě dopravnímu řediteli Bc. Martinu Hettnerovi, za možnost využití technických prostředků (hlavně programu MAGNUS) a také za poskytnutí klíčových informací a dat od společnosti DPMLJ.

Poděkování patří i mé přítelkyni a rodině za psychickou podporu.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK	9
SEZNAM ZKRATEK	10
ÚVOD	11
1 ANALÝZA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY V LIBERCI	12
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU V MÍSTĚ UZAVÍRKY	15
3 NÁVRH ZMĚN V ORGANIZACI PROVOZU MHD V MÍSTĚ UZAVÍRKY	18
3.1 Přípravy	19
3.2 Návrh objízdnych tras	20
3.2.1 <i>Návrh objízdne trasy č. 1</i>	21
3.2.2 <i>Návrh objízdne trasy č. 2</i>	24
3.2.3 <i>Srovnání objízdnych tras</i>	26
3.3 Návrh změn poloh zastávek městské hromadné dopravy	28
3.4 Návrh změn jízdnych řádů	30
3.4.1 <i>Linka 28</i>	32
3.4.2 <i>Linka 24</i>	37
3.4.3 <i>Oběhy</i>	44
3.5 Dopravní opatření	47
3.5.1 <i>Dopravní opatření v ulici Sokolská</i>	47
3.5.2 <i>Dopravní opatření na křižovatce ulic Sokolská a Zhořelecká</i>	48
3.5.3 <i>Dopravní opatření v ulici Frýdlantská a Tovaryšský vrch</i>	52
3.5.4 <i>Dopravní opatření na náměstí Doktora Edvarda Beneše</i>	54
3.5.5 <i>Informativní dopravní značky</i>	56
3.5.6 <i>Celkový počet dopravních značek a dopravních zařízení</i>	61
4 VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ	62
ZÁVĚR	65
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	66
SEZNAM PŘÍLOH	69

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Výškový profil trasy radnice a sídliště Rochlice.....	12
Obrázek 2 Ulice Sokolská.....	15
Obrázek 3 Kongesce v ulici Sokolská	16
Obrázek 4 Pohled na ulici Sokolská z křižovatky s ulicí Zhořelecká.....	16
Obrázek 5 Mapa uzavírky Sokolská	18
Obrázek 6 Vyplňování vzoru uzavírky	19
Obrázek 7 Objízdna trasa č. 1	21
Obrázek 8 Zúžená vozovka v ulici U Křížového kostela	22
Obrázek 9 Konkrétní podoba dopravní značky IP 22 Změna organizace dopravy	23
Obrázek 10 Objízdna trasa č. 2	24
Obrázek 11 Křižovatka ulic Ruprechtická a Krajinská	24
Obrázek 12 Deformace krajnice vozovky v křižovatce.....	25
Obrázek 13 Návrh objízdny trasy po ulicích Šamánkova a 5. května	26
Obrázek 14 Zastávka Sokolská u zdi	29
Obrázek 15 Mapa zastávek a objízdny tras.....	30
Obrázek 16 Soustava tří okružny křižovatek	31
Obrázek 17 Dopravní značka B 1 a E 13	47
Obrázek 18 Rozložení zákazovny dopravnny značek B 1	48
Obrázek 19 Křižovatka ulic Sokolská a Zhořelecká.....	49
Obrázek 20 Vyznačení vzdáleností mezi směrovny deskami	50
Obrázek 21 Dopravní značka IP 18b Snížení počtu jízdnny pruhů	51
Obrázek 22 Dopravní značka C 2c (vlevo) a dopravní značka B 24b (vpravo)	51
Obrázek 23 Návrh dopravnny opatření v křižovatce	52
Obrázek 24 Jednosměrné ulice Frýdlantská a Tovaryšský vrch.....	52
Obrázek 25 Návrh dopravnny opatření ulic Frýdlantská a Tovaryšský vrch	53
Obrázek 26 Křižovatka Sokolská a nám. Dr. E. Beneše.....	54
Obrázek 27 Návrh dopravnny opatření na křižovatce Sokolská a nám. Dr. E. Beneše.....	55
Obrázek 28 Návrh dopravnny opatření křižovatky Sokolská a nám. Dr. E. Beneše	56
Obrázek 29 Dopravní značka IS 11b	56
Obrázek 30 Dopravní značka IS 11c	56
Obrázek 31 Dopravní značka IS 11d	57
Obrázek 32 Rozmístění značek IS 11b křižovatka Chrastavská a Sokolská	57
Obrázek 33 Rozmístění značek IS 11b křižovatka Zhořelecká a Krajinská.....	58
Obrázek 34 Rozmístění značek IS 11b na náměstí Dr. E. Beneše.....	58
Obrázek 35 Rozmístění značek IS 11c	59
Obrázek 36 Konkrétní návrh dopravnny značky IP 22 Změna organizace dopravy	59
Obrázek 37 Návrh rozmístění dopravnny značek IP 22	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Parametry původní trasy	21
Tabulka 2 Parametry objížděné trasy č. 1	23
Tabulka 3 Parametry objížděné trasy č. 2	26
Tabulka 4 Srovnání úseku Šaldovo náměstí a Dožínkova	27
Tabulka 5 Srovnání úseku Šaldovo náměstí a U Dvora	27
Tabulka 6 Průměrná zpoždění na zastávkách linky 28 směr Radčice	32
Tabulka 7 Jízdní doby linky 28 ve směru Radčice	33
Tabulka 8 Navrhovaná jízdní doba linky 28 směr Radčice	33
Tabulka 9 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob na zastávkách linky 28 směr Radčice	34
Tabulka 10 Průměrná zpoždění na zastávkách linky 28 směr Fügnerova	35
Tabulka 11 Jízdní doby linky 28 ve směru Fügnerova	35
Tabulka 12 Navrhovaná jízdní doba linky 28 směr Fügnerova	36
Tabulka 13 Upravená průměrná zpoždění spoje č. 16 linky 28 směr Fügnerova	36
Tabulka 14 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob linky 28 směr Fügnerova	37
Tabulka 15 Jízdní doby linky 24 směr Pavlovice křižovatka, Radčice	38
Tabulka 16 Průměrné zpoždění linky 24 směr Pavlovice křižovatka	39
Tabulka 17 Návrh jízdních dob linky 24 směr Pavlovice křižovatka, Radčice	40
Tabulka 18 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob na lince 24 směr Pavlovice křiž.	40
Tabulka 19 Průměrné zpoždění linky 24 směr Doubí sídliště	41
Tabulka 20 Jízdní doby linky 24 směr Doubí sídliště	42
Tabulka 21 Návrh jízdních dob linky 24 směr Doubí sídliště	43
Tabulka 22 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob linky 24 směr Doubí sídliště	43
Tabulka 23 Příklad exportu oběhů	44
Tabulka 24 Poškozené oběhy po úpravě jízdních dob	45
Tabulka 25 Poškozený oběh 05200	46
Tabulka 26 Poškozený oběh 02300	46
Tabulka 27 Počet směrových desek	50
Tabulka 28 Soupis dopravních značek	61
Tabulka 29 Srovnání objížděných tras s původní trasou	62
Tabulka 30 Počty spojů na uzavírkou zasažených linkách	62
Tabulka 31 Prodloužení linek za den	63
Tabulka 32 Porovnání jízdních dob na objížděné trase č. 1	63
Tabulka 33 Porovnání jízdních dob na objížděné trase č. 2	64

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdách
ČR	Česká republika
ČSN	Československá norma
DPMLJ	Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s.
JD	jízdni doba
MHD	městská hromadná doprava
OSSZ	okresní správa sociálního zabezpečení
p.o.	příspěvková organizace
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
ZUŠ	základní umělecká škola

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá organizací provozu městské hromadné dopravy (MHD) v době rekonstrukce části ulice Sokolská v Liberci.

Uzavírky pozemních komunikací mají vliv na velké množství obyvatel. Nedílnou součástí uzavírek jsou následně i dopravní omezení. Dopravní omezení mají vliv nejen na všechny účastníky silničního provozu, ale také na obyvatele žijící v blízkosti uzavírky a objízdných tras. Zvýšená hustota provozu na objízdných trasách způsobená uzavírkou povede ke vzniku kongescí a k dalším negativním vlivům na okolí, jako jsou zvýšený hluk, zvýšená prašnost a zhoršující se stav vozovky. Uzavírky mají také vliv na veřejnou dopravu. U veřejné dopravy jsou uzavírky spojovány se zpožděním spojů, změnami linkového vedení, změnami jízdních řádů a s nutností informovat cestující veřejnost.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na návrh změn organizace provozu městské hromadné dopravy v době uzavírky ulice Sokolská v krajském městě Liberec. Ulice Sokolská je pro Liberec jednou z nejvytíženějších přístupových cest směrem do centra města i opačně směrem z centra ven.

V úvodní části bakalářské práce autor zanalyzuje současný stav systému městské hromadné dopravy (MHD) v Liberci. V této kapitole je uvedeno, kdo je provozovatelem MHD v Liberci, kolik je provozováno linek, jaký je vozový park a následně je zde analýza tvorby objížďkových jízdních řádů. Následující kapitola je věnována samotné uzavírce ulice Sokolská. Ve druhé kapitole autor zanalyzuje stávající stav v ulici Sokolská a v jejím okolí.

Třetí kapitola bude obsahovat autorovy návrhy na změny v organizaci provozu městské hromadné dopravy spojené s uzavírkou ulice Sokolská. Hlavním cílem této kapitoly je postup při přípravě uzavírky, návrh objízdných tras, návrh změn obsluhovaných zastávek, návrh změn jízdních řádů a také návrh dopravních opatření spojených s uzavírkou. Autor v rámci práce navrhuje pouze změny jízdních řádů, samotné jízdní řády ale nevytváří. Pro tvorbu návrhů změn jízdních řádů autor využívá program MAGNUS. Autor práci v programu konzultoval se zaměstnanci DPMLJ. Konzultace přinesla nezbytné informace ke zpracování této bakalářské práce.

V závěru bakalářské práce je zhodnocení návrhů autora a porovnání stavu při uzavírce se stavem za „normálních“ podmínek. Porovnání je zhodnoceno pomocí vybraných technologických ukazatelů.

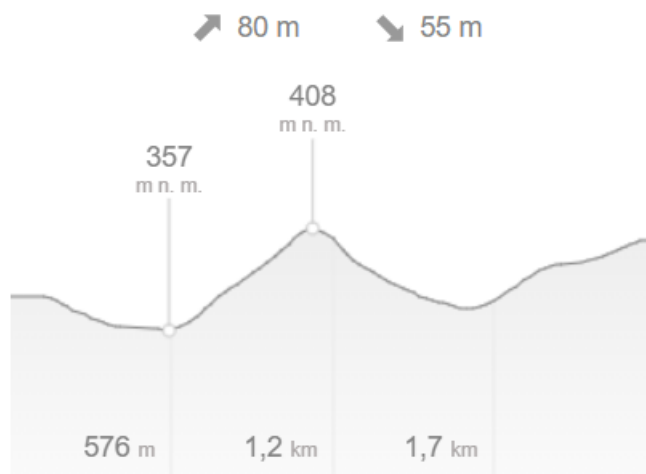
Cílem práce je navržení dopravních opatření a změn v organizaci provozu městské hromadné dopravy, především změn linkového vedení včetně změn v obsluhovaných zastávkách a úpravou jízdních řádů a oběhů vozidel při úplné uzavírce části ulice Sokolská v Liberci.

1 ANALÝZA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY V LIBERCI

Statutární město Liberec je krajským městem Libereckého kraje. V Liberci žije přibližně 107 tisíc obyvatel (4). Z hlediska počtu obyvatel se Liberec řadí jako 5. největší město v České republice. Město se nachází v Liberecké kotlině Žitavské pánve. Na jihu jej obklopuje Ještědsko-kozákovský hřbet a na severu je město obklopeno Jizerskými horami. Rozdíl mezi nejnižším bodem a nejvyšším bodem je téměř 700 metrů. Liberecký hornatý terén je problémem hlavně v zimních měsících. Pozemní komunikace pokryté sněhem a ledem jsou velkým problémem hlavně pro kloubové autobusy. Rozloha města je 106,09 km² (7).

Městskou hromadnou dopravu (MHD) v Liberci zajišťuje Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. (DPMLJ). Městská hromadná doprava v Liberci je zajištěna čtyřmi pravidelnými tramvajovými linkami a 47 pravidelnými autobusovými linkami, z nichž je 10 linek školních, 7 nočních a 2 komerční. Plán sítě je uveden v příloze A.

V Liberci je míra využívání městské hromadné dopravy ve srovnání s obdobně velkými městy v České republice i v Evropě nadprůměrná (2). Jen 12 % obyvatel bydlí v centru Liberce. Město je nevhodné pro pěší docházku do centra. To je způsobeno kopcovitým terénem města a také geografickým rozložením sídlišť. Většina největších sídlišť, jakou jsou Rochlice, Nové a Staré Pavlovice a Ruprechtice, jsou od centra města vzdálena přibližně 2-3 km (12). Se vzdáleností je spojen i kopcovitý terén. Pro příklad autor uvedl trasu od městské radnice do největšího sídliště Rochlice. Zmíněný úsek je dlouhý 2,3 km (12) a v případě chůze by trval 46 minut (12). Hlavním problémem je výškový profil trasy, kdy člověk musí během své cesty překonat vrch Perštýn, jak autor uvedl na obrázku 1. V porovnání je člověk schopen s využitím MHD zvládnout stejný úsek za 10 minut. Topografie a členění města pak vede obyvatele k využívání individuální dopravy a MHD.



Obrázek 1 Výškový profil trasy radnice a sídliště Rochlice

Zdroj: (12)

Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. k datu 19. 2. 2023 provozuje 105 autobusů a všechny jsou nízkopodlažní. Průměrné stáří vozového parku je 7,50 let (3). Autobusy DPMLJ, a.s. jsou z 63,8 % poháněny naftovým motorem a 36,2 % má pohon na CNG (3). Nejčastěji používané autobusy v Liberci jsou Iveco Urbanway a SOR NS 12, v případě kloubových autobusů se jedná o autobusy Solaris Urbino 18. Modernizovaný

autobusový vozový park je přínosnou reprezentací společnosti, ale také faktorem pro spokojenost cestujících. Jediným problémem jsou místa k sezení pro lidi vyšší než 190 cm. Většina vyšších lidí má v nových autobusech problémy s prostorem na nohy. Prostor na nohy pro cestující následně omezuje možnost sezení v autobusech a nižší spokojenost cestujících v autobusech. Liberecký dopravní podnik disponuje i 59 tramvajemi. Průměrné stáří těchto tramvají je 16,47 let (3). Tramvaje u DPMLJ jsou vysokopodlažní nebo pouze částečně nízkopodlažní. V Liberci jezdí pouze jediná nízkopodlažní tramvaj v celé délce Pragoimex EVO 2 (3). Autor doporučuje zvýšení podílu nízkopodlažních tramvají. Tramvaje jsou páteřními linkami Liberce a mít v provozu pouze 1 nízkopodlažní tramvaj je z pohledu autora málo. Nízkopodlažní tramvaje by přinesly větší zájem na očekávanou modernizaci tramvajové tratě Liberec – Jablonec nad Nisou. Očekávané dokončení modernizace tratě je v dubnu roku 2024 (16). Dopravní podnik měl zapůjčený i elektrobus SOR NS 12 electric. SOR byl zapůjčen na testování od září roku 2023 do ledna 2024. Elektrobus byl testován i v chladných zimách Liberce. V listopadu nízké teploty pozastavily testování elektrobusu. Elektrobus měl závadu na vyhřívání baterie, která následně omezovala nabíjení a výdrž baterie. Od února 2024 má dopravní podnik v provozu první vlastní elektrobus Solaris Urbino 12 IV Electric. Liberec tím reaguje na postup podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/33/ES, o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel, v nejnovějším konsolidovaném znění (14) a zákona č. 360/2022 Sb., o podpoře nízkoemisních vozidel prostřednictvím zadávání veřejných zakázek a veřejných služeb v přepravě cestujících, ve znění pozdějších předpisů (15). Dle zákona č. 360/2022 Sb. musí zadavatel a objednatel podle zákona o veřejných službách v přepravě cestujících dodržet minimální podíly nízkoemisních vozidel. Do 31. prosince 2025 je minimální podíl nízkoemisních vozidel kategorie M3 41 %. V následujícím období od 1. ledna 2026 do 31. prosince 2030 je pro vozidla stejné kategorie minimální podíl 60 % (15). Využívání nízkoemisních autobusů, především elektrobusů, je přínosem pro provoz MHD. Elektrobusy svým tichým chodem motoru zvyšují pohodlí cestujících během přepravy. Tichý chod motoru je přínosem i pro obyvatele žijící v blízkosti tras linek, především v blízkosti točen, kde motor běží i několik minut.

Problémy MHD v Liberci jsou způsobeny s přetíženým centrem města. V Liberci nejsou žádné vyhrazené jízdní pruhy pro vozidla MHD. Automobilová doprava v Liberci není oddělena od městské hromadné dopravy. Dalším problémem je vedení všech autobusových i tramvajových linek do jednoho terminálu. Jedná se o dopravní terminál Fügnerova. Obrat zastávky Fügnerova je více než 50 tisíc cestujících denně (2). Koncentrovaný provoz vozidel a malá rozloha terminálu způsobuje problémy s objížděním a průjezdem vozidel na terminálu. Toto způsobuje zpoždování spojů. Terminál Fügnerova přináší systému MHD i velkou výhodu. Díky jeho umístění se jedná o hlavní dopravní uzel celé sítě a umožňuje přestup mezi všemi linkami a jednotlivými směry.

Analýza tvorby výlukových jízdních řádů u Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s.

Od roku 2017 používá DPMLJ, a.s. software MAGNUS vytvořený společností PTT Software s.r.o. (22). Program MAGNUS se u DPMLJ používá především na oddělení jízdních řádů, ale také i na ostatních pracovištích, jakou jsou např. dispečerské pracoviště nebo pracoviště výpravčích. V rámci tvorby jízdních řádů se u Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou používají 3 chronometráže. Jedná se o chronometráže BUS X a BUS 6,+ . Chronometráž BUS X se používá pro pracovní dny a dělí se na 2 období. První období je časově ohraničeno od 0:00 do 20:00 a druhé období je od 20:00 do 36:00. Chronometráž BUS 6,+ se užívá o víkendech a státních svátcích. Zde autor vidí nedostatek v rozdělení pracovního dne pouze od 0:00 do 20:00 a po 20:00 (denní a noční chronometráž). V rámci návrhu jízdních řádů se pak musí chronometráže počítat s průměrem, který bude vhodný jak pro ranní spoje

okolo 5 hodiny ranní i pro spoje v odpolední špičce. S nedostatečnými možnostmi chronometrání pak dochází k předjetí u ranních spojů a ke zpožděním u spojů ve špičce. V úvahu by zde bylo vytvořit několik chronometrání pro špičku, sedlo a noční provoz. Vytvořit několik chronometrání pro všechny linky MHD je časově náročný úkol. Autor zde vidí možnost využít noční chronometrání BUS X i pro ranní spoje. Tento noční díl chronometrání BUS X by se dal použít i pro ranní spoje od 0:00 do 6:00, popř. 6:30, a následně by se používala denní chronometrání BUS X. Úplná uzavírka ulice Sokolská je naplánována na déle než 2 týdny. V rámci návrhu objízdkových jízdnic řádů bude potřeba zanalyzovat a případně navrhnout úpravu všech 3 chronometrání používaných u DPMLJ.

U Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou se používá při tvorbě objízdkových jízdnic řádů stejná doba spoje jedoucího po objízdnicí trase jako doba spoje po pravidelné trase. Na objízdnicích trasách se upravují doby jízdy mezi jednotlivými zastávkami, ale doba celého spoje je ve výsledku stejná. Tento krok umožňuje rychlejší úpravu jízdnic řádů. Zachováním doby spoje se zachovávají i původní oběhy, včetně správně nastavených bezpečnostních přestávek, dob jízdy a délek směn. Velkou nevýhodou tohoto způsobu je následné zpoždění spojů.

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU V MÍSTĚ UZAVÍRKY

Ulice Sokolská se nachází v Liberci v městské části Staré Město. Ulice je vedena od křižovatky Šaldovo náměstí, přes křižovatku s ulicí Zhořeleckou až po ulici Londýnskou. Obě křižovatky patří mezi nejvytíženější úrovnové křižovatky v Liberci. Přes křižovatku na Šaldově náměstí projede denně přibližně 32 700 vozidel (1) a přes křižovatku s ulicí Zhořelecká asi 25 600 vozidel (1). Ulice je vyobrazena na obrázku 2.



Obrázek 2 Ulice Sokolská

Zdroj: (12), úprava autor

Silnice v ulici Sokolská spojuje severozápadní části města Liberce s centrem a je také hlavní přístupovou cestou ke Krajské nemocnici Liberec ze severozápadu. Mezi tyto městské části patří části Nové Pavlovice, Staré Pavlovice, Růžodol I. a Nové Město. Částečně je díky zmíněné ulici spojeno centrum s obcí Stráž nad Nisou. Růžodol I. je důležitou městskou částí z hlediska průmyslu. V dané městské části se nachází jedna ze dvou libereckých průmyslových zón, a to Průmyslová zóna Liberec sever. V opačném směru byla ulice součástí silnice I/14 na Jablonec nad Nisou. V roce 2018 byla v Liberci dokončena silnice I/14, která spojuje průtah I/35 přímo s Jabloncem nad Nisou. Nově dokončená silnice I/14 nahradila ulici Sokolskou ve směru do Jablonce.

Ulice Sokolská patří mezi nejvíce zatížené úseky uliční sítě v Liberci. Přes zmíněnou ulici projede denně přibližně 17 tisíc vozidel (1). Ulice Sokolská ústí na křižovatku na Šaldově náměstí. Křižovatka je řízena světelným signalizačním zařízením. Do zmíněné křižovatky ústí 5 ulic, jmenovitě ulice Palachova, Jablonecká, Husova, 5. května a Sokolská, z celkem 6 směrů. Jedná se o velmi frekventovanou křižovatku v centru města. Hustota provozu směřující na Šaldovo náměstí z ulice Sokolská je vysoká. V úseku mezi Šaldovým náměstím a ulicí Rumjancevovou denně projede přibližně 13 000 vozidel (10). Hustý provoz vede ke vzniku kongescí (viz obrázek 3).



Obrázek 3 Kongesce v ulici Sokolská

Zdroj: foto autor

Ulice Sokolská je i dopravní tepnou pro linky městské hromadné dopravy. Přes danou ulici je vedeno celkem 14 autobusových linek. Mezi zmíněné linky patří i páteřní linky Liberce. Páteřními linkami jsou linky 12, trojlinka 13+24+26 a dvoulinka 14+25. Linky jsou vedeny přes nejlidnatější sídliště Liberce. Mezi tato sídliště patří např. Nové a Staré Pavlovice, Doubí sídliště, Vesec a Rochlice. Zmíněné linky spojují zmíněná sídliště s centrem města.

Povrch vozovky v ulici Sokolská byl již z důvodu oprav inženýrských sítí několikrát opravován. Tyto opravy a vysoká intenzita provozu, přibližně 13 000 vozidel denně (10), způsobily zvlnění asfaltového povrchu komunikace (viz obrázek 4). Autor má osobní zkušenost se sjízdností dané ulice. Ulice vyžaduje u vozidel snížení rychlosti. Rychlost nákladních vozidel a autobusů se zde pohybuje řádově do 20 km/h, jinak hrozí poškození vozidla.



Obrázek 4 Pohled na ulici Sokolská z křižovatky s ulicí Zhořelecká

Zdroj: (12)

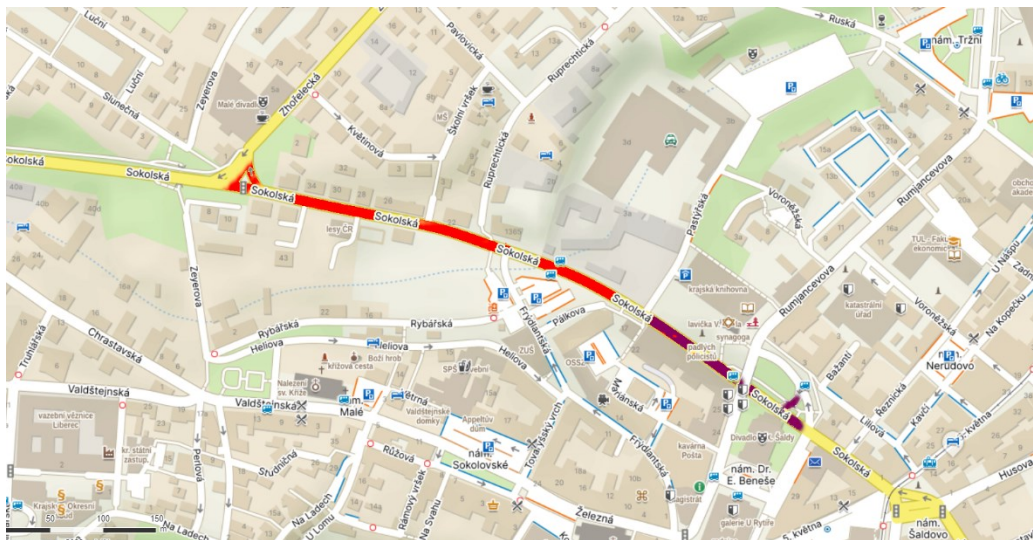
Poškozený povrch pozemní komunikace má vliv na plynulost provozu, což vede ke zpoždění spojů MHD. Aby byly minimalizovány negativní dopady poškozeného povrchu a hustého provozu v ulici Sokolská, byla v rámci jízdních řádů provedena úprava. V rámci jízdních řádů se s problémy v dané ulici počítá a jsou prodlouženy intervaly mezi zastávkami v ulici Sokolská. Konkrétně byl interval mezi zastávkami Šaldovo náměstí a U Dvora během běžného dne zvýšen na 4 minuty. Pro noční provoz po 20. hodině zůstal původní interval 2 minuty. Díky prodlouženému intervalu došlo ke snížení počtu zpoždění. Během odpolední špičky se objevují situace, kdy ani prodloužený interval nestačí na zvládnutí nárůstu dopravy.

3 NÁVRH ZMĚN V ORGANIZACI PROVOZU MHD V MÍSTĚ UZAVÍRKY

Ulice Sokolská má projít rekonstrukcí. Rekonstrukce je plánována na 2 etapy. První etapa rekonstrukce byla zaměřena na podzemí. V první etapě došlo k opravě 330 metrů vodovodu a 224 metrů kanalizace. Bývalý litinový vodovod pod ulicí Sokolská byl z roku 1954 (5). Rekonstrukce obou sítí byla nutná, hlavně z důvodu narůstajícího počtu poruch (5).

Druhá etapa rekonstrukce je zaměřena na pozemní stavby. V rámci rekonstrukce je plánována oprava povrchu vozovky a úpravu podél vozovky. Mezi úpravu patří vybudování pruhů pro cyklisty, úpravy autobusových zastávek a prostoru pro chodce. V rámci rekonstrukce je naplánováno i vybudování parkovacích míst a výsadba zeleně. (6)

Z důvodu rekonstrukcí bude ulice Sokolská uzavřena. Ulice nebude v době rekonstrukce uzavřena v celé její délce, ale pouze částečně. Úplná uzavírka je plánovaná od křižovatky s ulicí Zhořelecká až po křižovatku na náměstí Dr. Edvarda Beneše. Uzavírka je vyobrazena na obrázku 5.



Obrázek 5 Mapa uzavírky Sokolská

Zdroj: (12), úprava autor

Na obrázku 5 je vyobrazen červeně úsek, kde probíhala rekonstrukce inženýrských sítí. V této vyznačené oblasti došlo k úplné uzavírce. Fialově je pak vyznačena část, kde rekonstrukce neprobíhá, ale je zde vedena částečná uzavírka. Uzavírka je prodloužena z důvodu plynulosti a bezpečnosti. Do fialové oblasti je vjezd povolen pouze pro vozidla Policie ČR a pro vozidla stavby. V druhé etapě rekonstrukce bude úplná uzavírka v obou vyznačených částech.

V místě rekonstrukce jsou vedeny pravidelně linky 13, 24, 26, 28, 32, 39, 51, 55, 99 a 600. Linky 28, 32, 600 pokračují z centra v přímém směru do ulice Londýnská. Linky 13, 24, 26, 39, 51, 55 a 99 pokračují do ulice Zhořelecká. Vzhledem k uzavírce je nutné vytvořit pro autobusy MHD alternativní trasy, které budou vzhledem k plánování a organizaci neefektivnější a zároveň co nejpřívětivější pro cestující.

Při plánované úplné uzavírce ulice Sokolská je pro provoz MHD potřeba naplánovat objízdne trasy. V rámci plánování těchto tras musí být zohledněna kapacita a průjezdnost objízdnych tras. Dopravní uzavírky vedou často i ke vzniku kongescí na objízdnych trasách. Při vytváření jízdnych řádů, plánování turnusů vozidel a stanovování pracovní doby řidičů je nezbytné brát v úvahu zmíněné faktory. Během uzavírek může také dojít k zrušení zastávek a nutnosti zřizování náhradních zastávek.

3.1 Přípravy

Při omezení obecného užívání pozemní komunikace se postupuje dle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (9), dle vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (17) a dle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (18).

O uzavírce a objížděce rozhoduje příslušný silniční správní úřad. V případě ulice Sokolská je silničním správním úřadem Liberecký kraj. Silniční správní úřad rozhoduje na základě žádosti osoby, v jejímž zájmu má dojít k uzavírce. V případě ulice Sokolská je žádost o povolení zvláštního užívání pozemní komunikace vzor žádosti s názvem Uzavírky a objížděky. Vzor žádosti je dostupný na internetových stránkách odboru silničního hospodářství Libereckého kraje. Žadatel vyplňuje údaje o sobě (jméno, adresa, telefon) a podává informace o zásahu do komunikace, typu uzavírky (úplná nebo částečná), návrhu trasy objížděky a jmenovité akce. Dále uvádí údaje o prováděcí firmě, zahájení a ukončení prací, a zodpovědném pracovníkovi. Požadované doklady zahrnují grafická příloha uzavírky i objížděky, obsahující přehledný situační výkres, harmonogram prací a další. Vzor žádosti je uzavřen podpisem žadatele, a v případě firem obsahuje i razítko a podpis statutárního zástupce. (8) Autor pro potřeby práce vyplnil požadovaný vzor žádosti. Vyplněný vzor je v příloze B. Formulář je velmi jednoduchý a přehledný. V případě vyplňování formuláře ručně v papírové verzi je vyplňování bez problémů. Autor zde ale vidí problém u vyplňování elektronické verze RTF. Požadovaná pole k vyplnění jsou vyznačena pomocí teček. Toto je vidět na obrázku č. 6 u jména a příjmení a také u adresy trvalého bydliště. V případě doplňování na vyznačené místo se následně tečky posouvají a celý dokument se následně rozhází. Autor by zde doporučil využít pole formuláře. Autor zde formuláře přidal k datu narození, telefonu a e-mailu. V kombinaci s uzamčeným souborem pak může žadatel vyplňovat pouze přednastavená pole a formulář nebude moct rozházet. Prvky formuláře pak nabízejí více možností než jen samotné textové pole, např. výběr z možností nebo zaškrtačací políčko, které by se dalo využít např. pro výběr typu objížděky (částečná nebo úplná).

*jméno a příjmení

*adresa trvalého bydliště nám. Dr. E. Beneše 183/22, 46001 Liberec I-Staré Město.....

* datum narození *telefon e-mail:

Obrázek 6 Vyplňování vzoru uzavírky

Zdroj: (19), úprava autor

Následně příslušný silniční správní úřad žádost projedná:

- a) s vlastníkem pozemní komunikace, která má být uzavřena, a s vlastníkem pozemní komunikace, po níž má být vedena objížděka, v případě této uzavírky vlastník uzavírané pozemní komunikace v ulici Sokolská č. 29020 je Liberecký kraj a vlastník pozemních

komunikací objízdných tras v ul. Krajinská, Ruprechtická. Budyšínská. Rumjancevova, nám. Dr. E. Beneše, Železná, nám. Sokolovské, U Křížového kostela, Valdštejnská, Chrastavská, po níž má být vedena objíždka, je Statutární město Liberec.

- b) s obcí, na jejímž zastavěném území má být povolena uzavírka nebo nařízena objíždka, v případě této uzavírky se jedná o Statutární město Liberec.
- c) s Policií České republiky, má-li objíždá trasa vést po silnici, místní komunikaci nebo veřejně přístupné účelové komunikaci, v případě této uzavírky se jedná o Dopravní inspektorát Policie ČR Liberec.

Při rozhodování o uzavírce pozemní komunikace se silniční správní úřad zaměřuje na zajištění omezení trvání uzavírky na minimální možnou dobu. Dále dbá na to, aby objíždka byla technicky zabezpečena a odpovídala provozním standardům. Zároveň je sledován přístup k sousedním nemovitostem. Silniční správní úřad má pravomoc stanovit podmínky, jejichž nesplnění může vést k omezení nebo zrušení uděleného povolení. Odvolání proti rozhodnutí nemá odkladný účinek. Příslušný silniční správní úřad rozhodnutí neprodleně oznámí:

- a) Hasičskému záchrannému sboru České republiky, v případě této uzavírky se jedná o Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje.
- b) příslušným poskytovatelům zdravotnické záchranné služby, v případě této uzavírky se jedná o Zdravotnickou záchrannou službu Libereckého kraje, p.o.
- c) dopravcům v linkové osobní dopravě, jde-li o pozemní komunikaci, na níž je tato doprava provozována a jsou-li silničnímu správnímu úřadu tito dopravci známi, v případě této uzavírky se jedná o ČSAD Liberec, a.s. a Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s.
- d) všem silničním správním úřadům, které povolují přepravy zvláště těžkých nebo rozměrných předmětů, jde-li o uzavírku pozemní komunikace používané k tomuto druhu přepravy.

Vlastník komunikace, po níž má být vedena objíždka, musí bezúplatně akceptovat provoz přeměňovaný z uzavřené komunikace. Případné úpravy objíždkových komunikací a náhrada škod jsou upraveny podmínkami rozhodnutí o uzavírce, a jsou na náklady žadatele.

Uzavírka a objíždka musí být označeny předepsaným způsobem. Žadatel o uzavírku a objíždku zajišťuje označení na své náklady a nese odpovědnost za jejich stav po celou dobu trvání uzavírky (9). Všechna dopravní opatření včetně dopravních značek jsou uvedena v kapitole 3.5.

3.2 Návrh objízdných tras

V rámci bakalářské práce se autor zaměřuje i na návrh objízdných tras. Po ulici Sokolská není vedena trolejová ani kolejová trať. Objíždá trasa zde není tímto faktorem limitována. Linky 13, 24, 26 vedené po ulici Sokolská jsou během dne obsluhovány kloubovými autobusy Solaris Urbino 18 o délce 18 metrů. Kloubové autobusy na rozdíl od běžných 12metrových autobusů požadují větší manévrovací prostor v zatáčkách a v křižovatkách. Je nutné s tímto faktorem při výběru objíždné trasy počítat. Při plánování bude autor porovnávat faktor času, vzdálenosti a také zmíněný manévrovací prostor pro kloubové autobusy.

Z centra po plánovaném úseku uzavírky jsou vedeny linky dvěma směry. Linky 28, 32 a 600 jsou vedeny v přímém směru do ulice Londýnská. Druhým směrem jsou vedeny linky 13, 24, 26, 39, 51, 55 a 99 z ulice Sokolská vpravo na ulici Zhořelecká. Pro výpočty rozdílu mezi původní trasou a objíždnými trasami autor zvolil úsek mezi zastávkami Dožínkova a Šaldovo náměstí pro přímý směr do ulice Londýnská. Zvolený úsek je 1,4 kilometru (11) dlouhý a jízdní doba autobusu je 4 minuty (12). Pro směr do ulice Zhořelecká autor zvolil úsek

mezi zastávkami U Dvora a Šaldovo náměstí. Tento úsek je dlouhý 1,1 kilometru (11) a jízdní doba je také 4 minuty (12). Parametry pro vybrané úseky autor uvedl do tabulky 1.

Tabulka 1 Parametry původní trasy

Začátek úseku	Konec úseku	Vzdálenost [km]	Doba jízdy [min]	Cestovní rychlost [km/h]
Šaldovo náměstí	Dožínkova	1,4	4	21
Šaldovo náměstí	U Dvora	1,1	4	16,5

Zdroj: autor s využitím (11), (12)

Cestovní rychlost autor vypočítal dle vzorce 1.

$$v = \frac{s}{(t + t_z)} \quad [\text{km/h}] \quad (1)$$

Kde:

v...cestovní rychlost vozidla [km/h]

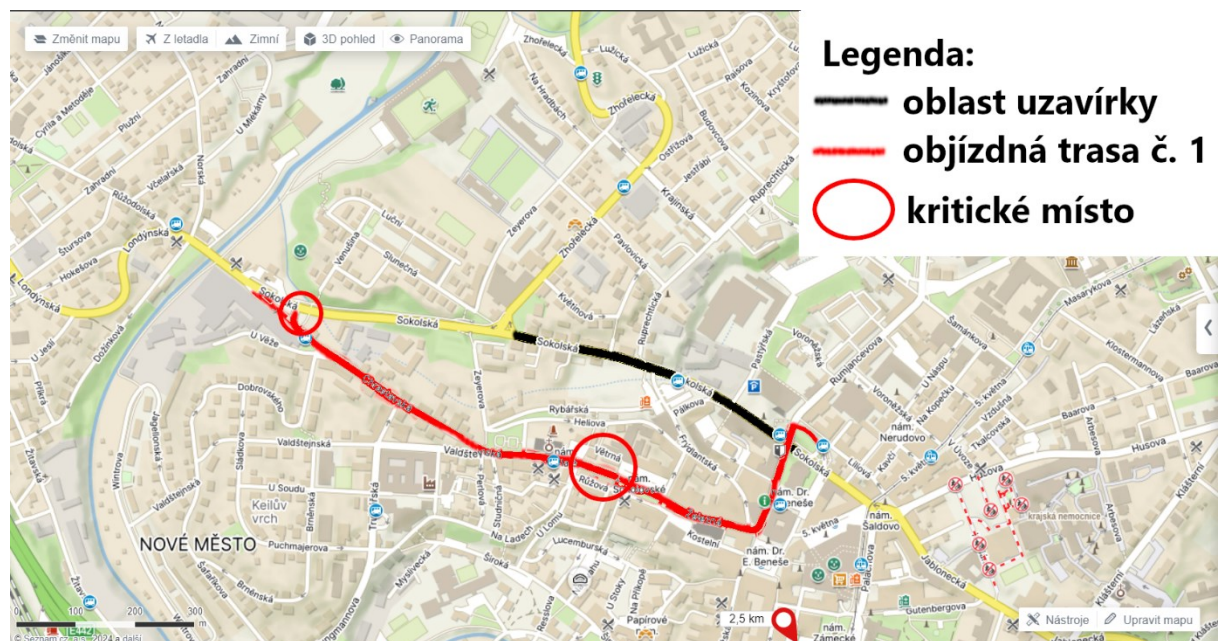
t...doba jízdy [h]

t_z...doba stání autobusu v zastávce na konci zkoumaného úseku [h]

s... vzdálenost mezi jednotlivými zastávkami [km]

3.2.1 Návrh objížděné trasy č. 1

První možnou objížděnou trasou je využití pozemních komunikací jižně od ulice Sokolská. Objížděná trasa by byla vedena po ulici Železná přes Sokolovské náměstí, ulicí U Křížového kostela, přes Malé náměstí a ulicí Chrastavská zpět do ulice Sokolská. Objížděná trasa je vyobrazena na obrázku 7. Po zmíněné trase jsou vedeny pravidelně linky 12, 23, 36 a noční linka 92.



Obrázek 7 Objížděná trasa č. 1

Zdroj: (12) s úpravou autor

Objížděná trasa má několik kritických míst. Prvním z nich je ulice U Křížového kostela. Ulice spojuje Malé náměstí a náměstí Sokolovské. Šířka vozovky je ve zmíněném místě zúžena přibližně na 4 metry (12). Zúžená vozovka zde neumožňuje bezpečný průjezd 2 autobusů

proti sobě. Na obrázku 8 je vyobrazen průjezd kloubového autobusu ve zúžené ulici U Křížového kostela.



Obrázek 8 Zúžená vozovka v ulici U Křížového kostela

Zdroj: foto autor

Ve zmíněném místě je i problém s viditelností. Vozovka se stáčí lehce za zúžením vlevo. Přes budovu u zúžení tak řidiči nevidí řidiče přijíždějící z opačného směru. Vidí se až těsně před zúžením. Špatná viditelnost vyžaduje snížení rychlost, někdy až zastavení. Komplikace nastávají i v křižovatce na konci zúžení s ulicí Na Ladech. V případě, že řidič chce odbočit vlevo ze zúžení do ulice Na Ladech a v křižovatce již stojí druhý řidič na místě, aby viděl do zúžení, odbočující řidič nemůže odbočit a provoz se zastaví. Pro vozidla přijíždějící od Malého náměstí, by zde mohla být doplněna značka IP 22 (Změna organizace dopravy) dle vyhlášky č. 294/2015 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (13). Návrh dopravní značky autor uvedl do obrázku 9. V rámci úprav by autor doporučil doplnit i vodorovné dopravní značení do křižovatky. Do křižovatky by autor volil značení V 12b (žluté zkřížené čáry) dle vyhlášky (13). Jak je uvedeno ve vyhlášce, značka V 12b vyznačuje plochu, na kterou nesmí řidič vjet, pokud je za touto plochou taková dopravní situace, že by byl nucen zastavit vozidlo na vyznačené ploše. Řidiči by tak nezastavovali vozidla v křižovatce a průjezd odbočujících vozidel by byl volný.



Obrázek 9 Konkrétní podoba dopravní značky IP 22 Změna organizace dopravy

Zdroj: (13), úprava autor

Dalším problémem objížděné trasy je křižovatka ulic Chrastavská a Sokolská. Odbočování vpravo z ulice Chrastavská do ulice Sokolská by mohlo být pro kloubové autobusy velmi obtížné až nemožné. Ulice Sokolská je v daném místě rozdělena travnatým středovým pásem. Tento pás omezuje manévrovací plochu pro odbočení autobusu. Autor zde nedoporučuje využít objížděnou trasu v úseku Šaldovo náměstí a U Dvora. Obtížné odbočení by způsobovalo dopravní komplikace a následná zpoždění.

Parametry objížděné trasy č. 1 autor uvedl do tabulky 2. Autor pro výpočet jízdní doby využije vzorec 1 a použije cestovní rychlost z původní trasy. Jízdní doba je zaokrouhlena na minutu nahoru. Při zaokrouhlení doby jízdy dolů bude docházet ke zpoždění anebo by se musela zvýšit rychlost jízdy, což není u provozu MHD příliš možné.

Tabulka 2 Parametry objížděné trasy č. 1

Začátek úseku	Konec úseku	Vzdálenost [km]	Doba jízdy [min]	Cestovní rychlost [km/h]
Šaldovo náměstí	Dožínkova	1,6	5	21
Šaldovo náměstí	U Dvora	2,1	8	16,5

Zdroj: autor s využitím (11)

3.2.2 Návrh objízdny trasy č. 2

Druhá objízdna trasa je vedena po ulici Rumjancevova přes Tržní náměstí, po ulicích Budyšínská, Ruprechtická a Krajinská až do ulice Zhořelecká. Trasa je znázorněna na obrázku 10. Objízdna trasa je naplánována částečně po pravidelné trase linek 14, 25 a 34.



Obrázek 10 Objízdna trasa č. 2

Zdroje: (12), úprava autor

Kritickým místem této objízdny trasy je ulice Krajinská, zejména křižovatka s ulicí Ruprechtickou. Zmíněné kritické místo je zvýrazněno na obr. 10 a její reálná podoba je zachycena na obrázku 11. Malý poloměr zatáčky v křižovatce může být při odbočování autobusů komplikovaný. Zastavěná oblast obytnými domy podél ulic snižuje výhled řidičů za křižovatku. Malý poloměr zatáčky a špatná viditelnost způsobuje snížení rychlosti, někdy až zastavení, což povede ke zpoždování spojů.



Obrázek 11 Křižovatka ulic Ruprechtická a Krajinská

Zdroj: foto autor

Ve vnitřním oblouku zatáčky se již projevuje deformace krajnice vozovky a chodníku. To je způsobeno nákladními automobily, které odbočují do ulice Krajinská. Deformace je zachycena na obrázku 12. Vozidla odbočující vpravo najíždějí zadními nápravami na krajnici vozovky a chodník. To jim umožňuje plynulejší průjezd křižovatkou bez omezování vozidel v opačném směru.



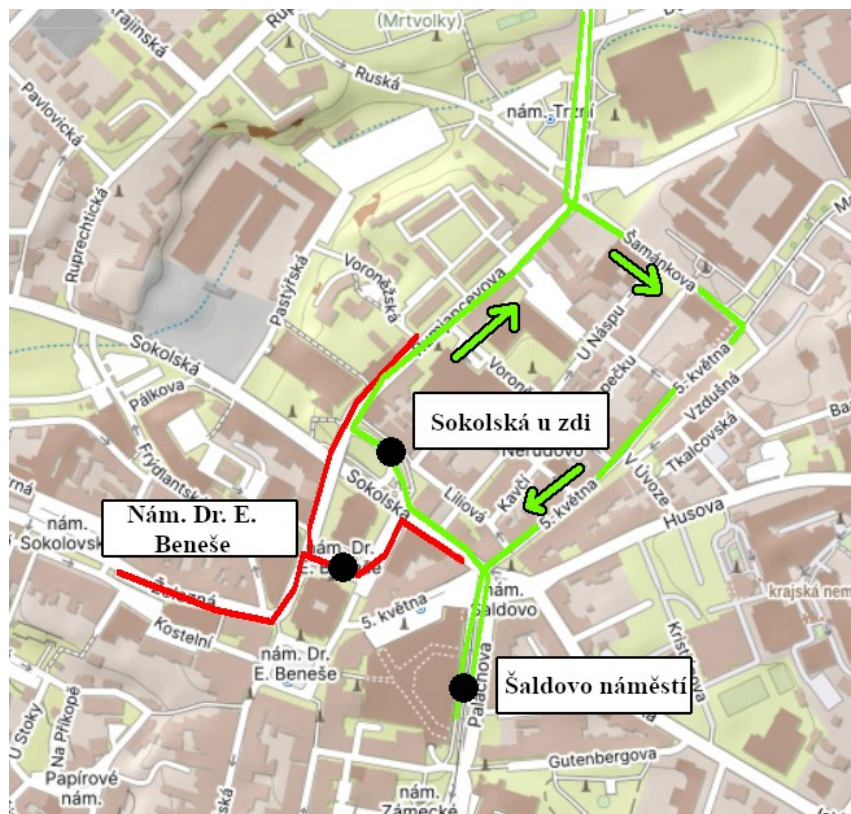
Obrázek 12 Deformace krajnice vozovky v křižovatce

Zdroj: foto autor

Dalším problémem objízdne trasy č. 2 bude i samotná ulice Krajinská. Obousměrná ulice Krajinská má ve směru na ulici Zhořeleckou parkovací místa. Parkovací místa snižují průjezdný profil vozovky na 5 metrů pro oba směry jízdy. Autor v tomto případě navrhuje dočasné zrušení parkovacích míst v ulici. Zrušení parkovacích míst by mělo za následek rozšíření průjezdného profilu ulice a následně bezpečnější a plynulejší provoz. V době uzavírky by zde autor umístil zákazovou dopravní značku B 28 (zákaz zastavení) nebo B 29 (zákaz stání) dle vyhlášky (13). Autor doporučuje použít spíše značku zákazu stání. Zákaz stání by umožnil zásobování společnosti Tiskárna Geoprint s.r.o., která se v ulici nachází.

U objízdne trasy č. 2 by byla otázka zkrácení trasy ve směru do centra přes ulici Ruská. Jednosměrná ulice Ruská spojuje ulici Ruprechtická a ulici Budyšínská přímo přes Tržní náměstí. Ulice Ruská by zkrátila objízdnu trasu ve směru do centra přibližně o 450 metrů (12). Ulice Ruská i Tržní náměstí má dostatečný jízdní profil pro průjezd autobusů MHD. Na vyústění ulice Ruská na Tržní náměstí se provádějí v březnu a dubnu roku 2024 výkopové práce (27). V těchto měsících bude ulice Ruská uzavřena a není ji tak možné použít.

Ulice Sokolská ústí do křižovatky na Šaldově náměstí. Úsek mezi Náměstím Dr. E. Beneše a Šaldovým náměstím je místem častých dopravních kongescí a autobusy zde nabírají i několika minutové zpoždění. Kongesce jsou způsobené hlavně vysokou hustotou provozu (viz kapitola 2). V době uzavírky bude provoz veden z ulic Železná a Rumjancevova do ulice Sokolská. Možností by zde mohlo být vedení linek z Tržního náměstí po ulicích Šamánkova a po ulici 5. května až na Šaldovo náměstí. Tento návrh je vyobrazen na obrázku 13. Zeleně je vyobrazena trasa linek na objízdne trase a červeně místo tvořících se dopravních kongescí.



Obrázek 13 Návrh objízdné trasy po ulicích Šamánkova a 5. května

Zdroj: (12) s úpravou autor

Navržená změna by zkrátila jízdní dobu minimálně o 1 minutu. Tento návrh objízdné trasy je o 100 metrů delší než návrh původní (12). Hlavním problémem této trasy je náhradní zastávka ve směru do centra za zastávku Sokolovská. Plánovanou náhradní zastávkou je zastávka Nám. Dr. E. Beneše. V případě vedení trasy po ulici 5. května bude náhradní zastávka až Šaldovo náměstí. Docházková vzdálenost ze zastávky Sokolovská je na Nám. Dr. E. Beneše 350 metrů (11) a na zastávku Šaldovo náměstí 525 metrů (11). Dle ČSN 73 6525-1 by docházková vzdálenost v obci neměla být větší než 500 metrů (32). Autor linkové vedení přes ulice Šamánkova a 5. května v rámci návrhu nevyužije z důvodu velké docházkové vzdálenosti. Pro srovnání jednotlivých objízdných tras autor vytvořil tabulku 3 se srovnávanými parametry. Srovnávanými parametry jsou vzdálenost a doba jízdy. Doba jízdy je počítána se stejnou cestovní rychlostí jako v původní trase.

Tabulka 3 Parametry objízdné trasy č. 2

Začátek úseku	Konec úseku	Vzdálenost [km]	Doba jízdy [min]	Cestovní rychlost [km/h]
Šaldovo náměstí	Dožínkova	2,6	8	21
Šaldovo náměstí	U Dvora	1,7	6	16,5

Zdroj: autor s využitím (12)

3.2.3 Srovnání objízdných tras

Okolí uzavírky neumožňuje návrh dalších objízdných tras než zmíněných dvou v kapitolách 3.2.1 a 3.2.2. Další navrhované trasy nejsou s ohledem na časovou náročnost a počet najetých kilometrů pro provoz reálné. Autor v rámci práce srovná navržené objízdné trasy a vybere vhodnou objízdnu trasu pro provoz MHD v době uzavírky. Obě navržené objízdné trasy přinášejí své specifické výhody a nevýhody. První trasa využívá ulic Železná,

Sokolovské náměstí, U Křížového kostela, Malé náměstí a Chrastavská. Nicméně, kritická místa, zejména úzká vozovka v ulici U Křížového kostela a obtížné odbočování v křižovatce Chrastavská a Sokolská, mohou způsobit provozní komplikace a snížit plynulost provozu. Druhá trasa směřuje přes ulice Rumjancevova, Tržní náměstí, Budyšínská, Ruprechtická a Krajinská, až do ulice Zhořelecká. U druhé trasy je pak kritická ulice Krajinská a křižovatka ulic Krajinská a Ruprechtická.

Jednotlivé trasy mají rozdílné vzdálenosti mezi zvolenými body a mají i rozdílné jízdní doby. Obě objížděné trasy mají i svá kritická místa. Pro přehlednost autor napsal porovnávané faktory do dvou tabulek 4 a 5 podle jednotlivých úseků. V tabulce 4 je srovnaný úsek mezi zastávkami Šaldovo náměstí a Dožínkova. V tabulce 5 je srovnaný úsek mezi zastávkami Šaldovo náměstí a U Dvora.

Tabulka 4 Srovnání úseku Šaldovo náměstí a Dožínkova

Trasa	Vzdálenost [km]	Rozdíl k původní trase [km]	Doba jízdy [min]	Rozdíl v čase k původní trase [min]
Původní trasa	1,4	0	4	0
Objížděná trasa č. 1	1,6	+0,2	5	+1
Objížděná trasa č. 2	2,6	+1,2	8	+4

Zdroj: autor s využitím (11), (12)

Objížděná trasa č. 2 je v úseku Šaldovo náměstí a Dožínkova je dlouhá 2,6 kilometrů, což je téměř dvojnásobná vzdálenost než původní trasa. Dvojnásobná vzdálenost se následně projevuje i na době jízdy, která je zde prodloužena ze 4 minut na 8. V tomto případě by autor zvolil z objížděných tras spíše variantu trasy č. 1. Varianta č. 1 je pouze o 0,2 kilometru delší než původní trasa a dobu jízdy prodlouží o 1 minutu.

Tabulka 5 Srovnání úseku Šaldovo náměstí a U Dvora

Trasa	Vzdálenost [km]	Rozdíl k původní trase [km]	Doba jízdy [min]	Rozdíl v čase k původní trase [min]
Původní trasa	1,1	0	4	0
Objížděná trasa č. 1	2,1	+1,0	8	+4
Objížděná trasa č. 2	1,7	+0,6	6	+2

Zdroj: autor s využitím (11), (12)

V druhém porovnávaném úseku mezi zastávkami Šaldovo náměstí a U Dvora je objížděná trasa č. 2 o 0,6 kilometru delší než původní trasa a doba jízdy je o 2 minuty delší. Objížděná trasa č. 1 je v tomto případě delší a to o 1 kilometr než původní trasa a doba jízdy je prodloužena o 4 minuty. Autor by v úseku Šaldovo náměstí a U Dvora volil spíše variantu objížděné trasy č. 2. Objížděná trasa číslo 2 je v tomto případě o 0,4 kilometru kratší a jízdní doba je o 2 minuty kratší než objížděná trasa číslo 1.

Každá z navrhovaných objížděných tras má své výhody i nevýhody. Autor by v tomto případě volil použít pro každý směr jinou objížděnou trasu. Volit jednu objížděnou trasu pro oba směry není efektivní. Použití jedné objížděné trasy by dále způsobovalo větší problémy v kritických místech než při použití obou objížděných tras. V úseku Šaldovo náměstí a

Dožínkova zvolil autor objízdnu trasu číslo 1. Autor zde bude tuto objízdnu trasu v pokračování práce dále nazývat jako objízdna trasa č. 1. V druhém úseku Šaldovo náměstí a U Dvora autor zvolil druhou variantu objízdny trasy, a to objízdnu trasu číslo 2. Dále ve své bakalářské práci bude autor tento úsek a objízdnu trasu označovat jako objízdnu trasu č.2.

3.3 Návrh změn poloh zastávek městské hromadné dopravy

V úseku uzavírky se nachází 2 autobusové zastávky. Jedná se o zastávku Liberec, , Sokolská most s identifikačním číslem Celostátní informační systém o jízdnicích (CIS JŘ) 53306 a o zastávku Liberec, , Sokolská s identifikačním číslem CIS JŘ 18172. Pro zmíněné zastávky autor v rámci práce navrhne vhodné náhradní zastávky.

Sokolská most je jednosměrná zastávka ve směru z centra do městských částí Nové Pavlovice, Staré Pavlovice a Růžodol I. V příloze C autor uvedl statistiky využití zastávky Sokolská most v intervalu 60 minut v pondělí 12. 2. 2024. Statistika je vypočítávána z rámců dveří autobusů. Přibližně 70 % autobusů (21) u DPMLJ je vybavena tímto automatickým počítadlem cestujících. V tomto případě bylo na 71,8 % spojů využito autobus vybavený automatickým rámem. Autor považuje nekompletní měření za relevantní, protože frekvence cestujících se v daném případě příliš neliší. Dle přílohy C v průměru na spoj nastupuje při zaokrouhlení nahoru 1 člověk. Autor by zde volil použít 2 náhradní zastávky rozdílné pro každý směr z důvodu množství spojů na zastávce. Zastávkou Sokolská most projede v pracovní den přes 120 spojů, jak je vidět v příloze C. Náhradní zastávkou pro linky 13, 24, 26, 39, 51, 55 a 99 směřující na zastávku U Dvora by autor zvolil Liberec, , Sokolská u zdi. Sokolská u zdi se nachází přibližně 100 metrů od původní zastávky. Zastávka Sokolská u zdi se používá pro linky směřující vpravo od ulice Sokolská na Tržní náměstí. Sokolskou u zdi autor navrhuje pro objízdnu trasu č. 2. Pro zbylé linky pokračující na zastávku Dožínkova by autor použil zastávku Nám. Dr. E. Beneše. Docházková vzdálenost ze zastávky Sokolská u zdi na navrhovanou zastávku Nám. Dr. E. Beneše je 250 metrů (12). Statistika jednotlivých zastávek jsou uvedeny v přílohách D a E. V příloze D je zastávka Sokolská u zdi a v příloze E zastávka Nám. Dr. E. Beneše pro směr na Malé náměstí. Přesun malého počtu cestujících, přibližně 1 až 2 lidé na spoj (viz příloha C), ze zastávky Sokolská most na zastávky Sokolská u zdi a Nám. Dr. E. Beneše nebude problém. K datu 12. 2. 2024 obsluhuje zastávku Sokolská u zdi přes 140 spojů v pracovní den a zastávku Nám. Dr. E. Beneše ve směru Malé náměstí 99 spojů. Většina spojů, přibližně 100 spojů, bude přesunuta na zastávku Sokolská u zdi. Počet spojů v zastávce Sokolská u zdi se tak zvýší skoro na dvojnásobek. Nejvytíženější čas na zastávce Sokolská u zdi pak bude mezi 14. a 15. hodinou, kdy na zastávce bude přibližně 22 spojů. Zvýšený počet spojů by neměl výrazně komplikovat dopravu, ani by neměl být příčinou zpoždění. U zastávky Sokolská u zdi není vytvořen zastávkový záliv. Autobusy zde zastavují přímo v jízdnicím pruhu. Nástupní hrana v zastávce je tvořena obrubníkem chodníku. Zastávku autor vyfotil na obrázku 14. Nástupní hrana zde není označena a není zde možné určit přesnou délku nástupní hrany. Autor využívá vzdálenost od označnicku až po přechod, tak aby autobus při zastavení nezasahoval na přechod. Tato vzdálenost je 25 metrů (12). Délka nástupní hrany 25 metrů umožňuje zastavení dvou standardních 12metrových autobusů nebo jednoho kloubového autobusu délky 18 metrů. Při tvorbě objízdňkových jízdnicích řádů je potřeba minimalizovat možnost zastavení jednoho kloubového a jednoho standardního autobusu nebo 3 standardních 12metrových autobusů v jednu chvíli.

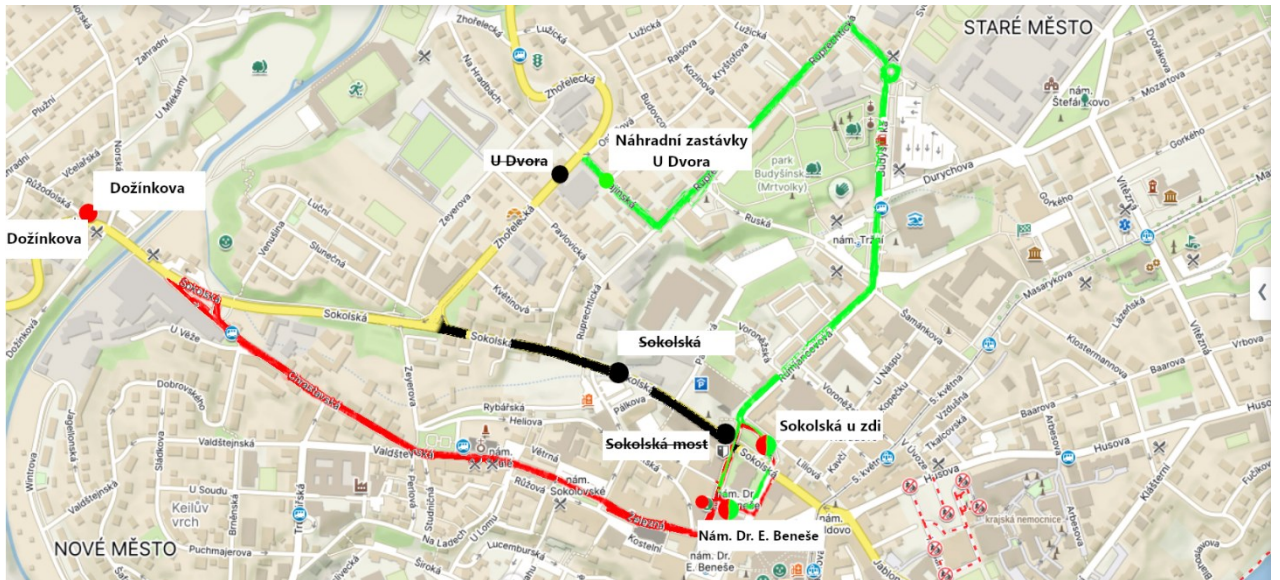


Obrázek 14 Zastávka Sokolská u zdi

Zdroj: foto autor

Zastávka Sokolská je ve směru do centra. Zastávka bude nahrazena zastávkou Nám. Dr. E. Beneše. Docházková vzdálenost na náhradní zastávku je 370 metrů (12). Zastávka Sokolská není příliš využívanou zastávkou. Celková statistika zastávky Sokolská je uvedena v příloze F. Dle přílohy F v průměru po zaokrouhlení nahoru vystoupí a nastoupí 1 člověk na 1 spoj. Zastávku obsluhuje přes 120 spojů denně. U zastávky Nám. Dr. E. Beneše je využití větší. Statistika zastávky je uvedena v příloze G. U zastávky nastupují v průměru 2 lidé na spoj a vystupuje v průměru 9 lidí. Zastávka má ve směru Šaldovo náměstí 2 stanoviště, jedno pro linky 12, 23, 25, 92 a 93 a druhé pro linky 14, 18, 34, 36 a 53. Během pracovního dne v součtu obou stanovišť je zde přes 240 spojů. Většina spojů je linek 12 a 25. Autor tedy doporučuje využít jako náhradní zastávku spíše druhé stanoviště, kde jsou vedeny linky 14, 18, 34, 36 a 53.

Objízdná trasa č. 2 není vedena po původní trase v ulici Zhořelecká. Objízdná trasa není vedena přes zastávku U Dvora. Autor navrhuje zřídit náhradní zastávku U Dvora v ulici Krajinská. Všechny úpravy jsou zvýrazněny na obrázku 15. Docházková vzdálenost na náhradní zastávku U Dvora je přibližně 120 metrů (12). Zastávka U Dvora má v ulici Zhořelecká v obou směrech zřízený kasselský obrubník. Kasselský obrubník usnadňuje výstup a nástup cestujících. Zastávka U Dvora ve směru do centra je vybavena přístřeškem pro cestující. Vytvořením náhradních zastávek v ulici Krajinská, tak dojde k dočasnému snížení kvality zastávek U Dvora.



Obrázek 15 Mapa zastávek a objízdných tras

Zdroj: (12), úprava autor

3.4 Návrh změn jízdnicích řádů

V rámci práce autor počítá i s úpravou jízdnicích řádů. Bude potřeba doplnit náhradní zastávky do vývěsných jízdnicích řádů a

pro výpočet kilometrů ujetých po objízdné trase bude potřeba upravit nové chronometraže a následně upravit jízdnicí dobu.

Autor v rámci bakalářské práce navrhne jízdnicí řády s ohledem na minimalizaci zpoždění spojů. Pro přesnější zpracování jízdnicích řádů autor využije statistik z 1. etapy uzavírky ulice Sokolská, která proběhla na podzim roku 2023. Pro přesnější analýzu autor využije data z rámu automatického počítadla cestujících, který vede také statistiky o zpoždění spojů, popř. nadjetí. Po uzavření úseku ulice Sokolská je vedeno 10 autobusových linek. Mezi tyto linky patří linky 13, 24, 26, 28, 32, 39, 51, 55, 99 a 600. Autor zde vybere jednu linku pro každou objízdnou trasu. Pro co nejpřesnější data autor vybírá linky s největším počtem spojů za den. Rozdělení linek do objízdnicích tras autor řešil v kapitole 3.2. Po objízdnicí trase č. 1 jsou vedeny linky 28, 32 a 600. V tomto případě je linka s největším počtem spojů linka 600. Linka 600 má 78 spojů za den (11). Data o zpoždění z linky 600 jsou pro případ ulice Sokolské nepřesná. Linka obsluhuje zastávku Šaldovo náměstí a následně až zastávku Globus. Linka je vedena i přes soustavu tří okružnicích křižovatek, v Liberci známá jako sněhulák, a následně ulici Sousedskou. Soustava tří okružnicích křižovatek je hlavním dopravním uzlem mezi městskou částí Pavlovice, Průmyslovou zónou Sever, včetně 2 nákupních center Gěčko a Severka a hlavním tahem Liberce silnicí I/35 evropského významu E422. Soustava křižovatek je vyobrazena na obrázku 16.



Obrázek 16 Soustava tří okružních křižovatek

Zdroj: (12), úprava autor

Na lince 600 tak vzniká více míst, kde se může autobus zdržet a jet následně se zpožděním. Autor z tohoto důvodu zvolil linku 28. Linka 28 je složena z 20 spojů za den a z toho pouze 12 spojů je vedeno přes Sokolskou ulici (11). Linka 28 bude v tomto případě přesnější v úseku mezi zastávkami Šaldovo náměstí a Dožinkova.

Po objízdě trase č. 2 jsou vedeny linky 13, 24, 26, 39, 51, 55 a 99. Linka 24 má z uvedených linek největší počet spojů za den. Celkový počet spojů za den na lince 24 je 162 (11).

Pro zlepšení jízdnicích řádů v době druhé etapy uzavírky je potřeba analyzovat jízdnicí řády v první etapě. Autor pro analýzu zvolil linky 24 a 28. Pro analýzu autor zvolil listopad 2023. První etapa uzavírky probíhala od 3.10.2023 (25) do 13.12.2023 (26). Během října si řidiči zvykali na uzavřenou ulici Sokolskou a na nová dopravní opatření. Uzavírka netrvala celý měsíc prosinec, ale pouze do 13., což by snižovalo množství dat pro analýzu. Z těchto důvodů autor zvolil měsíc listopad.

Autor ve spolupráci s DPMLJ, za což děkuje odpovědným zaměstnancům, mohl využít pro potřeby práce i program na tvorbu jízdnicích řádů MAGNUS. Autor tak úpravy jízdnicích řádů prováděl přímo v programu. Program autorovi usnadnil tvorbu objížděkových jízdnicích řádů a zlepšil přehled problémů v obězích při změnách jízdnicích dob. Autor při tvorbě bakalářské práce v programu MAGNUS zaregistroval několik poznatků. Mezi hlavní poznatky patří uživatelské ovládání a serverové ukládání projektů. Největším nedostatkem programu je z pohledu autora jeho uživatelské ovládání. V případě, kdy si chce uživatel otevřít projekt nebo informace o oběhu nebo o spoji, tak se způsob ovládání mění v závislosti, kde se v programu uživatel nachází. Někde se informace vyvolají pomocí dvojitého kliknutí myši, jinde stisknutím klávesy ENTER a někde stisknutím kombinací kláves ALT+ENTER. Program je nastavený, tak že v případě použití jiné klávesy se otevře jiné okno a uživatel se dostane v programu jinam, než chtěl. Pro nového uživatele programu MAGNUS je to matoucí. Programu ještě chybí možnost vrátit se o krok zpět. V případě, kdy uživatel provede změnu nemá možnost klávesovou zkratkou nebo tlačítkem vrátit zpět. Jedinou možností je provést změnu znova a vrátit tím změnu zpět.

Program MAGNUS také funguje na principu serverového ukládání. To umožňuje rychlý přístup uživatelů k projektům, linkám, oběhům apod. Změny se ukládají automaticky a uživatel pak již nemusí nic dalšího ručně odesílat a ukládat. Bohužel toto ukládání na server sebou přináší i určité nevýhody. První nevýhodou je nutnost kvalitního a stabilního internetového připojení, jinak se celkově načítání a činnost v programu zpomaluje a prodlužuje. Ačkoli serverové ukládání umožňuje rychlé přesouvání projektů k více uživatelům, tak server není

úplně optimalizovaný pro práci více lidí v programu najednou. Pro čtení dat nebo pro exporty dat je vše bezproblémové. Problém nastává, když se upravují směny, oběhy nebo spoje ve větším rozsahu a pracuje více lidí najednou. Následně je program pomalejší.

3.4.1 Linka 28

Linka 28 bude vedena po objízdě trase č. 1. Linka 28 je vedena z centra ze zastávky Fügnerova do Radčic přes Růžodol do Stráže nad Nisou. Linka se provozuje pouze v pracovní dny. Autor zanalyzuje každý směr linky zvlášť pro větší přehlednost. Prvním analyzovaným směrem je směr do Radčic. Statistika zpoždění na lince 28 v listopadu ve směru Radčice je přiložena v příloze H. Autor v příloze H tučně vyznačil zkoumaný úsek na lince. Autor provedl analýzu průměrných zpoždění na všech zastávkách. Vypočtený průměrný čas zpoždění na zastávkách autor uvedl do tabulky 6.

Tabulka 6 Průměrná zpoždění na zastávkách linky 28 směr Radčice

ZASTÁVKA	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ
Fügnerova	0:59
Šaldovo náměstí	2:02
Sokolská u zdi	1:32
Dožínková	3:46
Růžodol I	4:03
Růžodol Mlýn	4:04
Stráž n. Nis. Oblouková	3:58
Stráž n. Nis. elektrárna	1:15
Stráž nad Nisou	1:37
Stráž n. Nis. Neumannova	5:00
Stráž n. Nis. Kateřinská	3:53
Pavlovice křižovatka	3:22
Obzor	3:00
Janův most	2:34
Radčice rozcestí	3:21
Jedlová	3:10
Radčice	2:54

Zdroj: autor s využitím (22)

Na průměrných časech zpoždění je vidět, že zpoždění na zastávce Šaldovo náměstí je zaokrouhleně dvě minuty a na zastávce Sokolská u zdi je zpoždění minuta a půl. V tomto úseku se tedy zpoždění sníží o 30 vteřin. Na následující zastávce Dožínková je zpoždění již skoro 4 minuty. V úseku mezi zastávkami Sokolská u zdi a Dožínková dochází ke zpoždění spojů v průměru přes 2 minuty. V úseku od zastávky Růžodol I až po Radčice je průměrná doba zpoždění 3 minuty a 11 vteřin. Platné jízdní doby na lince 28 v listopadu autor uvedl do tabulky 7.

Tabulka 7 Jízdní doby linky 28 ve směru Radčice

Z		Do		Délka [m]	BUS X 0:00 - 20:00
Pasport	Název	Pasport	Název		
28 / 6	Fügnerova	159 / 1	Šaldovo náměstí	666	2
159 / 1	Šaldovo náměstí	149 / 1	Sokolská u zdi	219	2
149 / 1	Sokolská u zdi	21 / 1	Dožínková	1446	2
21 / 1	Dožínková	141 / 1	Růžodol I	515	1
141 / 1	Růžodol I	140 / 1	Růžodol Mlýn	939	2
140 / 1	Růžodol Mlýn	156 / 1	Stráž nad Nisou Oblouková	679	1
156 / 1	Stráž nad Nisou Oblouková	154 / 1	Stráž nad Nisou Neumannova	561	1
154 / 1	Stráž nad Nisou Neumannova	133 / 1	Stráž nad Nisou Kateřinská	558	1
133 / 1	Stráž nad Nisou Kateřinská	111 / 3	Pavlovice křižovatka	636	2
111 / 3	Pavlovice křižovatka	107 / 1	Obzor	929	2
107 / 1	Obzor	46 / 1	Janův most	354	1
46 / 1	Janův most	135 / 1	Radčice rozcestí	980	4
135 / 1	Radčice rozcestí	47 / 1	Jedlová	511	1
47 / 1	Jedlová	131 / 2	Radčice	506	1

Zdroj: autor s využitím (22)

V přiložené tabulce 7 je vidět, že jízdní doba mezi zastávkami Sokolská u zdi a Dožínková byla stanovena na 2 minuty. Daný úsek je nejdelší na celé trase a je veden přes kritické místo objížděné trasy, kterým je ulice U Křížového kostela (viz kapitola 3.2.1). Autor s ohledem na zpoždění a délku úseku navrhuje prodloužení jízdní doby ze 2 na 4 minuty mezi zastávkami Sokolská u zdi a Dožínková.

Tabulka 8 Navrhovaná jízdní doba linky 28 směr Radčice

Z		Do		Délka [m]	BUS X 0:00 - 20:00
Pasport	Název	Pasport	Název		
28 / 6	Fügnerova	159 / 1	Šaldovo náměstí	666	2
159 / 1	Šaldovo náměstí	149 / 1	Sokolská u zdi	219	2
149 / 1	Sokolská u zdi	21 / 1	Dožínková	1446	4
21 / 1	Dožínková	141 / 1	Růžodol I	515	1
141 / 1	Růžodol I	140 / 1	Růžodol Mlýn	939	2
140 / 1	Růžodol Mlýn	156 / 1	Stráž nad Nisou Oblouková	679	1
156 / 1	Stráž nad Nisou Oblouková	154 / 1	Stráž nad Nisou Neumannova	561	1
154 / 1	Stráž nad Nisou Neumannova	133 / 1	Stráž nad Nisou Kateřinská	558	1
133 / 1	Stráž nad Nisou Kateřinská	111 / 3	Pavlovice křižovatka	636	2
111 / 3	Pavlovice křižovatka	107 / 1	Obzor	929	2
107 / 1	Obzor	46 / 1	Janův most	354	1
46 / 1	Janův most	135 / 1	Radčice rozcestí	980	4
135 / 1	Radčice rozcestí	47 / 1	Jedlová	511	1
47 / 1	Jedlová	131 / 2	Radčice	506	1

Zdroj: autor s využitím (22)

S touto úpravou jízdní doby dojde k požadované změně na zpoždění. Autor v tabulce 9 spočítal teoretické zpoždění po úpravě jízdních dob. Největší zpoždění bude na zastávce Stráž nad Nisou Neumannova, kde bude zpoždění okolo 3 minut. Průměrné teoretické zpoždění na jednotlivých zastávkách po navrhované změně by mělo být okolo 2 minut. Po změně může docházet k předjetí na zastávkách Stráž nad Nisou a Stráž nad Nisou elektrárna. K tomuto předjetí by mohlo docházet pravděpodobně pouze na spoji č. 5 začínajícím v 6:12 na zastávce Fügnerova (viz příloha H). Docházet k předjetí by mohlo i na spoji č. 3. Oba spoje č. 3 i 5 jsou plánovány v brzkých ranních hodinách, kdy je provoz menší a je i menší počet cestujících. Jízdní doby jsou plánovány pro celý den od 0:00 do 20:00 stejně. V praxi pak dochází k předjetí

spojů v sedle a ke zpoždění spojů jedoucích ve špičce. Možným řešením by zde bylo tyto dva spoje ručně upravit a jízdní doby zkrátit, aby k předjetí nedocházelo.

Tabulka 9 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob na zastávkách linky 28 směr Radčice

ZASTÁVKA	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ
Fügnerova	00:59
Šaldovo náměstí	02:02
Sokolská u zdi	01:32
Dožínková	01:46
Růžodol I	02:03
Růžodol Mlýn	02:04
Stráž n. Nis. Oblouková	01:58
Stráž n. Nis. elektrárna	-00:45
Stráž nad Nisou	-00:23
Stráž n. Nis. Neumannova	03:00
Stráž n. Nis. Kateřinská	01:53
Pavlovice křižovatka	01:22
Obzor	01:00
Janův most	00:34
Radčice rozcestí	01:21
Jedlová	01:10
Radčice	00:54

Zdroj: autor s využitím (22)

Druhým analyzovaným směrem je opačný směr z Radčic na zastávku Fügnerova. V příloze I je přiložena statistika zpoždění na lince 28 ve směru Fügnerova v pracovní dny v listopadu. I pro opačný směr autor provedl výpočet průměrného času zpoždění na zastávkách. Průměrné časy jsou uvedeny v tabulce 10. Linka 28 je z Radčic na zastávku Pavlovice křižovatka vedena po jiné trase než ve směru do Radčic, proto jsou v tabulce 10 uvedené jiné zastávky než v tabulkách 6 až 9. Zde jsou průměrné časy zpoždění dost kolísavé. To je způsobené ranním spojem, kde jedou autobusy na čas a posledním spojem č. 16, kde je průměrné zpoždění 6 minut. Spoj č. 16 již na výchozí zastávce Radčice začíná se zpožděním přibližně 3 minuty (viz příloha I). Zpoždění v Radčicích je způsobeno zpožděným spojem č. 15, který v Radčicích končí (viz příloha H). V listopadu 2023 bylo pro obrat vyhrazeno 5 minut. Nastavených 5 minut nestačilo srovnat zpoždění. Autor navrhuje prodloužit čas v obratišti mezi spojem č. 15 a 16 o minimálně 3 minuty, tedy na minimálně 8 minut na obrat. Jízdní doby platné v listopadu autor uvedl v tabulce 11.

Tabulka 10 Průměrná zpoždění na zastávkách linky 28 směr Fügnerova

ZASTÁVKA	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ
Radčice	0:47
Jedlová	2:01
Radčice rozcestí	2:13
U Lípy	3:19
U Radčického potoka	4:03
Pavlovice křižovatka	2:11
Stráž n. Nis. Kateřinská	6:30
Stráž n. Nis. Neumannova	3:33
Stráž nad Nisou	-0:05
Stráž n. Nis. elektrárna	0:05
Stráž n. Nis. Oblouková	1:57
Růžodol Mlýn	2:20
Růžodol I	2:24
Dožínková	2:53
Nám. Dr. E. Beneše	5:45
Šaldovo náměstí	5:53
Fügnerova	5:06

Zdroj: autor s využitím (22)

Tabulka 11 Jízdní doby linky 28 ve směru Fügnerova

Z		Do		Délka [m]	BUS X 0:00 - 20:00
Pasport	Název	Pasport	Název		
131 / 2	Radčice	47 / 2	Jedlová	477	1
47 / 2	Jedlová	135 / 2	Radčice rozcestí	509	1
135 / 2	Radčice rozcestí	170 / 2	U Lípy	1382	2
170 / 2	U Lípy	132 / 2	U Radčického potoka	752	2
132 / 2	U Radčického potoka	111 / 4	Pavlovice křižovatka	623	2
111 / 4	Pavlovice křižovatka	133 / 2	Stráž nad Nisou Kateřinská	575	1
133 / 2	Stráž nad Nisou Kateřinská	154 / 2	Stráž nad Nisou Neumannova	568	1
154 / 2	Stráž nad Nisou Neumannova	156 / 2	Stráž nad Nisou Oblouková	535	1
156 / 2	Stráž nad Nisou Oblouková	140 / 2	Růžodol Mlýn	549	1
140 / 2	Růžodol Mlýn	141 / 2	Růžodol I	1108	2
141 / 2	Růžodol I	21 / 2	Dožínková	562	1
21 / 2	Dožínková	5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	1170	1
5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	159 / 2	Šaldovo náměstí	288	2
159 / 2	Šaldovo náměstí	28 / 1	Fügnerova	422	3

Zdroj: autor s využitím (22)

Ve směru na zastávku Fügnerova je nedostatečný počet minut mezi zastávkami Dožínková a Nám. Dr. E. Beneše. Ve zmíněném úseku je jízdní doba pouze jedna minuta. Minuta je pro tento úsek nedostačující. Zpoždění na spoji se tak na tomto úseku zvýší v průměru o 3 minuty. Zaměstnanci oddělení jízdních řádů u DPMLJ se snažili snížit zpoždění pomocí přidané 1 minuty na úsek Šaldovo náměstí a Fügnerova. Přidaná minuta v průměru snižuje zpoždění, ale nedostatečně. Zpoždění se sníží průměrně o 47 vteřin. Průměrné zpoždění na zastávce Šaldovo náměstí je necelých 6 minut a na konečné zastávce Fügnerova přibližně 5 minut. Zpoždění 5 minut je pro MHD hodně. Autor navrhuje přidání 2 minut do jízdní doby mezi zastávky Dožínková a Nám. Dr. E. Beneše. Jízdní doba po změně bude 3 minuty. Upravenou jízdní dobu autor vyobrazil v tabulce 12.

Tabulka 12 Navrhovaná jízdní doba linky 28 směr Fügnerova

Z		Do		Délka [m]	BUS X 0:00 - 20:00
Pasport	Název	Pasport	Název		
131 / 2	Radčice	47 / 2	Jedlová	477	1
47 / 2	Jedlová	135 / 2	Radčice rozcestí	509	1
135 / 2	Radčice rozcestí	170 / 2	U Lípy	1382	2
170 / 2	U Lípy	132 / 2	U Radčického potoka	752	2
132 / 2	U Radčického potoka	111 / 4	Pavlovice křižovatka	623	2
111 / 4	Pavlovice křižovatka	133 / 2	Stráž nad Nisou Kateřinská	575	1
133 / 2	Stráž nad Nisou Kateřinská	154 / 2	Stráž nad Nisou Neumannova	568	1
154 / 2	Stráž nad Nisou Neumannova	156 / 2	Stráž nad Nisou Oblouková	535	1
156 / 2	Stráž nad Nisou Oblouková	140 / 2	Růžodol Mlýn	549	1
140 / 2	Růžodol Mlýn	141 / 2	Růžodol I	1108	2
141 / 2	Růžodol I	21 / 2	Dožínková	562	1
21 / 2	Dožínková	5 / 3	Nám. Dr. E. Beneše	1170	3
5 / 3	Nám. Dr. E. Beneše	159 / 2	Šaldovo náměstí	288	2
159 / 2	Šaldovo náměstí	28 / 1	Fügnerova	422	3

Zdroj: autor s využitím (22)

Autor nejprve provede analýzu změny na spoji č. 16 na lince 28. Zde autor navrhuje posunutí odjezdu z výchozí zastávky Radčice o 3 minuty a prodloužení jízdní doby v úseku Dožínková a Nám. Dr. E. Beneše o 2 minuty. Porovnání návrhu autora a původního stavu autor vyobrazil v tabulce 13.

Tabulka 13 Upravená průměrná zpoždění spoje č. 16 linky 28 směr Fügnerova

Zastávka	Původní průměrný čas zpoždění	Průměrný čas zpoždění po posunutém odjezdu	Průměrný čas zpoždění po posunutém odjezdu a prodloužené jízdní doby	Rozdíl mezi návrhem a původním stavem
Radčice	3:35	0:35	0:35	-3:00
Jedlová	4:05	1:05	1:05	-3:00
Radčice rozcestí	4:19	1:19	1:19	-3:00
U Lípy	5:40	2:40	2:40	-3:00
U Radčického potoka	9:52	6:52	6:52	-3:00
Pavlovice křižovatka	5:05	2:05	2:05	-3:00
Stráž n. Nis. Kateřinská	9:00	6:00	6:00	-3:00
Stráž n. Nis. Neumannova	4:10	1:10	1:10	-3:00
Stráž n. Nis. Oblouková	4:41	1:41	1:41	-3:00
Růžodol Mlýn	2:34	-0:26	-0:26	-3:00
Růžodol I	4:44	1:44	1:44	-3:00
Dožínková	5:03	2:03	2:03	-3:00
Nám. Dr. E. Beneše	8:51	5:51	3:51	-5:00
Šaldovo náměstí	9:14	6:14	4:14	-5:00
Fügnerova	8:29	5:29	3:29	-5:00

Zdroj: autor

Návrh tak sníží zpoždění na spoji v okolí Sokolské až o 5 minut. Snížením zpoždění na spoji č. 16 a úpravou jízdní doby na všech spojích se sníží i celkový průměr zpoždění na všech zastávkách linky 28 ve směru na zastávku Fügnerova. V tabulce 14 je uvedeno porovnání v minutách mezi původním průměrným zpožděním a průměrným zpožděním po uvedených změnách.

Tabulka 14 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob linky 28 směr Fügnerova

ZASTÁVKA	PŮVODNÍ PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ PO ÚPRAVÁCH	ROZDÍL
Radčice	0:47	0:45	-0:02
Jedlová	2:01	1:31	-0:30
Radčice rozcestí	2:13	1:43	-0:30
U Lípy	3:19	2:49	-0:30
U Radčického potoka	4:03	3:33	-0:30
Pavlovice křižovatka	2:11	1:41	-0:30
Stráž n. Nis. Kateřinská	6:30	5:00	-1:30
Stráž n. Nis. Neumannova	3:33	3:03	-0:30
Stráž nad Nisou	-0:05	-0:05	0:00
Stráž n. Nis. elektrárna	0:05	0:05	0:00
Stráž n. Nis. Oblouková	1:57	1:27	-0:30
Růžodol Mlýn	2:20	1:44	-0:36
Růžodol I	2:24	1:54	-0:30
Dožínková	2:53	0:43	-2:10
Nám. Dr. E. Beneše	5:45	3:15	-2:30
Šaldovo náměstí	5:53	3:23	-2:30
Fügnerova	5:06	2:36	-2:30

Zdroj: autor

3.4.2 Linka 24

Druhou vybranou linkou pro analýzu je linka 24. Linka 24 byla vybrána z důvodu největšího počtu spojů na objízdné trase č. 2. Zde budou data zpoždění stejná jako u linky 28 z listopadu 2023. Linka 24 bude během uzavírky využívat objízdnou trasu č. 2. Vyznačení objízdné trasy je uvedeno v kapitole 3.2.2. Linka 24 je provozována každý den, včetně víkendů a svátků. Linka 24 tak využívá 3 chronometráže (viz kapitola 1.1). Stejně jako u linky 28 autor bude analyzovat každý směr zvlášť z důvodu větší přehlednosti analýzy.

Směr Pavlovice křižovatka a Radčice

První směr analýzy je směr Pavlovice křižovatka a Radčice. Ze zastávky Doubí sídliště do zastávky Pavlovice křižovatka je naplánováno 58 spojů v pracovní den (11). Celková statistika zpoždění by celá nebyla v příloze čitelná. Autor pro potřeby práce do přílohy J vložil statistiku pouze spojů v pracovní den, které měly v listopadu průměrně největší zpoždění. Na vybraných spojích je vyznačen pozorovaný úsek v okolí uzavírky. Pozorovaný úsek je mezi zastávkami Šaldovo náměstí a U Dvora. V příloze J je vidět, že vybrané spoje v pozorovaném úseku nabírají zpoždění přibližně 1 až 2 minuty. V příloze K je statistika zpoždění v nepracovní dny. V tabulce 15 jsou vyobrazeny jízdní doby platné v listopadu 2023.

Tabulka 15 Jízdní doby linky 24 směr Pavlovice křižovatka, Radčice

Z		Do		Délka [m]	BUS X		BUS 6,+
Pasport	Název	Pasport	Název		0:00 - 20:00	20:00 - 36:00	0:00 - 36:00
19 / 2	Doubí sídliště	89 / 2	Mařanova	286	1	1	1
89 / 2	Mařanova	184 / 2	Vesec U Střediska	391	1	1	1
184 / 2	Vesec U Střediska	145 / 2	Vesec samoobsluha	163	1	1	1
145 / 2	Vesec samoobsluha	80 / 2	Jeřmanická	513	1	1	1
80 / 2	Jeřmanická	84 / 2	Slovanská	552	2	1	1
84 / 2	Slovanská	134 / 2	Rochlice	316	1	1	1
134 / 2	Rochlice	97 / 2	Mostecká	783	2	2	2
97 / 2	Mostecká	10 / 2	Čechova	348	1	1	1
10 / 2	Čechova	90 / 2	Melantrichova	373	1	1	1
90 / 2	Melantrichova	57 / 2	Košická	550	1	1	1
57 / 2	Košická	28 / 6	Fügnerova	728	3	2	2
28 / 6	Fügnerova	159 / 1	Šaldovo náměstí	666	2	2	2
159 / 1	Šaldovo náměstí	149 / 1	Sokolská u zdi	219	1	1	1
149 / 1	Sokolská u zdi	166 / 3	U Dvora	1419	3	2	2
166 / 3	U Dvora	16 / 1	Dopravní hřiště	389	1	1	1
16 / 1	Dopravní hřiště	189 / 1	Vrchlického	405	1	1	1
189 / 1	Vrchlického	39 / 1	Hrdinů	543	1	1	1
39 / 1	Hrdinů	74 / 1	Letná	400	1	1	1
74 / 1	Letná	111 / 5	Pavlovice křižovatka	784	2	1	1

Zdroj: autor s využitím (22)

Autor shrnul do tabulky 16 průměrné zpoždění na jednotlivých zastávkách v pracovní i nepracovní dny. V tabulce 16 je vidět, že zpoždění po úseku Šaldovo náměstí a U Dvora na lince 24 je v pracovní dny v průměru přes 3 minuty. V nepracovní dny se zpoždění na zkoumaném úseku pohybuje v průměru do 3 minut.

Tabulka 16 Průměrné zpoždění linky 24 směr Pavlovice křižovatka

ZASTÁVKY	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Pracovní dny	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Nepracovní dny
Doubí sídliště	0:11	0:02
Mařanova	0:20	0:19
Vesec U Střediska	0:29	0:21
Vesec samoobsluha	0:16	0:04
Jeřmanická	0:37	0:20
Slovanská	-0:05	0:37
Rochlice	0:09	0:38
Mostecká	0:27	0:44
Čechova	0:28	0:45
Melantrichova	0:34	0:40
Košická	0:55	1:04
Fügnerova	1:24	0:33
Šaldovo náměstí	2:24	1:15
Sokolská u zdi	2:53	1:43
U Dvora	3:35	2:37
Dopravní hřiště	4:09	2:56
Vrchlického	3:57	2:43
Hrdinů	3:47	2:43
Letná	3:51	2:40
Pavlovice křižovatka	3:20	3:15

Zdroj: autor s využitím (22)

Autor navrhuje přidat 2 minuty do jízdní doby mezi zastávkami Sokolská u zdi a U Dvora. Autor navrhuje přidat 2 minuty pro chronometráže pracovního dne BUS X do 20:00 a pro chronometráž nepracovního dne BUS 6, +. V pracovní dny by mohlo být prodloužení jízdní doby až na 3 minuty. Problémem s prodloužením o 3 minuty jsou ranní spoje, které mají průměrné zpoždění 1,5 minuty. Dlouhá jízdní doba by způsobovala předjetí nebo čekání na zastávce U Dvora. Ulice Krajinská, kde se nachází náhradní zastávka U Dvora, neumožňuje čekání autobusu na odjezd dle jízdního řádu. Úzký průjezdný profil ulice Krajinská (viz kapitola 3.2.2) by neumožňoval bezpečné objíždění autobusu v zastávce. Ve večerních hodinách v pracovní den je průměrné zpoždění do 1 minuty, proto zde autor nenavrhuje změny a navrhuje původní jízdní dobu zanechat. Návrh jízdních dob autor uvedl do tabulky 17.

Tabulka 17 Návrh jízdních dob linky 24 směr Pavlovice křižovatka, Radčice

Z		Do		Délka [m]	BUS X		BUS 6,+
Pasport	Název	Pasport	Název		0:00 - 20:00	20:00 - 36:00	0:00 - 36:00
19 / 2	Doubí sídliště	89 / 2	Mařanova	286	1	1	1
89 / 2	Mařanova	184 / 2	Vesec U Střediska	391	1	1	1
184 / 2	Vesec U Střediska	145 / 2	Vesec samoobsluha	163	1	1	1
145 / 2	Vesec samoobsluha	80 / 2	Jeřmanická	513	1	1	1
80 / 2	Jeřmanická	84 / 2	Slovanská	552	2	1	1
84 / 2	Slovanská	134 / 2	Rochlice	316	1	1	1
134 / 2	Rochlice	97 / 2	Mostecká	783	2	2	2
97 / 2	Mostecká	10 / 2	Čechova	348	1	1	1
10 / 2	Čechova	90 / 2	Melantrichova	373	1	1	1
90 / 2	Melantrichova	57 / 2	Košická	550	1	1	1
57 / 2	Košická	28 / 6	Fügnerova	728	3	2	2
28 / 6	Fügnerova	159 / 1	Šaldovo náměstí	666	2	2	2
159 / 1	Šaldovo náměstí	149 / 1	Sokolská u zdi	219	1	1	1
149 / 1	Sokolská u zdi	166 / 3	U Dvora	1419	5	2	4
166 / 3	U Dvora	16 / 1	Dopravní hřiště	389	1	1	1
16 / 1	Dopravní hřiště	189 / 1	Vrchlického	405	1	1	1
189 / 1	Vrchlického	39 / 1	Hrdinů	543	1	1	1
39 / 1	Hrdinů	74 / 1	Letná	400	1	1	1
74 / 1	Letná	111 / 5	Pavlovice křižovatka	784	2	1	1

Zdroj: autor s využitím (22)

Autor v tabulce 18 vyobrazil teoretické průměrné zpoždění po navrhovaných úpravách. Průměrné zpoždění se na lince 24 za zastávkou U Dvora sníží. Prodloužení jízdní doby zajistí průměrné zpoždění v pracovní den kolem 2 minut a v nepracovní dny do 1 minuty.

Tabulka 18 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob na lince 24 směr Pavlovice křiž.

ZASTÁVKY	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Pracovní dny	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Nepracovní dny
Doubí sídliště	0:11	0:02
Mařanova	0:20	0:19
Vesec U Střediska	0:29	0:21
Vesec samoobsluha	0:16	0:04
Jeřmanická	0:37	0:20
Slovanská	-0:05	0:37
Rochlice	0:09	0:38
Mostecká	0:27	0:44
Čechova	0:28	0:45
Melantrichova	0:34	0:40
Košická	0:55	1:04
Fügnerova	1:24	0:33
Šaldovo náměstí	2:24	1:15
Sokolská u zdi	2:53	1:43
U Dvora	1:35	0:37
Dopravní hřiště	2:09	0:56
Vrchlického	1:57	0:43
Hrdinů	1:47	0:43
Letná	1:51	0:40
Pavlovice křižovatka	1:20	1:15

Zdroj: autor s využitím (22)

Směr Doubí sídliště

U linky 24 autor zanalyzuje i opačný směr. Linka je vedena ze zastávky Pavlovice křižovatka, popř. zastávky Radčice, do zastávky Doubí sídliště. I v tomto směru je linka naplánována po objízdne trase č. 2. Autor v přílohách L a M přiložil statistiky zpoždění na lince 24 ve směru Doubí sídliště z listopadu 2023. V příloze L je uvedena statistika za pracovní dny. Z důvodu velkého počtu spojů, přes 50, jsou uvedeny pouze spoje s největším průměrným zpožděním. V příloze M je pak uvedena statistika za nepracovní dny. Nastavené jízdní doby nejsou pro objízdne trasy dostačující, jak je vidět v přílohách L a M. Autor vypočítal průměrné doby zpoždění pro lepší úpravu jízdních dob. Vypočtené průměrné doby zpoždění autor uvedl do tabulky 19.

Tabulka 19 Průměrné zpoždění linky 24 směr Doubí sídliště

ZASTÁVKY	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Pracovní dny	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Nepracovní dny
Pavlovice křižovatka	0:10	0:01
Letná	1:08	0:49
Hrdinů	1:00	0:39
Vrchlického	1:22	0:55
Dopravní hřiště	1:21	0:52
U Dvora	1:42	0:55
Nám.Dr.E.Beneše	2:31	1:11
Šaldovo náměstí	2:48	1:43
Fügnerova	2:45	1:16
Košická	3:09	1:30
Melantrichova	3:22	1:45
Čechova	3:31	1:32
Mostecká	3:26	1:33
Rochlice	3:25	2:17
Slovanská	3:46	2:44
Na Srázu	2:53	1:56
Jeřmanická	2:48	1:32
Vesec samoobsluha	3:08	1:46
Vesec U Střediska	2:55	1:56
Mařanova	2:53	1:10
Doubí sídliště	1:32	0:59

Zdroj: autor s využitím (22)

Jak z tabulky 19 vyplývá objízdne trasa způsobuje zpoždění. Zpoždění na objízdne trase se zvýší přibližně o minutu, a to v pracovní i nepracovní dny. Na části linky za objízdne trasou pak dochází k průměrným zpožděním přes 3 minuty. Pro přesnější analýzu autor přiložil i chronometráže, které platily v listopadu 2023. Chronometráže jsou uvedeny v tabulce 20.

Tabulka 20 Jízdní doby linky 24 směr Doubí sídliště

Z		Do		Délka [m]	BUS X		BUS 6,+
Pasport	Název	Pasport	Název		0:00 - 20:00	20:00 - 36:00	0:00 - 36:00
111 / 2	Pavlovice křižovatka	74 / 2	Letná	825	1	1	1
74 / 2	Letná	39 / 2	Hrdinů	314	1	1	1
39 / 2	Hrdinů	189 / 2	Vrchlického	572	1	1	1
189 / 2	Vrchlického	16 / 2	Dopravní hřiště	397	1	1	1
16 / 2	Dopravní hřiště	166 / 4	U Dvora	379	1	1	1
166 / 4	U Dvora	5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	1490	3	3	3
5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	159 / 2	Šaldovo náměstí	288	2	2	1
159 / 2	Šaldovo náměstí	28 / 2	Fügnerova	459	3	1	1
28 / 2	Fügnerova	57 / 1	Košická	856	2	2	2
57 / 1	Košická	90 / 1	Melantrichova	506	1	1	1
90 / 1	Melantrichova	10 / 1	Čechova	380	1	1	1
10 / 1	Čechova	97 / 1	Mostecká	426	1	1	1
97 / 1	Mostecká	134 / 1	Rochlice	717	2	1	1
134 / 1	Rochlice	84 / 1	Slovanská	211	1	1	1
84 / 1	Slovanská	96 / 1	Na Srázu	248	1	1	1
96 / 1	Na Srázu	80 / 1	Jeřmanická	403	1	1	1
80 / 1	Jeřmanická	145 / 1	Vesec samoobsluha	492	1	1	1
145 / 1	Vesec samoobsluha	184 / 1	Vesec U Střediska	172	1	1	1
184 / 1	Vesec U Střediska	89 / 1	Mařanova	342	1	1	1
89 / 1	Mařanova	19 / 1	Doubí sídliště	307	2	1	1

Zdroj: autor s využitím (22)

Směr do centra je z hlediska provozu horší než směr od centra. To je způsobeno velkým množstvím vozidel směřujících do centra po ulici Sokolská (viz kapitola 2). V listopadu roku 2023 byla jízdní doba po objízdě mezi zastávkami U Dvora a Nám. Dr. E. Beneše 3 minuty. Jízdní doba 3 minuty platila pro všechny chronometráže. Pro snížení zpoždění v dané oblasti v pracovní dny se používaly přidané minuty mezi zastávkami Nám. Dr. E. Beneše, Šaldovo náměstí a Fügnerova. Mezi zastávkami Nám. Dr. E. Beneše a Šaldovo náměstí byla jízdní doba prodloužena o 1 minutu a mezi zastávkami Šaldovo náměstí a Fügnerova byla prodloužena o 2 minuty. Celková jízdní doba od zastávky U Dvora na zastávku Šaldovo náměstí je 5 minut. Ani 5 minut není dostačující pro úsek dlouhý 1768 metrů (22). Autor navrhuje prodloužit jízdní dobu mezi zastávkami U Dvora a Nám. Dr. E. Beneše o 1 minutu, celkově tedy na 4 minuty. Mezi zastávkami Mařanova a Doubí sídliště je také prodloužena jízdní doba o 1 minutu, aby bylo dosaženo vyrovnání mezi jízdním řádem a zpožděním autobusů. Tato úprava nepředstavuje vliv na ranní spoje. Příjezd autobusu na konečnou zastávku není problematický. Prodloužená jízdní doba řeší zpoždění na spoji až na konečné zastávce. Autor zde navrhuje zkrátit jízdní dobu mezi zastávkami Mařanova a Doubí sídliště na 1 minutu a navrhuje prodloužit jízdní dobu mezi zastávkami Košická a Melantrichova. Prodloužená jízdní doba na spoji dříve bude řešit zpoždění na větší části spoje, a ne pouze na konečnou zastávku. Autor nenavrhuje změny u chronometráží platných pro nepracovní dny. Navrhované jízdní doby autor uvedl do tabulky 21. Na základě upravených jízdních dob autor spočítal teoretické průměrné zpoždění na zastávkách. Teoretické průměrné zpoždění autor uvedl do tabulky 22. Navrhované změny jízdních dob vedou ke snížení zpoždění. Teoretické zpoždění se v návrhu pohybuje okolo 1 minuty na celý spoj, což je snížením skoro na polovinu oproti původnímu stavu.

Tabulka 21 Návrh jízdních dob linky 24 směr Doubí sídliště

Z		Do		Délka [m]	BUS X		BUS 6,+
Pasport	Název	Pasport	Název		0:00 - 20:00	20:00 - 36:00	0:00 - 36:00
111 / 2	Pavlovice křižovatka	74 / 2	Letná	825	1	1	1
74 / 2	Letná	39 / 2	Hrdinů	314	1	1	1
39 / 2	Hrdinů	189 / 2	Vrchlického	572	1	1	1
189 / 2	Vrchlického	16 / 2	Dopravní hřiště	397	1	1	1
16 / 2	Dopravní hřiště	166 / 4	U Dvora	379	1	1	1
166 / 4	U Dvora	5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	1490	4	3	3
5 / 3	Nám.Dr.E.Beneše	159 / 2	Šaldovo náměstí	288	2	2	1
159 / 2	Šaldovo náměstí	28 / 2	Fügnerova	459	3	1	1
28 / 2	Fügnerova	57 / 1	Košická	856	2	2	2
57 / 1	Košická	90 / 1	Melantrichova	506	2	1	1
90 / 1	Melantrichova	10 / 1	Čechova	380	1	1	1
10 / 1	Čechova	97 / 1	Mostecká	426	1	1	1
97 / 1	Mostecká	134 / 1	Rochlice	717	2	1	1
134 / 1	Rochlice	84 / 1	Slovanská	211	1	1	1
84 / 1	Slovanská	96 / 1	Na Srázu	248	1	1	1
96 / 1	Na Srázu	80 / 1	Jeřmanická	403	1	1	1
80 / 1	Jeřmanická	145 / 1	Vesec samoobsluha	492	1	1	1
145 / 1	Vesec samoobsluha	184 / 1	Vesec U Střediska	172	1	1	1
184 / 1	Vesec U Střediska	89 / 1	Mařanova	342	1	1	1
89 / 1	Mařanova	19 / 1	Doubí sídliště	307	1	1	1

Zdroj: autor s využitím (22)

Tabulka 22 Průměrná zpoždění po úpravě jízdních dob linky 24 směr Doubí sídliště

ZASTÁVKY	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Pracovní dny	PRŮMĚRNÝ ČAS ZPOŽDĚNÍ Nepracovní dny
Pavlovice křižovatka	0:10	0:01
Letná	1:08	0:49
Hrdinů	1:00	0:39
Vrchlického	1:22	0:55
Dopravní hřiště	1:21	0:52
U Dvora	1:42	0:55
Nám. Dr. E. Beneše	1:31	1:11
Šaldovo náměstí	1:48	1:43
Fügnerova	1:45	1:16
Košická	2:09	1:30
Melantrichova	1:22	1:45
Čechova	1:31	1:32
Mostecká	1:26	1:33
Rochlice	1:25	2:17
Slovanská	1:46	2:44
Na Srázu	0:53	1:56
Jeřmanická	0:48	1:32
Vesec samoobsluha	1:08	1:46
Vesec U Střediska	0:55	1:56
Mařanova	0:53	1:10
Doubí sídliště	0:32	0:59

Zdroj: autor

3.4.3 Oběhy

Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou měl v listopadu 2023 naplánovaných 135 oběhů pro autobusové linky a 5 oběhů pro náhradní autobusovou dopravu za tramvaj do Jablonce nad Nisou. (11) Oběhy, stejně jako jízdní řády, se plánují u DPMLJ v softwaru MAGNUS. MAGNUS již při tvorbě oběhů dokáže zkontrolovat uzavřenost a konzistenci oběhů, dodržení bezpečnostních přestávek a dodržení délky směny. Z MAGNUSu se následně dá vygenerovat celková tabulka časů začátku a konce směny a dalšími parametry oběhů. Ukázku z vygenerované tabulky autor uvedl do tabulky 23.

Tabulka 23 Příklad exportu oběhů

Název	Začátek	Konec	Uzavřen.	Konzist.	Bezpeč. přest.	Přestávky	Doba	Střídání	Depo
00100	04:25	23:03	OK	OK	OK	OK	OK	14:05	Garáže
00160	05:05	20:07	OK	OK	OK	OK	OK	14:05	Garáže
00200	04:48	22:30	OK	OK	OK	OK	OK	13:54	Garáže
00300	05:03	22:25	OK	OK	OK	OK	OK	14:47	Garáže
00360	05:03	22:18	OK	OK	OK	OK	OK	14:47	Garáže
00400	04:26	19:21	OK	OK	OK	OK	OK	11:53	Garáže
00500	05:13	22:52	OK	OK	OK	OK	OK	14:00	Garáže
00600	06:10	23:41	OK	OK	OK	OK	OK	15:13	Garáže
00610	06:10	17:23	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
00700	05:06	22:40	OK	OK	OK	OK	OK	14:41	Garáže
00800	04:46	22:37	OK	OK	OK	OK	OK	13:53	Garáže
00860	05:06	22:03	OK	OK	OK	OK	OK	13:18	Garáže
00900	04:38	22:32	OK	OK	OK	OK	OK	13:06	Garáže
00960	04:25	22:32	OK	OK	OK	OK	OK	13:06	Garáže
01000	05:05	19:14	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01100	04:36	16:25	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01150	04:36	16:25	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01200	04:17	18:27	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01300	04:38	16:35	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01360	04:38	16:35	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže
01400	05:20	15:40	OK	OK	OK	OK	OK		Garáže

Zdroj: (22), úprava autor

Oběhy jsou složeny ze spojů. Úpravou jízdních dob dojde k prodloužení celé délky spojů. Prodloužené spoje se překrývají a dochází pak k problémům s konzistencí spojů. Autor pro potřeby práce analyzoval a navrhoval jízdní řády pro linky 24 a 28. Úpravou pouze těchto 2 linek došlo k nekonzistenci přibližně 33 oběhů. V softwaru MAGNUS se pak u každého poškozeného oběhu zobrazí chybová hláška v konzistenci, popř. v jiné kategorii, ve které nastal problém. Poškozené spoje se poté v exportované tabulce zobrazují červeně (viz tabulka 24).

Tabulka 24 Poškozené oběhy po úpravě jízdních dob

Název	Začátek	Konec	Uzavřen.	Konzist.	Bezpeč. přeš.	Přestávky	Doba	Střídání	Depo
00200	04:48	22:30	OK	CHYBA	OK	OK	OK	13:54	Garáže
01000	05:05	19:14	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
01100	04:36	16:25	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
01150	04:36	16:25	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
01600	03:00	16:35	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
01800	04:19	18:32	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
02000	05:03	19:33	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
02010	04:43	19:33	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
02300	04:16	16:52	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
02800	04:53	19:23	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
03450	04:07	15:56	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
03901	04:03	16:43	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
04051	04:53	17:03	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže
04200	04:45	23:58	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:10	Garáže
04300	04:51	23:01	OK	CHYBA	OK	OK	OK	13:46	Garáže
04400	03:55	20:25	OK	CHYBA	OK	OK	OK	12:30	Garáže
04450	03:55	20:25	OK	CHYBA	OK	OK	OK	12:30	Garáže
04500	04:05	23:48	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:02	Garáže
04600	05:00	21:20	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:10	Garáže
04610	05:00	21:20	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:10	Garáže
04700	04:17	23:45	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:16	Garáže
05000	04:40	23:06	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:02	Garáže
05100	05:54	22:54	OK	CHYBA	OK	OK	OK	13:54	Garáže
05200	04:51	23:38	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:21	Garáže
05300	04:58	23:47	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:39	Garáže
05310	04:58	23:47	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:39	Garáže
05600	03:58	21:07	OK	CHYBA	OK	OK	OK	12:05	Garáže
05700	03:55	23:10	OK	CHYBA	OK	OK	OK	13:16	Garáže
05710	03:55	23:10	OK	CHYBA	OK	OK	OK	13:16	Garáže
06000	04:43	22:48	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:09	Garáže
06010	05:20	22:48	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:09	Garáže
06200	05:03	23:43	OK	CHYBA	OK	OK	OK	14:24	Garáže
06300	06:08	19:05	OK	CHYBA	OK	OK	OK		Garáže

Zdroj: (22), úprava autor

Při prodloužení jízdní doby zůstává čas odjezdu z výchozí zastávky stejný a posouvá se čas příjezdu na konečnou zastávku. Program MAGNUS má v obězích naplánovaný po příjezdu na konečnou přejezd, popř. přestávku nebo další spoj, na uvedený čas. Ve chvíli, kdy dojde k posunu příjezdu na konečnou zastávku, dochází k překrytí času příjezdu a následná činnost a zobrazí se chybová hláška. Oběhy s chybovou hláškou je následně potřeba zkontrolovat.

Pro příklad zde autor uvedl oběh 05200, který je nekonzistentní po příjezdu linky 28 do zastávky Fügnerova. Nekonzistentní část oběhu 05200 autor uvedl do tabulky 25. Program MAGNUS na zastávce Fügnerova nepřepočítal čas přejezdu na odstavnou plochu a následnou bezpečnostní přestávku. Pro tyto jednoduché případy stačí znovu vygenerovat přejezdy a bezpečnostní přestávky. Program srovná časy a v tomto případě zůstane zachována i bezpečnostní přestávka v minimální délce 10 minut. Pracovní doba se řídí hlavně zákoníkem práce (29) a v případě osádky autobusu také nařízením vlády č. 589/2006 Sb., kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě, ve znění pozdějších

předpisů (28). Dle nařízení vlády (28) je zaměstnavatel povinen zajistit, aby doba řízení zaměstnance městské hromadné dopravy byla nejdéle po 4 hodinách řízení přerušena bezpečnostní přestávkou v trvání nejméně 30 minut, nenásleduje-li nepřetržitý odpočinek mezi dvěma směnami nebo nepřetržitý odpočinek v týdnu. Tato přestávka může být rozdělena do několika přestávek v trvání nejméně 10 minut.

Tabulka 25 Poškozený oběh 05200

Element	Začátek	Konec	Z	Do	Linka	Varianta linky	Spoj
Spoj	13:30	13:55	Fügnerova	Radčice	28 Radčice - Fügner	232	9
Spoj	14:00	14:23	Radčice	Fügnerova	28 Radčice - Fügner	232	12
Přejezd	14:21	14:21	Fügnerova	Fügnerova			
Přestávka	14:21	14:33	Fügnerova	Fügnerova			
Přejezd	14:33	14:33	Fügnerova	Fügnerova			

Zdroj: (22), úprava autor

Autor zde uvede příklad dalšího oběhu, u které dochází k nekonzistenci. Jedná se o oběh 02300. Zmíněný oběh je uveden v tabulce 26. Nekonzistence u oběhu je způsobena prodloužením jízdních dob na lince 24. U oběhu došlo k překrytí časů na více místech než v oběhu 05200. Zde by byla také možnost vygenerovat nové přejezdy a bezpečnostní přestávky. Přestávka od 5:15 do 5:24 nebude následně splňovat minimální délku 10 minut. Bezpečnostní přestávky v celkové délce minimálně 30 minut po maximálně 4 hodinách jízdy dle (28) budou dodrženy. V oběhu jsou ještě další bezpečnostní přestávky (6:01-6:23 a 7:32-7:42).

Pro případy, kdy by bylo potřeba zachovat bezpečnostní přestávku autor navrhuje 2 možná řešení. První řešení by bylo posunutí prvního spoje o 1 minutu dříve. Spoj bude naplánovaný s odjezdem 4:37 ze zastávky Doubí sídliště a s příjezdem 5:14 do zastávky Radčice. S posunutým spojem zůstane i původní bezpečnostní přestávka. Druhým možným řešením by bylo zachování původní jízdní doby pro první ranní spoj. Ranní spoj je méně využitý a není ani s původní jízdní dobou opožděn (21), z těchto důvodů by na tomto spoji mohla být použita původní jízdní doba.

Tabulka 26 Poškozený oběh 02300

Element	Začátek	Konec	Z	Do	Linka	Varianta linky	Spoj
Příprava/odstavení	04:16	04:26	Garáže	Garáže			
Přejezd	04:26	04:36	Garáže	Doubí sídliště			
Spoj	04:38	05:15	Doubí sídliště	Radčice	24 Doubí - Radčice	232	1
Přestávka	05:14	05:24	Radčice	Radčice			
Spoj	05:24	06:01	Radčice	Doubí sídliště	24 Doubí - Radčice	232	8
Přejezd	06:00	06:00	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Přestávka	06:00	06:23	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Přejezd	06:23	06:23	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Spoj	06:23	06:55	Doubí sídliště	Krásná Studánka	26 Doubí - Krásná Studánka	232	19
Spoj	06:58	07:31	Krásná Studánka	Doubí sídliště	26 Doubí - Krásná Studánka	232	16
Přejezd	07:32	07:32	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Přestávka	07:32	07:42	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Přejezd	07:42	07:42	Doubí sídliště	Doubí sídliště			
Spoj	07:42	08:12	Doubí sídliště	Pavlovice křižovatka	24 Doubí - Radčice	232	33
Přejezd	08:20	08:20	Pavlovice křižovatka	Pavlovice křižovatka			
Spoj	08:20	08:49	Pavlovice křižovatka	Doubí sídliště	24 Doubí - Radčice	232	36
Přejezd	08:48	08:58	Doubí sídliště	Garáže			
Příprava/odstavení	08:58	09:03	Garáže	Garáže			
Přerušení	09:03	12:45	Garáže	Garáže			

Zdroj: (22), úprava autor

3.5 Dopravní opatření

V době uzavírky budou potřebná dopravní opatření pro odklonění provozu z ulice Sokolská. Dopravní opatření jsou zajištěna rozmístěním dopravních značek. V této kapitole autor popíše dopravní opatření a rozložení dopravních značek.

3.5.1 Dopravní opatření v ulici Sokolská

V ulici Sokolská je naplánována celková rekonstrukce povrchu vozovky. Z důvodu rekonstrukce nebude možné provést pouze částečnou uzavírku. Během rekonstrukce ulice bude potřeba ulici úplně uzavřít. Autor v rámci práce navrhne dopravní opatření pro co nejplynulejší provoz.

Úplná uzavírka ulice bude označena pomocí dopravních značek. Rozmístění dopravních značek bude dle TP 66 – Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích (20). Prvním důležitým bodem jsou značky zákazové. Pro omezení provozu v ulici autor navrhuje použít zákazové dopravní značky B 1 – zákaz vjezdu všech vozidel v obou směrech (13) s dodatkovou tabulkou E 13 s nápisem „MIMO VOZIDEL STAVBY“. Kombinace dopravních značek je vyobrazena na obrázku 17.



Obrázek 17 Dopravní značka B 1 a E 13

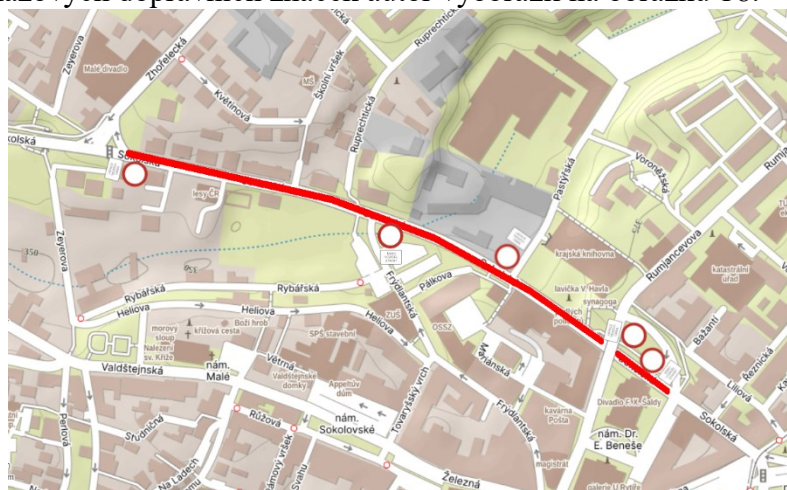
Zdroj: (21)

Značky budou rozmístěny na všech příjezdových cestách do uzavřeného úseku dle technických podmínek TP 66 (20). Dle TP 66 se značka B 1 umísťuje tam, kde zákaz začíná. Pokud má zákaz vjezdu platit již od křižovatky, musí být značka č. B 1 umístěna u hranice křižovatky. V případě, že zákaz vjezdu nezačíná bezprostředně za křižovatkou, má být na tuto skutečnost upozorněno za nejbližší křižovatkou umístěním značky č. IP 10a „Slepá pozemní komunikace“ nebo před nejbližší křižovatkou značkou č. IP 10b „Návěst před slepou pozemní komunikací“. (20) Autor navrhuje i dodatkovou tabulku E 13 pro volný vjezd vozidel stavby. Dodatková tabulka pro případné výjimky ze zákazu vjezdu se uvádí pouze pod značkou (20). Dopravní značka B 1, včetně dodatkové tabulky E 13, bude potřeba umístit na

1. křižovátku ulic Sokolská a Zhořelecká,
2. křižovátku ulic Sokolská a Frýdlantská,
3. křižovátku ulic Sokolská a Pastýřská,

4. křižovatku Sokolské a nám. Dr. E. Beneše a
5. vjezd na ulici Sokolskou z křižovatky Rumjancevova a nám. Dr. E. Beneše.

Rozmístění zákazových dopravních značek autor vyobrazil na obrázku 18.



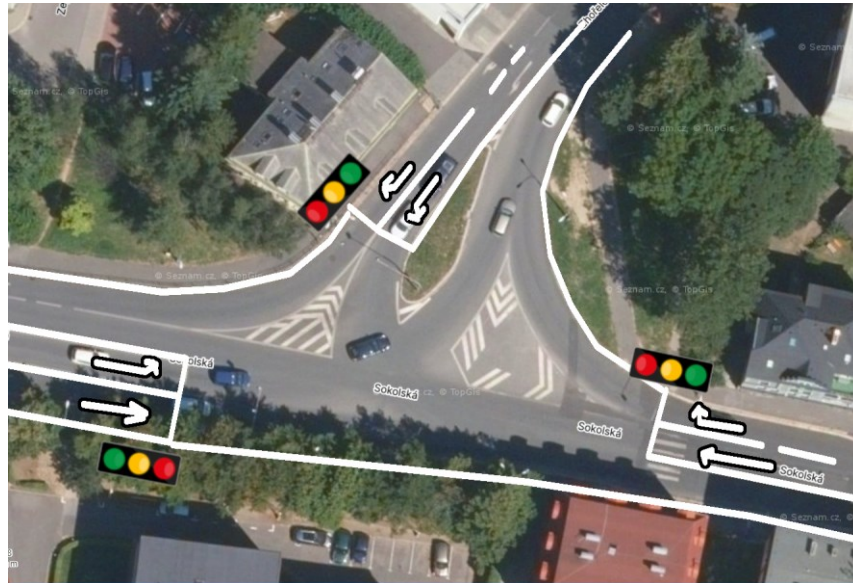
Obrázek 18 Rozložení zákazových dopravních značek B 1

Zdroj: (12), úprava autor

Autor doporučuje doplnit zákazovou dopravní značku dopravním zařízením. Samotná dopravní značka je pro řidiče často přehlédnutelná a lidé, kteří zde jezdí denně po paměti, by mohli dopravní značku přehlédnout. Autor by umístil dopravní zařízení Z 2 – Zábrana pro označení objížďky (20) ke všem zákazovým dopravním značkám B 1 kromě křižovatky ulic Sokolská a Zhořelecká. Ulice Sokolská je na křižovatce s ulicí Zhořeleckou rozšířena na 3 jízdní pruhy na šířku přibližně 12 metrů (12). Návrh dopravního opatření v této křižovatce autor uvedl v kapitole 3.5.2.

3.5.2 Dopravní opatření na křižovatce ulic Sokolská a Zhořelecká

Křižovatka je řízena světelným signalizačním zařízením. Aktuální vyobrazení křižovatky je znázorněno na obrázku 19. V době uzavírky nebude světelné signalizační zařízení v křižovatce potřebné, proto ho autor navrhuje vypnout. Do uzavřeného úseku ulice Sokolská bude povolen vjezd pouze vozidlům stavby. Z tohoto důvodu bude postačující použít dopravní značky upravující přednost. Autor navrhuje upravit značení v křižovatce, tak aby hlavní pozemní komunikace vedla ze Sokolské ulice do Zhořelecké a výjezd z uzavírky byl jako vedlejší pozemní komunikace. K tomuto bude potřeba 2 dopravní značky P2 – hlavní pozemní komunikace a 1 značka P 4 - Dej přednost v jízdě! (13). Jelikož zde není hlavní pozemní komunikace v přímém směru bude potřeba doplnit značky P 2 i o dodatkovou tabulku E 2b vyznačující skutečný tvar křižovatky (13).



Obrázek 19 Křižovatka ulic Sokolská a Zhořelecká

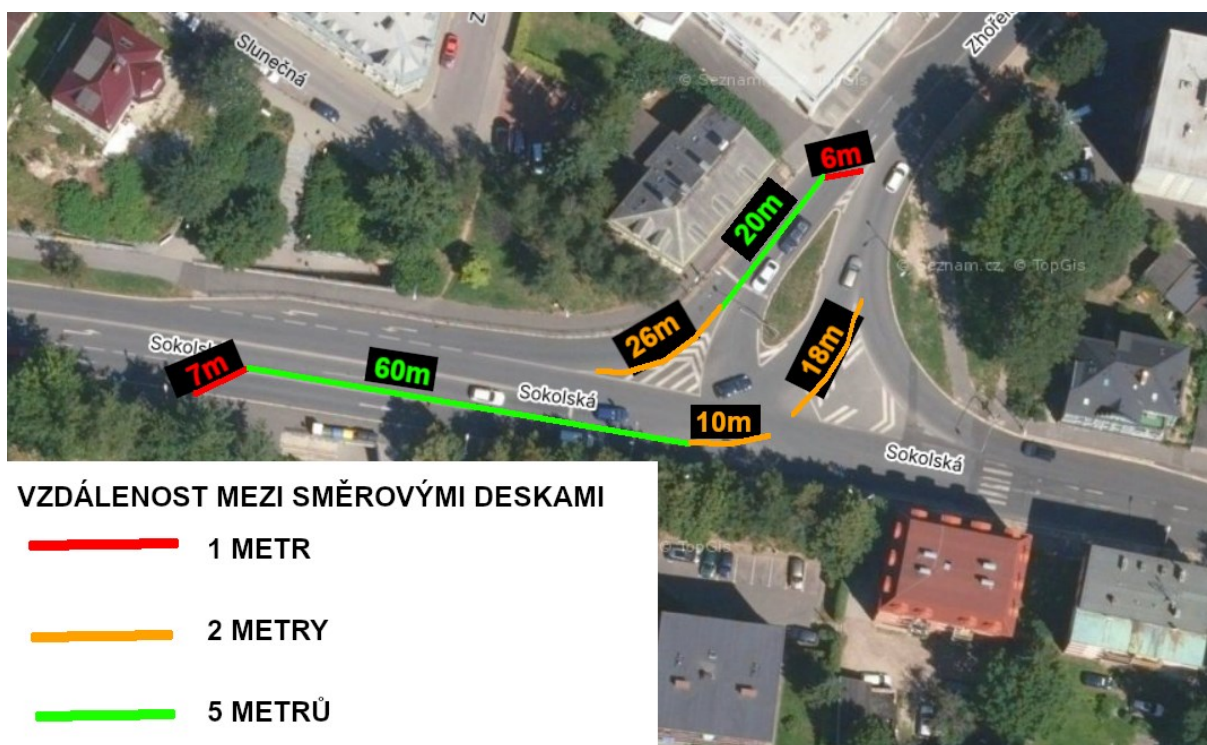
Zdroj: (12), úprava autor

V křižovatce od všech směrů jsou příjezdové cesty rozděleny na jízdní pruhy pro vyznačený směr. V rámci návrhu bude potřeba uzavřít jízdní pruhy směřující do uzavírky. K uzavření jízdních pruhů zde autor využije dopravní zařízení v kombinaci se zákazovými a příkazovými dopravními značkami. Pro usměrňování provozu by autor použil dopravní značení Z 4a nebo Z 4b (13). Jedná se o směrovací desky se šikmými pruhy se sklonem vlevo (Z 4a) nebo vpravo (Z 4b). Dle TP 66 (20) jsou doporučené odstupy vodicích desek pro jednotlivé kategorie pozemních komunikací:

- dálnice a silnice pro motorová vozidla 9–18 m,
- pozemní komunikace mimo obec 6–12 m,
- pozemní komunikace v obci max. 10 m.

Jsou-li vodicí desky umístěny na vodicím prahu, jsou jejich odstupy 5 až 10 m. Kde jsou požadovány nižší skutečné jízdní rychlosti, užijí se menší odstupy vodicích desek.

V případě této křižovatky autor navrhuje nižší vzdálenost mezi směrovými deskami. V přímém směru autor navrhuje vzdálenost 5 metrů mezi jednotlivými značkami. Z důvodu nízké rychlosti vozidel, maximálně 50 km/h, by mohli řidiči odbočit mezi směrové desky. Na začátku zúžení autor navrhuje vzdálenost mezi směrovými deskami 1 metr. Nižší vzdálenost na začátku zúžení způsobí větší důraz na řidiče a bude tvořit umělou zeď. V zatáčce autor navrhuje použít vzdálenost 2 metry. Mezi 2 směrové desky s rozestupem 5 metrů by řidiči mohli vjet. Vyznačení rozestupů autor vyobrazil na obrázku 20. Autor v návrhu počítá i s výjezdem nákladních vozidel ze stavby, proto je zde vynechán prostor pro výjezd.



Obrázek 20 Vyznačení vzdáleností mezi směrovými deskami

Zdroj: (12), úprava autor

Počet potřebných směrových desek autor vypočítá dle vzorce 2.

$$sd = \frac{s}{s_r} \quad [\text{počet}] \quad (2)$$

Kde:

sd... počet směrových desek [počet]

s... délka úseku, na kterém budou značky rozmístěny [m]

s_r... vzdálenost mezi jednotlivými deskami [m]

Potřebný počet směrových desek autor uvedl do tabulky 27.

Tabulka 27 Počet směrových desek

	Počet směrových desek vpravo	Počet směrových desek vlevo
Vzdálenost mezi deskami 1 metr	6	7
Vzdálenost mezi deskami 2 metry	13	14
Vzdálenost mezi deskami 5 metrů	4	12
Celkem	23	33

Zdroj: autor

Před začátkem zúžení v ulici Sokolská autor navrhuje doplnit dopravní značku IP 18b Snížení počtu jízdních pruhů (13). Řidiči budou již v předstihu vědět, že se vozovka zužuje pouze do jednoho jízdního pruhu, a to do levého. Dopravní značka by měla limitovat kongesce a nebezpečné situace před zúžením. Dopravní značka IP 18b má mnoho různých podob. Značka se mění dle počtu pruhů nebo podle směru, do kterého se jízdní pruhy spojují. V případě ulice Sokolská autor navrhuje použití dopravní značky vyobrazené na obrázku 21.



Obrázek 21 Dopravní značka IP 18b Snížení počtu jízdních pruhů

Zdroj: (24)

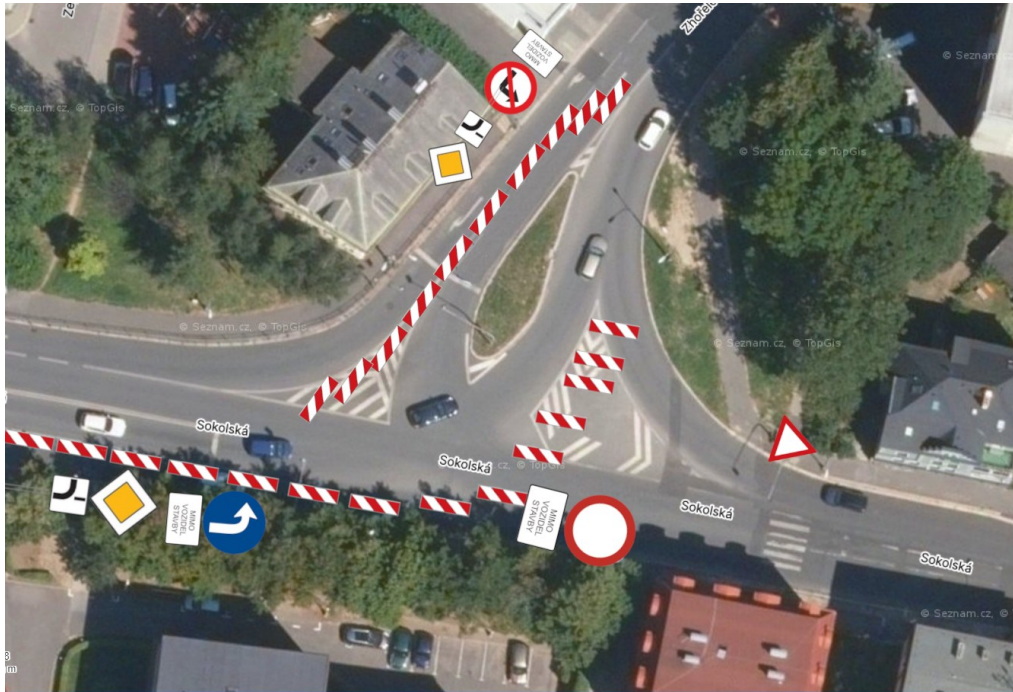
Aby řidiči neodbočovali do prostoru stavby, autor navrhuje umístit zákazovou značku B 24b Zákaz odbočování vlevo (13) s dodatkovou tabulkou E 13 pro vozidla přijíždějící z ulice Zhořelecká. Pro vozidla přijíždějící po ulici Sokolská bude potřeba využít příkazovou značku. Zde bude umístěna příkazová značka C 2c Příkladovaný směr jízdy vlevo (13) s dodatkovou tabulkou E13 (13). Návrh značek B 24b a C 2c jsou znázorněny na obrázku 22.



Obrázek 22 Dopravní značka C 2c (vlevo) a dopravní značka B 24b (vpravo)

Zdroj: (13), úprava autor

Celý návrh dopravních opatření v křižovatce autor vyobrazil na obrázku 23. Zde jsou vyobrazeny polohy dopravních značek.



Obrázek 23 Návrh dopravních opatření v křižovatce

Zdroj: (12), (13), úprava autor

3.5.3 Dopravní opatření v ulici Frýdlantská a Tovaryšský vrch

Do uzavřené části ulice Sokolská vede ulice Pastýřská, ulice Frýdlantská a ulice Tovaryšský vrch. Ulice Frýdlantská a Tovaryšský vrch jsou jednosměrné ulice směřující do ulice Sokolská. Aktuální stav autor vyobrazil na obrázku 24.



Obrázek 24 Jednosměrné ulice Frýdlantská a Tovaryšský vrch

Zdroj: (12), úprava autor

Z ulic Frýdlantská, Tovaryšský vrch, Heliova, Rybářská a Pálkova je jediný výjezd do uzavřeného úseku ulice Sokolská. V případě ponechání aktuálního stavu nebude možné

ulice legálně vozidlem opustit. Řešením by mohlo být i uzavření zmíněných ulic. Uzavřením těchto ulic by vedlo ke zrušení přibližně 60 parkovacích míst u křižovatky ulic Frýdlantská a Sokolská. Parkoviště je vyznačeno na obrázku 25. Další parkovací místa jsou pak v samotných ulicích Frýdlantská a Tovaryšský vrch. Uzavření ulic by i omezovalo vjezd zásobování k Základní umělecké škole (ZUŠ) Liberec, k budově Okresní správy sociálního zabezpečení (OSSZ) Liberec a k dalším několika společnostem, které se v ulicích nacházejí. Autor by zde doporučil dočasnou úpravu dopravního značení. Autor by zde otočil směr jednosměrné ulice Tovaryšský vrch. Nový směr by tak směřoval od křižovatky ulic Frýdlantská a Heliova do ulice Železná. Úsek ulice Frýdlantská mezi křižovatkou s ulicí Heliova a křižovatkou s ulicí Sokolskou autor navrhuje jako obousměrný. Na změnu v provozu bude řidiče upozorňovat výstražná dopravní značka A9 – provoz v obou směrech (13). Celý návrh autor vyobrazil na obrázek 25. Úsek není uzpůsobený pro obousměrný provoz. Polovina vozovky je zde využívána jako vyhrazené parkoviště pro držitele platné parkovací karty vydané Statutárním městem Liberec. V obousměrném úseku ulice Frýdlantská bude také potřeba dočasně zrušit 6 vyhrazených parkovacích míst. Zrušením parkovacích míst tak vzniknou 2 jízdní pruhy, jeden pro jízdu na parkoviště a druhý pro výjezd z parkoviště. Dočasné zrušení parkovacích míst bude opatřeno pomocí dopravní značky B 28 (zákaz zastavení) a zakrytí aktuálních dopravních značek. Mezi vyhrazenými parkovacími místy je i jedno vyznačené místo pro zásobování. Autor by v rámci návrhu místo pro zásobování zanechal, pouze by místo doplnil dopravní značkou B 28 zákaz zastavení (13) s dodatkovou tabulkou E 13 (13) s nápisem „MIMO ZÁSOBOVÁNÍ max. 15 min.“ Vyhrazené místo je dopravní značkou již vyznačeno ve směru do ulice Sokolská. Autor by značku doplnil i v opačném směru pro větší přehlednost v navrhovaném obousměrném úseku.



Obrázek 25 Návrh dopravního opatření ulic Frýdlantská a Tovaryšský vrch

Zdroj: (11), úprava autor

Návrh umožní vjezd i výjezd vozidel na parkoviště, umožní také zásobování pro budovu OSSZ, ZUŠ a několik dalších firem v ulici.

V ulici Tovaryšský vrch bude potřeba otočit směr jízdy do ulice Železná. Pro dosažení změny směru bude potřeba v ulici doplnit dopravní značky pro otočení směru. Autor zde navrhuje zakrytí původních značek upravujících směr a doplnit místní úpravu pomocí zákazové značky B 2 – Zákaz vjezdu všech vozidel a informativní značkou IP 40 – Jednosměrný provoz (13). O změně směru bude řidiče jedoucí v ulici Železná informovat dopravní značka B 24a – zákaz odbočení vpravo (13) a dopravní značka B 24b – zákaz odbočení vlevo (13).

V ulici Tovaryšský vrch jsou vyhrazená parkovací místa pro držitele parkovací karty vydané Statutárním městem Liberec. Autor v rámci návrhu parkovací místa zanechá a doplní informativní značku IP 12 – Vyhrazené parkoviště na vjezd do jednosměrné ulice.

3.5.4 Dopravní opatření na náměstí Doktora Edvarda Beneše

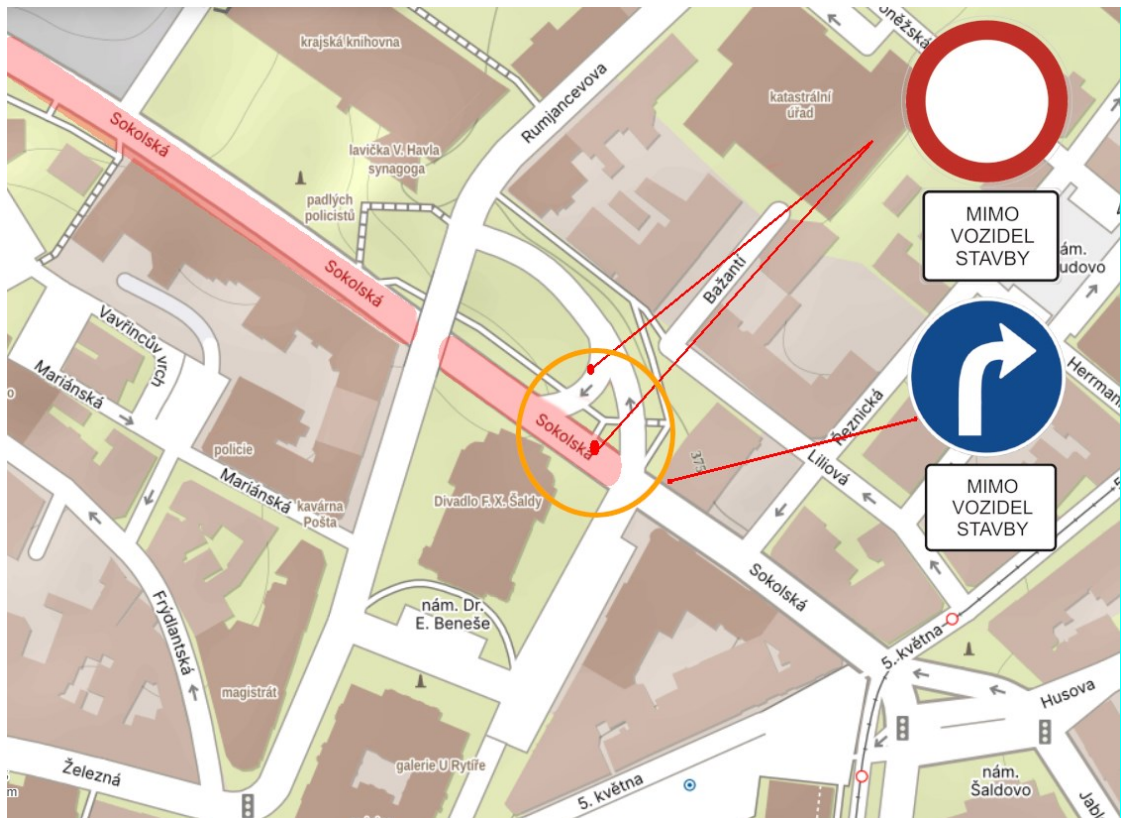
Náměstí je dost charakteristické svým tvarem. Náměstí zde mimoúrovňově spojuje ulice Rumjancevova, Mariánská, Železná a Sokolská. Křižovatka ulice Sokolská s nám. Dr. E. Beneše je uspořádána tak, aby nedocházelo ke křížení protijedoucích vozidel a k odbočování vlevo. Úpravy tak vedou k plynulejšímu provozu na náměstí a nedochází tak ke kongescím až na Šaldovo náměstí. Aktuální stav ke dni 10.3.2023 je vyobrazen na obrázku 26.



Obrázek 26 Křižovatka Sokolská a nám. Dr. E. Beneše

Zdroj: (12), (13), úprava autor

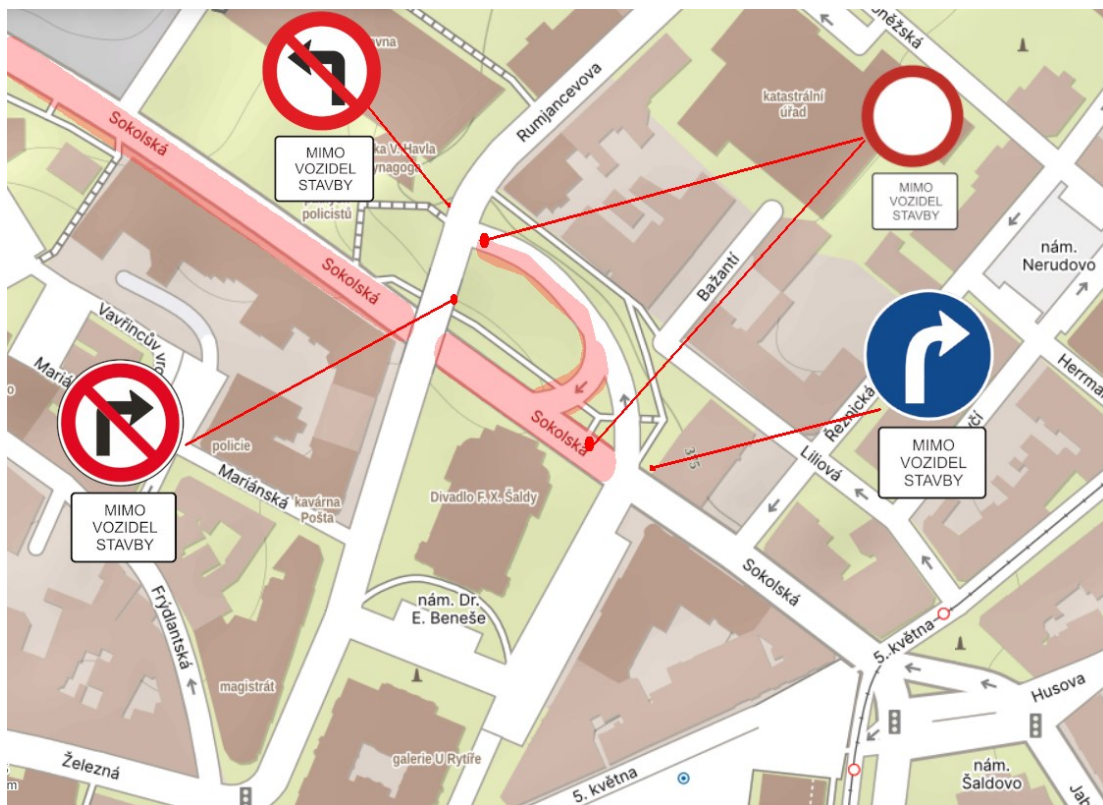
Provoz přijíždějící od Šaldova náměstí po ulici Sokolská bude usměrněn pomocí příkazové dopravní značky C 2b Prikázaný směr jízdy vpravo (13) s dodatkovou tabulkou E 13 (13). Rekonstrukce povrchu komunikace bude probíhat pouze v ulici Sokolská. Pokud by uzavřený úsek začal až na křižovatce ulice Sokolská a nám. Dr. E. Beneše docházelo by ke komplikacím. Tento případ je vyobrazen na obrázku 27. Řidiči jedoucí z ulice Rumjancevova na ul. Sokolskou by se o uzavírce dozvěděli až na křižovatce. Zde by se museli řidiči otočit nebo jet protisměrem do otevřené části ulice Sokolská.



Obrázek 27 Návrh dopravního opatření na křižovatce Sokolská a nám. Dr. E. Beneše

Zdroj: (12), (13), úprava autor

Autor navrhuje prodloužit jednosměrně uzavírku i na náměstí Dr. E. Beneše mezi křižovatkou s ulicí Sokolská a křižovatkou s ulicí Rumjancevova. Řidiči budou informováni již dříve a nebude na křižovatce ulice Sokolská a nám. Dr. E. Beneše docházet ke komplikacím. Autor by zákazovou dopravní značku B 1 zákaz vjezdu (13) a dodatkovou tabulku E 13 (13) umístil za křižovatkou. Aby řidiči neodbočovali do uzavřeného úseku, autor navrhuje rozmístit zákazové dopravní značky B 24a Zákaz odbočování vpravo (13) a B 24b Zákaz odbočování vlevo (13). Rozmístění dopravních značek autor vyobrazil na obrázku 28.



Obrázek 28 Návrh dopravního opatření křižovatky Sokolská a nám. Dr. E. Beneše

Zdroj: (12), (13), úprava autor

3.5.5 Informativní dopravní značky

Objížděné trasy musí být v době uzavírky označeny. K označování objížděk slouží informativní dopravní značky, hlavně dopravní značka Směrová tabule pro vyznačení objížděky (13). Směrová tabule pro vyznačení objížděky má kód IS 11b, IS 11c nebo IS 11d. Všechny tyto značky mají stejný účel. Všechny vyznačují směr objížděky nebo odklonové trasy (20). Liší se podle informací na nich uvedených. Značka č. IS 11b (viz obrázek 29) informuje o cíli a vyznačuje směr a průběh objížděkové nebo odklonové trasy. Značky se užívá v případech, kdy se trasy rozdělují podle jednotlivých cílů nebo pokud na těžce pozemní komunikaci probíhá více objížděk nebo odklonů směřujících k různým cílům (20).



Obrázek 29 Dopravní značka IS 11b

Zdroj: (13)

Značka č. IS 11c (viz obrázek 30) vyznačuje směr a průběh objížděkové nebo odklonové trasy. Značky se užívá v případech, kdy pro orientaci účastníků provozu postačuje jen vyznačení trasy bez dalších doplňujících údajů (20).



Obrázek 30 Dopravní značka IS 11c

Zdroj: (13)

Značka č. IS 11d (viz obrázek 31) vyznačuje směr a průběh objížd'kové nebo odklonové trasy. Značky se užívá v případě, kdy pro orientaci účastníků provozu vyhovuje uvedení čísla dálnice nebo silnice, pro kterou je objížd'ka nebo odklonová trasa vyznačena (20).



Obrázek 31 Dopravní značka IS 11d

Zdroj: (13)

Dopravní značky IS 11b, IS 11c a IS 11d se umísťujú pred každou križovatkou, kde trasa mení smer alebo kde není její průběh zřejmý a před každou významnější križovatkou bez ohledu na další smer trasy (20). Autor pro potreby práce využije pouze směrové tabule IS 11b a IS 11c. IS 11d není vhodná pro použití na místních komunikacích. Na místních komunikacích nebude vyhovující vedení objížd'né trasy podle čísel silnic. Dopravní značky IS 11b autor navrhuje rozmístit na križovatky ulic Sokolská a Chrastavská, Zhořelecká a Krajinská a na náměstí Dr. E. Beneše. Navrhované rozmístění autor vyobrazil na obrázcích 32 až 34. Návrh rozmístění značek IS 11c autor uvedl na obrázku 35.



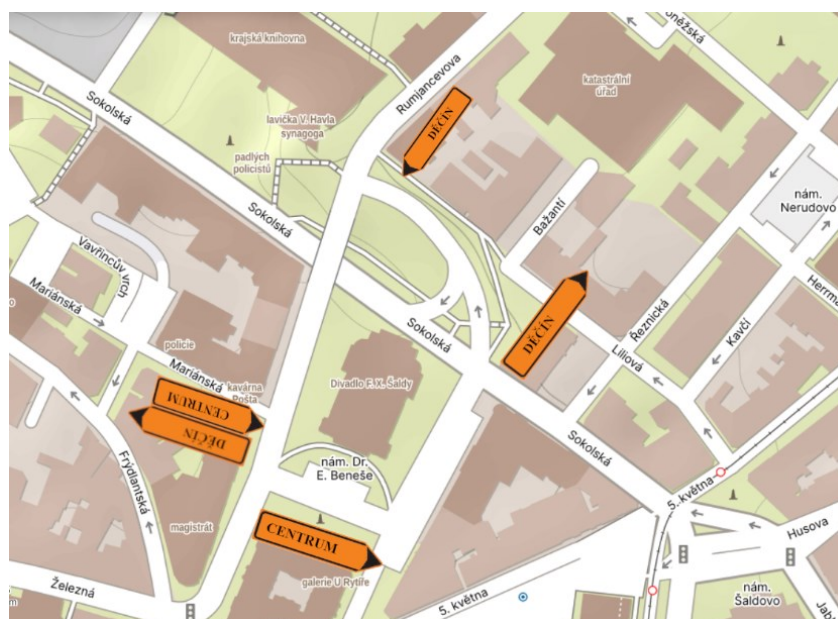
Obrázek 32 Rozmístění značek IS 11b křižovatka Chrastavská a Sokolská

Zdroj: (12), (13), úprava autor



Obrázek 33 Rozmístění značek IS 11b křižovatka Zhořelecká a Krajinská

Zdroj: (12), (13), úprava autor



Obrázek 34 Rozmístění značek IS 11b na náměstí Dr. E. Beneše

Zdroj: (12), (13), úprava autor



Obrázek 35 Rozmístění značek IS 11c

Zdroj: (12), (13), úprava autor

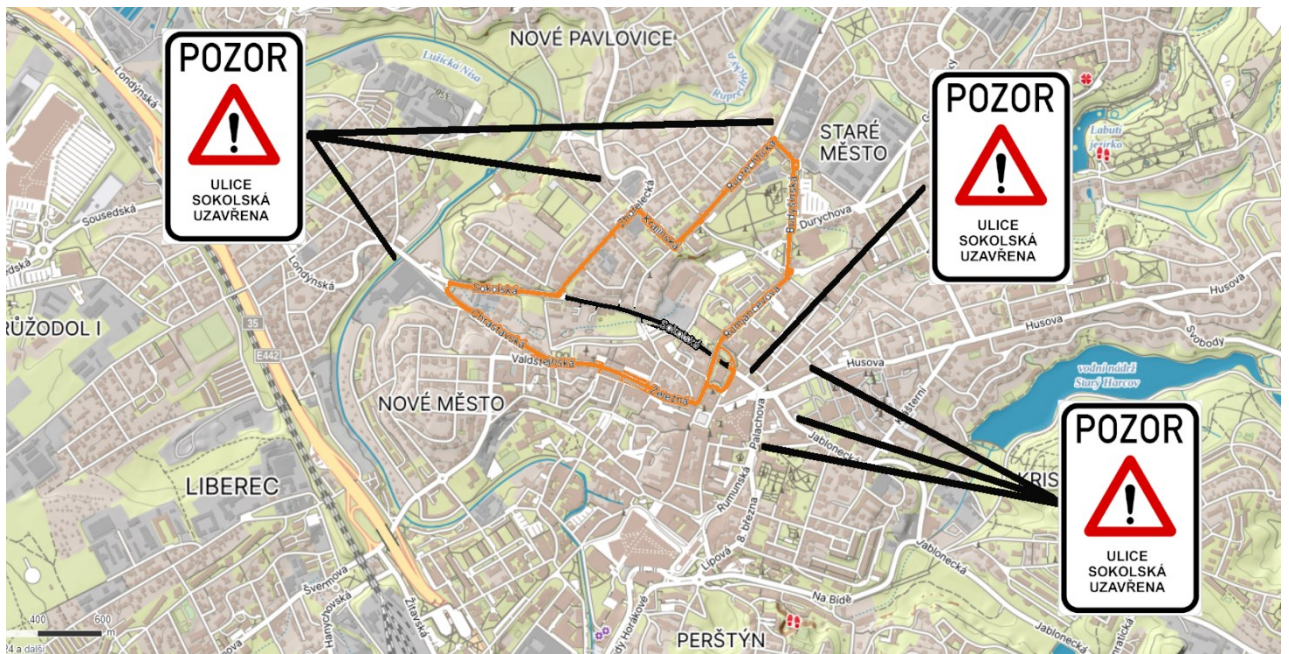
Pro přijíždějící řidiče k uzavřenému úseku ulice Sokolská by mohly být pouze směrové tabule zavádějící. Řidiči by tak nebyli dostatečně informováni o uzavírce. Autor navrhuje doplnit i dopravní značku IP 22 Změna organizace dopravy (13). Návrh dopravní značky IP 22 autor uvedl na obrázku 36.



Obrázek 36 Konkrétní návrh dopravní značky IP 22 Změna organizace dopravy

Zdroj: (13), úprava autor

Autor navrhuje rozmístění dopravních značek IP 22 před objízdné trasy tak aby se řidič včas dozvěděl o uzavřeném úseku. Autor navrhuje umístit dopravní značky na ulici Londýnskou, Zhořeleckou, Ruprechtickou a následně na příjezdové cesty Šaldova náměstí na ulice Palachova, Jablonecká a Husova. Celý návrh autor vyobrazil do obrázku 37.



Obrázek 37 Návrh rozmístění dopravních značek IP 22

Zdroj: (12), (13), úprava autor

3.5.6 Celkový počet dopravních značek a dopravních zařízení

Celkový soupis všech navrhovaných značek a zařízení autor uvedl do tabulky 25. V tabulce 25 je uvedeno číselné označení značky nebo zařízení, jejich název dle (13) a potřebný počet pro potřeby uzavírky.

Tabulka 28 Soupis dopravních značek

Číslo	Název dopravní značky / dopravního zařízení	Počet
P 2	Hlavní pozemní komunikace	2
P 4	Dej přednost v jízdě!	1
B 1	Zákaz vjezdu všech vozidel v obou směrech	5
B 2	Zákaz vjezdu všech vozidel	1
B 24a	Zákaz odbočování vpravo	2
B 24b	Zákaz odbočování vlevo	3
C 2b	Příkázaný směr jízdy vpravo	1
C 2c	Příkázaný směr jízdy vlevo	1
IP 4b	Jednosměrný provoz	1
IP 12	Vyhrazené parkoviště	1
IP 18b	Snížení počtu jízdnic pruhů	1
IP 22	Změna organizace dopravy	7
IS 11b	Směrová tabule pro vyznačení objížděky	10
IS 11c	Směrová tabule pro vyznačení objížděky	11
E 2b	Dodatková tabulka – Tvar křižovatky	2
E 13	Dodatková tabulka – Text nebo symbol	10
Z 2	Zábrana pro označení uzavírky	4
Z 4a	Směrovací deska se šikmými pruhy se sklonem vlevo	33
Z 4b	Směrovací deska se šikmými pruhy se sklonem vpravo	23

Zdroj: (13), autor

4 VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Tato kapitola se zabývá zhodnocením a porovnáním změn, které autor v rámci bakalářské práce navrhoval. Autor za nejvýznamnější část práce považuje návrh objízdných tras a úpravu objízdňkových jízdních řádů.

Autor v rámci práce navrhl 2 objízdné trasy k uzavírce v ulici Sokolská pro provoz MHD. Všechny podrobnosti ohledně navrhovaných tras, včetně problémů, autor uvedl kapitole 3.2. Vybrané objízdné trasy jsou určeny pro dva různé směry. Obě objízdné trasy jsou delší než původní trasa. Srovnání původních tras s objízdnými je uvedeno v tabulce 29.

Tabulka 29 Srovnání objízdných tras s původní trasou

Úsek	Vybraná objízdná trasa	Délka původní trasy [km]	Délka objízdné trasy [km]	Rozdíl
Šaldovo náměstí – Dožínkova	Objízdná trasa č. 1	1,4	1,6	+0,2
Šaldovo náměstí – U Dvora	Objízdná trasa č.2	1,1	1,7	+0,6

Zdroj: autor s využitím (12)

Tabulka 30 Počty spojů na uzavírkou zasažených linkách

	Počet spojů pro oba směry v pracovní den	Počet spojů pro oba směry v nepracovní den
Objízdná trasa č. 1		
• Linka 28	12	0
• Linka 32	2	2
• Linka 600	78	78
CELKEM	92	80
Objízdná trasa č. 2		
• Linka 13	28	16
• Linka 24	110	50
• Linka 26	31	17
• Linka 39	0	28
• Linka 51	1	0
• Linka 55	1	0
• Linka 99	1	1
CELKEM	172	112

Zdroj: autor s využitím (11)

Pro doplnění statistiky autor dopočítá, o kolik kilometrů navíc se jednotlivé linky za den prodlouží. K výpočtu autor použije vzorec 3. Pomocí vzorce 3 autor spočítá prodloužení linek v pracovní i nepracovní den. Počty spojů pro výpočet na každé lince jsou uvedeny v tabulce 30. Výsledky výpočtů následně autor uvedl do tabulky 31.

$$s = r \cdot p_s \quad [\text{km}] \quad (2)$$

Kde:

s...celkový rozdíl ujetých kilometrů na lince [km]

r...rozdíl vzdálenosti mezi objízdňovou trasou a původní trasou [km]

p_s...počet spojů na lince [počet]

Tabulka 31 Prodloužení linek za den

	Prodloužení všech spojů na lince v pracovní den [km]	Prodloužení všech spojů na lince v nepracovní den [km]
Objízdná trasa č. 1		
• Linka 28	2,4	0
• Linka 32	0,4	0,4
• Linka 600	15,6	15,6
CELKEM	18,4	16
Objízdná trasa č. 2		
• Linka 13	16,8	9,6
• Linka 24	66	30
• Linka 26	18,6	10,2
• Linka 39	0	16,8
• Linka 51	0,6	0
• Linka 55	0,6	0
• Linka 99	0,6	0,6
CELKEM	103,2	67,2

Zdroj: autor s využitím (11)

Spoje linky 28, 32 a 600 se dohromady za pracovní den prodlouží o 18,4 kilometrů a v nepracovní dny o 16 kilometrů. Spojení linek 13, 24, 26, 39, 51, 55 a 99 se dohromady prodlouží v pracovní den o 103,2 kilometrů a v nepracovní dny o 67, 2 kilometrů. V součtu obou objízdných tras se jedná celkem o 121,6 kilometrů v pracovní den a v nepracovní dny o 83,2 kilometrů.

S prodloužením délky spojů souvisí i prodloužení jízdních dob. Původní jízdní doby použité u 1. etapy objížděky ulice Sokolské nebyly dostatečné. V rámci bakalářské práce autor navrhl úpravy jízdních dob. Jízdní doby autor navrhoval podle objízdné trasy i podle směru. Pro větší přehlednost autor vytvořil 2 tabulky. V tabulkách 32 a 33 autor uvedl srovnání původní jízdní doby (JD), objížděkové jízdní doby platné v listopadu 2023 a navrhované jízdní doby autorem. V tabulkách 32 a 33 jsou zeleně zvýrazněny navržené změny autorem a oranžově změny při objížděkové jízdní době platné v listopadu 2023. Tabulka 32 je zaměřena na změny jízdních dob na objízdné trase č. 1 a tabulka 33 na změny v jízdních dobách na objízdné trase č. 2.

Tabulka 32 Porovnání jízdních dob na objízdné trase č. 1

		Chronometráž	Původní JD [min]			Objížděková JD [min]			Navrhovaná JD autorem [min]		
			BUS X	BUS 6,+	BUS 6,+	BUS X	BUS 6,+	BUS X	BUS 6,+		
Směr	Začátek	Konec	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00
A	Šaldovo náměstí	Dožínkova	2	2	0	2	2	0	4	2	0
B	Dožínkova	Šaldovo náměstí	3	3	0	3	3	0	5	3	0

Zdroj: autor s využitím (22)

Tabulka 33 Porovnání jízdních dob na objíždné trase č. 2

			Původní JD [min]			Objíždková JD [min]			Navrhovaná JD autorem [min]		
			BUS X		BUS 6,+	BUS X		BUS 6,+	BUS X		BUS 6,+
Směr	Začátek	Konec	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00	0:00-20:00	20:00-36:00	0:00-36:00
A	Šaldovo náměstí	U Dvora	4	3	3	4	3	3	6	3	5
B	U Dvora	Šaldovo náměstí	4	3	3	5	5	4	6	5	4
B	Mařanova	Doubí sídliště	2	1	1	2	1	1	1	1	1
B	Košická	Melantrichova	1	1	1	1	1	1	2	1	1

Zdroj: autor s využitím (22)

V tabulkách 32 a 33 je vidět, že autor navrhuje především změny v pracovní dny (chronometráž BUS X) během dne. V pracovní dny v době špiček bylo dle statistik zpoždění spojů největší. Prodloužené jízdní doby snižují zpoždění na jednotlivých linkách. Výhodou je hlavně větší informovanost cestujících. Cestující je díky tomu schopen lépe naplánovat příjezd, případně přestup na další spoj. Nevýhodou prodloužením jízdních dob jsou následné úpravy oběhů, z důvodu nekonzistentnosti navazujících spojů v oběhu.

ZÁVĚR

V úvodu bakalářské práce autor stanovil cíle práce. Mezi tyto cíle patřilo navržení dopravních opatření a změn v organizaci provozu městské hromadné dopravy, především změn linkového vedení včetně změn v obsluhovaných zastávkách a úpravou jízdních řádů a oběhů vozidel při úplné uzavírce části ulice Sokolská v Liberci.

V první kapitole práce autor analyzoval stav městské hromadné dopravy ve městě Liberec. Provozovatelem MHD v Liberci je Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. U zmíněného dopravce autor uvedl počty autobusových a tramvajových linek, popsal vozový park dopravce a zanalyzoval tvorbu výlukových jízdních řádů. Autor zde i uvedl míru využití MHD v Liberci a její důvody. V druhé kapitole autor analyzoval stav v místě uzavírky. Autor se zde zaměřil především na samotnou ulici Sokolskou. Autor zde uvedl využití ulice v centru města, její napojení na okolní ulice, stav vozovky a dopravní komplikace.

Třetí kapitola se zaměřuje na návrhy v organizaci MHD spojené s uzavírkou ulice Sokolská. Autor zde navrhl objízdné trasy a dopravní opatření v místě uzavírky. Autor navrhnul 2 objízdné trasy dotčených linek MHD. S objízdnými trasami souvisí i návrh změn poloh zastávek, návrh úpravy jízdních řádů a oběhů vozidel. Autor při tvorbě návrhů změn jízdních řádů využíval programy poskytnuté DPMLJ. Pro analýzu autor využíval data o zpoždění z programu ABIRUN a následné změny prováděl autor v programu MAGNUS. Práci ve zmíněných programech autor konzultoval se zaměstnanci DPMLJ, za což by jim chtěl autor ještě jednou poděkovat. Dopravní opatření autor navrhuje, jak v samotném místě uzavírky, tak i na objízdných trasách. Autor řešil dopravní opatření také samostatně na křižovatce ulic Sokolská a Zhořelecká, v ulicích Frýdlantská a Tovaryšský vrch a na náměstí Doktora Edvarda Beneše.

V závěru práce autor porovnal jednotlivé návrhy objízdných tras dle faktorů času, vzdálenosti, plynulosti dopravy a dalších dopravních omezení spojených s pracemi, které již probíhají nebo jsou plánovány v období uzavírky ulice Sokolská v Liberci. Autor s ohledem na zmíněné faktory navrhuje 2 objízdné trasy pro různé směry dotčených linek MHD (tj. trasa do ulice Londýnská a trasa do ulice Zhořelecká).

Hlavními přínosy bakalářské práce jsou:

- návrh objízdných tras dotčených linek MHD,
- návrh dopravních opatření v místě uzavírky a dopravního značení,
- návrhy úprav jízdních řádů MHD,
- návrhy změn poloh zastávek MHD a
- změny oběhů vozidel MHD.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Plán udržitelné městské mobility Liberec – Jablonec nad Nisou 2021-2030 [online]. [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: <http://www.chytrenacestu.cz/wp-content/uploads/2021/08/analyticka-cast.pdf>
- (2) MĚSTO LIBEREC. *Strategie rozvoje SML 2021+ Socioekonomická analýza* [online]. [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: https://www.liberec.cz/files/dokumenty/odbory/odbor-strategickeho-rozvoje-dotaci/strategie_rozvoje/se_analyza.pdf
- (3) DMPLJ, a.s. *Výroční zpráva 2022* [online]. [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=1ba9c7851a2348d782ab0767ff789f06>
- (4) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích – k 1. 1. 2023* [online]. [cit. 2024-01-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112023>
- (5) ČESKÁ TELEVIZE. *Vytížené ulice v centru Liberce rozkopají dělníci. Řidiči se zimní přestávkou neprojedou dva roky* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/regiony/liberecky-kraj/vytizene-ulice-v-centru-liberce-rozkopaji-delnici-ridici-se-zimni-prestavkou-neprojedou-dva-roky-33114>
- (6) LIBERECKÝ KRAJ. *Kraj ve spolupráci s městem začne opravovat libereckou Sokolskou ulici* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://silnicni-hospodarstvi.kraj-lbc.cz/aktuality/kraj-ve-spolupraci-s-mestem-zacne-opravovat-libereckou-sokolskou-ulici-n1141999.htm>
- (7) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Malý lexikon obcí České republiky – 2017* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/maly-lexikon-obci-ceske-republiky-2017>
- (8) PORTÁL OBČANA MĚSTA LIBEREC. *Žádost o povolení zvláštního užívání pozemní komunikace, uzavírky v souvislosti se stavební činností a povolení zvláštního užívání v souvislosti s havárií na vedení* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://portal.liberec.cz/cms/zadost-o-povoleni-zvlastniho-uzivani-pozemni-komunikace-uzavirky-v-souvislosti-se-stavebni-cinnosti-a-povoleni-zvlastniho-uzivani-v-souvislosti-s-havarii-na-vedeni>
- (9) ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 13/1997 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- (10) ŘSD ČR. *Celostátní sčítání dopravy 2020* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://scitani.rsd.cz/CSD_2020/pages/map/default.aspx

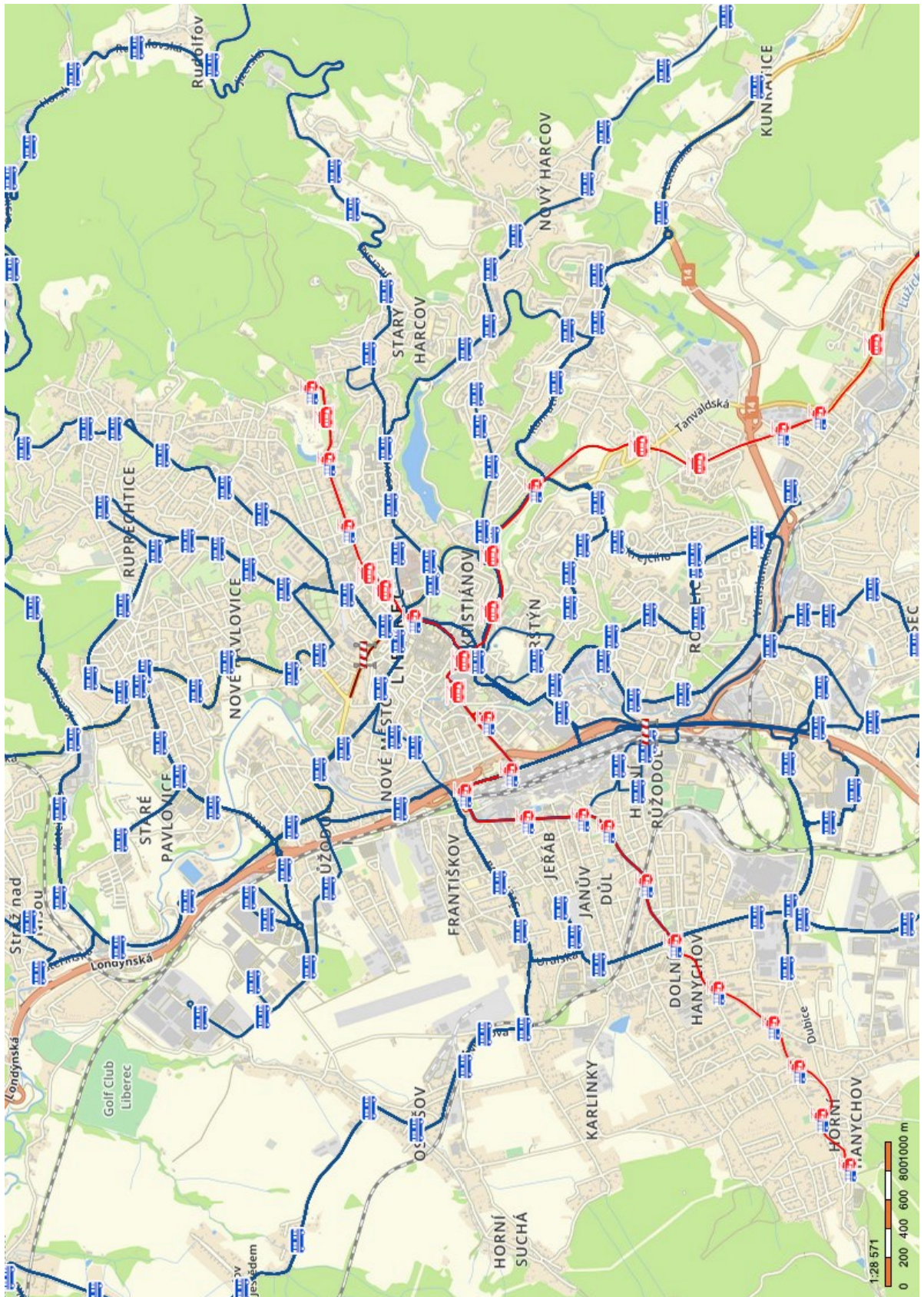
- (11) DMPLJ, a.s. *Jízdní řády MHD Liberec* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.dpmlj.cz/jizdnirady>
- (12) MAPY.CZ. [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.0615750&y=50.7372350&z=11>
- (13) ZÁKONY PRO LIDI. *Vyhláška č. 294/2015 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294>
- (14) EUR-LEX. *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/33/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32009L0033>
- (15) ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 360/2022 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-360>
- (16) ČESKÝ ROZHLAS. *Tramvajová trať mezi Libercem a Jabloncem by měla být v provozu v dubnu* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://liberec.rozhlas.cz/tramvajova-trat-mezi-libercem-a-jabloncem-mela-byt-v-provozu-v-dubnu-9179194>
- (17) ZÁKONY PRO LIDI. *Vyhláška č. 104/1997 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-104>
- (18) ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 361/2000 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- (19) LIBERECKÝ KRAJ. *Vzory žádostí v oblasti pozemních komunikací* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.kraj-lbc.cz/urad/odbory/odbor-silnicniho-hospodarstvi/oddeleni/oddeleni-spravy-silnicnich-staveb/formulare/vzory-zadosti-v-oblasti-pozemnich-komunikaci>
- (20) PJPK.RSD.CZ. *Technické podmínky (TP)* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://pjpgk.rsd.cz/technicke-podminky-tp/>
- (21) ABIRAIL CZ s.r.o. ABIRUN APC – Automatické počítání cestujících [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.abirail.cz/produkty/abirun-apc/>
- (22) PTT SOFTWARE s.r.o. *PTT SOFTWARE PUBLIC TRANSPORT TECHNOLOGY* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.pttsoftware.eu/>
- (23) YOUTUBE.COM. *Autobusem, tramvaji 2 2017 Nový software Magnus* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=qrAwr315YpA&ab_channel=companyPTTSoftware

- (24) DENÍK.CZ. *Na cestě se nepracuje, ale značky už několik dnů plně avizují zúžení vozovky.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://karvinsky.denik.cz/galerie/foto.html?mm=znacka_cesta_hlavni_trida&s=73&back=1831578319-3189-72&photo=1
- (25) DENÍK.CZ. *V Liberci začala oprava Sokolské ulice. Přibude zeleň i přestupní terminál* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://liberecky.denik.cz/zpravy_region/liberci-oprava-sokolska-ulice-zelen-prestupni-terminal-20231003.html
- (26) LIBEREC.CZ. *Na zimu se otevře Sokolská ulice. Rekonstrukce bude pokračovat na jaře* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/obcan/aktuality/zpravy-z-mesta/na-zimu-se-otevře-sokolska-ulice-rekonstrukce-zacne-znovu-jare.html>
- (27) ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. *Dopravní informace* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://dopravniinfo.cz/CR>
- (28) ZÁKONY PRO LIDI. *Nariženi vlády č. 589/2006 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-589>
- (29) ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 262/2006 Sb.* [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- (30) LIBEREC.CZ. *Mapový podklad města Liberec* [online]. [cit. 2024-01-20]. Dostupné z: <https://marushkapub.liberec.cz/default.aspx?ThemeId=8>
- (31) ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – část 1: Navrhování zastávek.* Online. 2007. Dostupné z: <https://www.unmz.cz/files/Stavebn%C3%AD%20normy%20-%20archiv/73%206425-1.pdf>. [cit. 2024-01-20].

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Plán sítě MHD Liberec	70
Příloha B Žádost o vydání rozhodnutí uzavírky	71
Příloha C Statistika využití zastávky Sokolská most	74
Příloha D Statistika využití zastávky Sokolská u zdi	75
Příloha E Statistika využití zastávky Nám. Dr. E. Beneše směr Malé náměstí	76
Příloha F Statistika využití zastávky Sokolská	77
Příloha G Statistika využití zastávky Nám. Dr. E. Beneše ve směru Šaldovo náměstí	78
Příloha H Statistika zpoždění linka 28 směr Radčice	79
Příloha I Statistika zpoždění linka 28 směr Fügnerova	80
Příloha J Statistika zpoždění linka 24 směr Pavlovice křižovatka v pracovní dny	81
Příloha K Statistika zpoždění linka 24 směr Pavlovice křižovatka v nepracovní dny	82
Příloha L Statistika zpoždění linka 24 směr Doubí sídliště v pracovní dny	83
Příloha M Statistika zpoždění linka 24 směr Doubí sídliště v nepracovní dny	84

Příloha A Plán sítě MHD Liberec



Zdroj: (30)

Ž Á D O S T

o vydání rozhodnutí pro povolení omezení obecného užívání pozemní komunikace uzavírkami nebo objížděkami

vyplnění údajů označených * je povinné

Na základě ust. § 24 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů a ust. § 39 odst. 1 vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, žádám Krajský úřad Libereckého kraje odbor dopravy o vydání rozhodnutí pro povolení omezení obecného užívání pozemní komunikace uzavírkami nebo objížděkami.

ŽADATEL (u stavebních prací zhotovitel)

a) je-li jím fyzická osoba

*jméno a příjmení

* adresa trvalého bydliště

* datum narození *telefon e-mail:

b) je-li jím právnická osoba

*obchodní jméno Integra stavby, a.s.

*IČ 25014391

* sídlo Hrádecká 156, Liberec XXXIII-Machnín, 460 01 Liberec

Ve věci zastoupený (vyplňuje se pouze, pokud se žadatel nechá v řízení zastupovat a zmocněnec doloží plnou moc podepsanou žadatelem). Identifikační údaje se uvedou v rozsahu předchozího bodu a) pro fyzickou osobu; b) pro právnickou osobu.

Pracovník odpovědný za organizování a zabezpečení akce:

*jméno a příjmení Mgr. Ondřej Hušek

* datum narození *telefon 737265005 e-mail: husek@integrastavby.cz

* adresa trvalého bydliště

* adresa pracoviště Hrádecká 156, Liberec XXXIII-Machnín, 460 01 Liberec

***Důvod uzavírky částečně^{*)} úplné^{*)}** (je-li důvodem provádění stavebních prací také jejich rozsah, způsob provádění a označení toho, kdo má tyto práce provádět) ^{*)}nehodící se škrtněte

.....Rekonstrukce a modernizace silnice.....

Možnost přerušení uzavírky ve dnech pracovního volna, klidu: ~~ano~~^{)} - ne^{*)}

V rámci stavby (akce)

*Přesné určení uzavírky

č.silnice - přesné určení místa uzavírky (staničení či místopisný průběh) - doba trvání uzavírky (od-do)

III/29020 - v úseku mezi křižovatkou s ul. Zhořelecká a křižovatkou s ul. Pastýřská - 1.4.2024 – 31.8.2024

.....

.....

*Trasa objížďky (vypsát označení komunikací, po nichž má být vedena objížďka)

nám. Dr. E. Beneše, Železná nám. Sokolovské, U Křížového kostela, Valdštejská, Chrastavská

.....

.....

K ŽÁDOSTI PŘIKLÁDÁME

Povinné přílohy

- Platná plná moc (v případě zastupování žadatele), obsahující zákonné náležitosti určené v ustanovení § 33 zákona č. 500/2004 Sb. správní řád.
- Harmonogram prací - musí být přiložen pouze pokud je požadovaná doba trvání uzavírky a objížďky delší než 3 dny a týká-li se stavebních prací. Harmonogram prací musí obsahovat množství a časový průběh jednotlivých druhů prací.
- Grafická příloha uzavírky i objížďky, obsahující přehledný situační výkres.
- Souhlas dotčeného dopravního úřadu- musí být pouze pokud si uzavírka vyžádá dočasné přemístění zastávek linkové osobní dopravy.

Nepovinné přílohy

- Vyjádření vlastníka, resp. majetkového správce silnice I. třídy, která má být uzavřena, tj. Ředitelství silnic a dálnic ČR, správa Liberec, Zeyerova 1310, 460 55 Liberec.
- Vyjádření vlastníka, resp. majetkového správce pozemní komunikace, po níž má být vedena objížďka.
- Doklad o projednání s obcí, na jejímž zastavěném území má být povolena uzavírka nebo nařízena objížďka.
- Projednání s provozovatelem dráhy, jde-li o pozemní komunikaci, na níž je umístěna dráha.
- Stanovisko příslušného orgánu Policie ČR Krajské ředitelství policie Libereckého kraje Územní odbor vnější služby, Dopravní inspektorát, včetně potvrzeného návrhu dopravního značení.
- Výpis z obchodního rejstříku (postačí neověřená kopie) je-li žadatelem právnická osoba.

V Liberci

dne 10.1.2024

.....
podpis a razítko

Upozornění

1. Žádost o povolení omezení obecného užívání pozemní komunikace uzavírkami nebo objížďkami předkládá silničnímu správnímu úřadu zhotovitel (jsou-li důvodem uzavírky stavební práce). **Žádost je třeba podat u věcně a místně příslušného správního orgánu a to min. 30 dní před dnem požadovaného uzavření komunikace.**
2. Vydání rozhodnutí o omezení obecného užívání pozemní komunikace uzavírkami nebo objížďkami, nepodléhá správnímu poplatku.

Příloha C Statistika využití zastávky Sokolská most

Statistika zastávky	Vybrané dny	Typ statistiky	Zastávka	Časový interval	Plánovaná zastavení		Nástup		Výstup		Frekvence cestujících	
					APC	Všechny	Podíl	Σ	Ø	Σ	Ø	Σ
	12.2.2024	Statistika bez dopočtů	Sokolská most	60 minut								
Časový interval												
04:00 - 05:00	3	5	60,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
05:00 - 06:00	5	9	55,6 %	0	0,0	2	0,4	2	0,4	2	0,4	
06:00 - 07:00	6	10	60,0 %	2	0,3	6	1,0	8	1,3	8	1,3	
07:00 - 08:00	6	10	60,0 %	9	1,5	13	2,2	22	3,7	22	3,7	
08:00 - 09:00	3	7	42,9 %	4	1,3	8	2,7	12	4,0	12	4,0	
09:00 - 10:00	5	6	83,3 %	5	1,0	1	0,2	6	1,2	6	1,2	
10:00 - 11:00	3	6	50,0 %	1	0,3	5	1,7	6	2,0	6	2,0	
11:00 - 12:00	5	6	83,3 %	3	0,6	1	0,2	4	0,8	4	0,8	
12:00 - 13:00	3	6	50,0 %	4	1,3	5	1,7	9	3,0	9	3,0	
13:00 - 14:00	6	7	85,7 %	6	1,0	9	1,5	15	2,5	15	2,5	
14:00 - 15:00	7	9	77,8 %	7	1,0	10	1,4	17	2,4	17	2,4	
15:00 - 16:00	6	9	66,7 %	9	1,5	8	1,3	17	2,8	17	2,8	
16:00 - 17:00	6	7	85,7 %	10	1,7	9	1,5	19	3,2	19	3,2	
17:00 - 18:00	4	5	80,0 %	9	2,3	3	0,8	12	3,0	12	3,0	
18:00 - 19:00	4	5	80,0 %	4	1,0	7	1,8	11	2,8	11	2,8	
19:00 - 20:00	5	5	100,0 %	2	0,4	1	0,2	3	0,6	3	0,6	
20:00 - 21:00	4	4	100,0 %	3	0,8	0	0,0	3	0,8	3	0,8	
21:00 - 22:00	4	4	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
22:00 - 23:00	3	3	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
23:00 - 00:00	1	1	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Celkem	89	124	71,8 %	78	0,9	88	1,0	166	1,9	166	1,9	

Zdroj: (21)

Příloha D Statistika využití zastávky Sokolská u zdi

Statistika zastávky	Plánovaná zastavení		Nástup		Výstup		Frekvence cestujících	
	APC	Všechny	Podíl	Σ	φ	Σ	φ	Σ
Vybrané dny	12.2.2024							
Typ statistiky	Statistika bez dopočtů							
Střední hodnota	Průměr							
Zastávka	Sokolská u zdi							
Časový interval	60 minut							
Časový interval	APC	Všechny	Podíl	Σ	φ	Σ	φ	Σ
00:00 - 01:00	0	1	0,0 %	0	0,0	0	0,0	0
04:00 - 05:00	1	4	25,0 %	0	0,0	0	0,0	0
05:00 - 06:00	5	7	71,4 %	0	0,0	4	0,8	4
06:00 - 07:00	7	9	77,8 %	1	0,1	5	0,7	6
07:00 - 08:00	7	9	77,8 %	17	2,4	13	1,9	30
08:00 - 09:00	6	9	66,7 %	3	0,5	9	1,5	12
09:00 - 10:00	4	6	66,7 %	6	1,5	2	0,5	8
10:00 - 11:00	5	6	83,3 %	25	5,0	6	1,2	31
11:00 - 12:00	5	7	71,4 %	11	2,2	8	1,6	19
12:00 - 13:00	4	7	57,1 %	2	0,5	1	0,3	3
13:00 - 14:00	5	9	55,6 %	10	2,0	4	0,8	14
14:00 - 15:00	5	12	41,7 %	9	1,8	5	1,0	14
15:00 - 16:00	5	8	62,5 %	15	3,0	5	1,0	20
16:00 - 17:00	4	9	44,4 %	7	1,8	6	1,5	13
17:00 - 18:00	5	8	62,5 %	16	3,2	6	1,2	22
18:00 - 19:00	2	7	28,6 %	2	1,0	0	0,0	2
19:00 - 20:00	5	8	62,5 %	5	1,0	0	0,0	5
20:00 - 21:00	3	5	60,0 %	5	1,7	0	0,0	5
21:00 - 22:00	4	6	66,7 %	4	1,0	1	0,3	5
22:00 - 23:00	2	4	50,0 %	1	0,5	1	0,5	2
23:00 - 00:00	1	2	50,0 %	0	0,0	0	0,0	0
Celkem	85	143	59,4 %	139	1,6	76	0,9	215

Zdroj: (21)

Příloha E Statistika využití zastávky Nám. Dr. E. Beneše směr Malé náměstí

Statistika zastávky	Vybrané dny	Typ statistiky	Střední hodnota	Zastávka	Směr	Časový interval	Plánovaná zastavení		Nástup		Výstup		Frekvence cestujících	
							APC	Všechny	Podíl	Σ	Ø	Σ	Ø	Σ
	12.2.2024	Statistika bez dopočetů	Průměr	Nám. Dr. E. Beneše	Malé náměstí	60 minut								
Časový interval														
04:00 - 05:00	1	3	33,3 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
05:00 - 06:00	2	6	33,3 %	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5	
06:00 - 07:00	2	9	22,2 %	3	1,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	4	2,0	
07:00 - 08:00	6	12	50,0 %	13	2,2	10	1,7	13	2,2	10	1,7	23	3,8	
08:00 - 09:00	2	5	40,0 %	16	8,0	5	2,5	16	8,0	5	2,5	21	10,5	
09:00 - 10:00	2	5	40,0 %	5	2,5	13	6,5	5	2,5	13	6,5	18	9,0	
10:00 - 11:00	2	5	40,0 %	5	2,5	6	3,0	5	2,5	6	3,0	11	5,5	
11:00 - 12:00	2	5	40,0 %	32	16,0	7	3,5	32	16,0	7	3,5	39	19,5	
12:00 - 13:00	3	5	60,0 %	10	3,3	11	3,7	10	3,3	11	3,7	21	7,0	
13:00 - 14:00	2	5	40,0 %	9	4,5	12	6,0	9	4,5	12	6,0	21	10,5	
14:00 - 15:00	3	6	50,0 %	7	2,3	12	4,0	7	2,3	12	4,0	19	6,3	
15:00 - 16:00	3	6	50,0 %	15	5,0	11	3,7	15	5,0	11	3,7	26	8,7	
16:00 - 17:00	2	4	50,0 %	11	5,5	7	3,5	11	5,5	7	3,5	18	9,0	
17:00 - 18:00	2	4	50,0 %	16	8,0	3	1,5	16	8,0	3	1,5	19	9,5	
18:00 - 19:00	1	3	33,3 %	6	6,0	5	5,0	6	6,0	5	5,0	11	11,0	
19:00 - 20:00	2	4	50,0 %	12	6,0	2	1,0	12	6,0	2	1,0	14	7,0	
20:00 - 21:00	2	4	50,0 %	5	2,5	4	2,0	5	2,5	4	2,0	9	4,5	
21:00 - 22:00	3	4	75,0 %	16	5,3	4	1,3	16	5,3	4	1,3	20	6,7	
22:00 - 23:00	3	3	100,0 %	4	1,3	2	0,7	4	1,3	2	0,7	6	2,0	
23:00 - 00:00	1	1	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Celkem	46	99	46,5 %	186	4,0	115	2,5	186	4,0	115	2,5	301	6,5	

Zdroj: (21)

Příloha F Statistika využití zastávky Sokolská

Statistika zastávky	Vybrané dny	Typ statistiky	Střední hodnota	Zastávka	Časový interval	Plánovaná zastavení			Nástup		Výstup		Frekvence cestujících	
						APC	Všechny	Podíl	Σ	Ø	Σ	Ø	Σ	Ø
	12.2.2024	Statistika bez do počtů		Průměr		1	1	100,0 %	0	0,0	1	1,0	1	1,0
				Sokolská		0	2	0,0 %	0		0		0	
				60 minut		4	7	57,1 %	1	0,3	0	0,0	1	0,3
						5	9	55,6 %	6	1,2	8	1,6	14	2,8
						7	11	63,6 %	9	1,3	10	1,4	19	2,7
						5	8	62,5 %	3	0,6	1	0,2	4	0,8
						3	7	42,9 %	3	1,0	1	0,3	4	1,3
						5	6	83,3 %	1	0,2	2	0,4	3	0,6
						4	6	66,7 %	5	1,3	15	3,8	20	5,0
						5	6	83,3 %	8	1,6	8	1,6	16	3,2
						5	7	71,4 %	5	1,0	6	1,2	11	2,2
						7	9	77,8 %	3	0,4	12	1,7	15	2,1
						7	10	70,0 %	9	1,3	17	2,4	26	3,7
						5	7	71,4 %	7	1,4	7	1,4	14	2,8
						5	5	100,0 %	11	2,2	2	0,4	13	2,6
						4	5	80,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0
						5	5	100,0 %	3	0,6	3	0,6	6	1,2
						4	4	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0
						5	5	100,0 %	2	0,4	1	0,2	3	0,6
						3	3	100,0 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0
						1	3	33,3 %	0	0,0	0	0,0	0	0,0
						90	126	71,4 %	76	0,8	94	1,0	170	1,9

Zdroj: (21)

Příloha G Statistika využití zastávky Nám. Dr. E. Beneše ve směru Šaldovo náměstí

Statistika zastávky	Vybrané dny	Typ statistiky	Střední hodnota	Zastávka	Směr	Časový interval	Plánovaná zastavení			Nástup		Výstup		Frekvence cestujících	
							APC	Všechny	Podíl	Σ	Ø	Σ	Ø	Σ	Ø
	12.2.2024	Statistika bez do počtů	Průměr	Nám.Dr.E.Beneše	Šaldovo náměstí	60 minut	4	4	100,0 %	1	0,3	4	1,0	5	1,3
							9	15	60,0 %	2	0,2	10	1,1	12	1,3
							9	16	56,3 %	14	1,6	55	6,1	69	7,7
							11	19	57,9 %	13	1,2	124	11,3	137	12,5
							9	16	56,3 %	13	1,4	134	14,9	147	16,3
							8	12	66,7 %	10	1,3	111	13,9	121	15,1
							6	11	54,5 %	7	1,2	58	9,7	65	10,8
							6	11	54,5 %	11	1,8	25	4,2	36	6,0
							5	11	45,5 %	6	1,2	31	6,2	37	7,4
							7	14	50,0 %	21	3,0	125	17,9	146	20,9
							10	16	62,5 %	18	1,8	110	11,0	128	12,8
							9	18	50,0 %	29	3,2	162	18,0	191	21,2
							8	13	61,5 %	25	3,1	151	18,9	176	22,0
							4	13	30,8 %	14	3,5	29	7,3	43	10,8
							6	10	60,0 %	7	1,2	15	2,5	22	3,7
							4	13	30,8 %	14	3,5	4	1,0	18	4,5
							6	10	60,0 %	5	0,8	9	1,5	14	2,3
							6	9	66,7 %	7	1,2	8	1,3	15	2,5
							5	7	71,4 %	10	2,0	12	2,4	22	4,4
							2	3	66,7 %	3	1,5	3	1,5	6	3,0
							134	241	55,6 %	230	1,7	1 180	8,8	1 410	10,5

Zdroj: (21)

Příloha H Statistika zpoždění linka 28 směr Radčice

Vybrané dny	1.11.2023 - 3.11.2023, 6.11.2023 - 10.11.2023, 13.11.2023 - 16.11.2023, 20.11.2023 - 24.11.2023, 27.11.2023 - 30.11.2023												
Typ statistiky	Statistika bez dopočetů												
Střední hodnota	Průměr												
Druh ukazatele	Zpoždění												
Linka	028												
Trasy	Fügnerova - Radčice, Fügnerova - Radčice												
Spoj	Doba jízdy od	3	5	7	9	13	15						Celkem
	Doba jízdy do	5:35 5:58	6:12 6:40	6:34 7:02	6:34 7:02	7:02 7:25	7:25 7:53	7:53 8:21	8:21 8:49	8:49 9:17	9:17 9:45	9:45 10:13	10:13 10:41
Počet všech spojů													APC
Podíl napočítaných spojů [%]													
Trasa	Fügnerova (Z)	0:18	0:08	0:20	1:25	1:23	2:17						
	Šaldovo náměstí (Z)	0:57	0:52	1:05	2:39	2:37	4:01						
	Sokolská u zdi	0:17	0:21	0:37	2:09	2:04	3:46						
	Dožínková	1:31	1:51	2:15	4:47	4:37	7:35						
	Růžodol I	1:45	2:04	2:32	4:54	5:21	7:39						
	Růžodol Mlýn	0:58	1:35	2:43	6:51	5:33	6:43						
	Stráž n. Nis. Oblouková	1:41	2:00	2:32	4:49	5:06	7:44						
	Stráž n. Nis. elektrárna		0:30	1:59									
	Stráž nad Nisou		1:15	1:58									
	Stráž n. Nis. Neumannova	0:52		5:24	5:39	5:11	7:55						
	Stráž n. Nis. Kateřinská	1:16	3:46	5:27	3:37	3:33	5:37						
	Pavlovíče křižovatka	1:03	1:05	1:51	4:30	4:56	6:45						
	Obzor					2:17	3:44						
Janův most		-0:46	1:35	0:45	4:26	6:49							
Radčice rozcestí			1:44	2:38	3:04	5:57							
Jedlová	2:30		0:03	3:15	3:19	6:43							
Radčice	0:15	1:38	0:42	3:44	3:56	7:08							

Legenda	Barva	Interval zpoždění
		<-999; -5)
		<-5; -3)
		<-3; -1)
		<-1; 0)
		<0; 1)
		<1; 3)
		<3; 5)
		<5; 10)
		<10; 999)

Zdroj: (21), úprava autor

Příloha I Statistika zpoždění linka 28 směr Fügnerova

Vybrané dny		1.11.2023 - 3.11.2023, 6.11.2023 - 10.11.2023, 13.11.2023 - 16.11.2023, 20.11.2023 - 24.11.2023, 27.11.2023 - 30.11.2023										
Typ statistiky		Statistika bez dopočetů										
Střední hodnota		Průměr										
Druh ukazatele		Zpoždění										
Linka		028										
Trasy		Radčice - Fügnerova, Radčice - Fügnerova										
Spoj	Doba jízdy od	2	6	10	12	14	16	Celkem				
	Doba jízdy do	6:02 6:29	7:04 7:25	8:53 9:14	14:00 14:21	15:15 15:36	16:12 16:33					
APC	Počet všech spojů	19	17	5	6	18	18	83				
	Podíl napočítaných spojů [%]	21	21	21	21	21	21	126				
Trasa	Radčice	90,5	81,0	23,8	28,6	85,7	85,7	65,9				
	Jedlová	-0:03	0:15	-0:14	1:01	2:54	3:35					
	Radčice rozcestí	0:29	0:57	1:00	2:19	3:15	4:05					
	U Lípy	1:03	1:30	1:30	0:57	4:00	4:19					
	U Radčického potoka	1:54	2:29	3:03	2:43	4:08	5:40					
	Pavlovice křižovatka	1:47	2:08	3:15	2:15	5:03	9:52					
	Stráž n. Nis. Kateřinská	0:39	1:32	1:51	1:25	2:34	5:05					
	Stráž n. Nis. Neumannova	8:24	1:41	4:19	0:14	2:30	4:10					
	Stráž nad Nisou	-0:05										
	Stráž n. Nis. elektrárna	0:05										
	Stráž n. Nis. Oblouková	-0:17	1:43	1:18	1:36	2:44	4:41					
	Růžodol Mlýn	-0:07	2:08		3:51	3:12	2:34					
	Růžodol I	0:28	2:16	2:00	1:54	3:01	4:44					
Dožínková	1:14	2:53	2:39	2:19	3:08	5:03						
Nám. Dr. E. Beneše	2:53	5:33	5:07	5:06	7:01	8:51						
Šaldovo náměstí	2:29	5:48	4:47	5:39	7:22	9:14						
Fügnerova	0:46	4:38	4:52	4:34	7:19	8:29						
Legenda	Interval zpoždění											
Banva	Interval zpoždění											
		<-999; -5)										
		<-5; -3)										
		<-3; -1)										
		<-1; 0)										
		<0; 1)										
		<1; 3)										
		<3; 5)										
		<5; 10)										
		<10; 999)										

Zdroj: (21), úprava autor

Příloha J Statistika zpoždění linka 24 směr Pavlovice křižovatka v pracovní dny

Typ statistiky	11.11.2023 - 31.11.2023	6.11.2023 - 10.11.2023	13.11.2023 - 16.11.2023	20.11.2023 - 24.11.2023	27.11.2023 - 30.11.2023	Dobu smlíže - Pavlovice křižovatka, Doblí sídliště - Račice																															
Střední hodnota	6:36	7:10	7:28	7:42	7:57	29	33	38	42	46	49	52	56	59	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	101	105	109	111	113	119	123	125	129	131	135	141	
Druh ulezatele	238	704	759	811	857	905	952	999	1046	1093	1140	1187	1234	1281	1328	1375	1422	1469	1516	1563	1610	1657	1704	1751	1798	1845	1892	1939	1986	2033	2080	2127	2174	2221	2268		
Linka	238	704	759	811	857	905	952	999	1046	1093	1140	1187	1234	1281	1328	1375	1422	1469	1516	1563	1610	1657	1704	1751	1798	1845	1892	1939	1986	2033	2080	2127	2174	2221	2268		
Trasy	Doblí sídliště - Pavlovice křižovatka, Doblí sídliště - Račice																																				
Spoj	19	21	23	27	29	33	38	42	46	49	52	56	59	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	101	105	109	111	113	119	123	125	129	131	135	141		
Doba jízd od	6:36	7:10	7:28	7:42	7:57	8:11	8:26	8:41	8:56	9:10	9:25	9:40	9:55	10:10	10:25	10:40	10:55	11:10	11:25	11:40	11:55	12:10	12:25	12:40	12:55	13:10	13:25	13:40	13:55	14:10	14:25	14:40	14:55	15:10	15:25		
Doba jízd do	7:04	7:22	7:40	7:59	8:17	8:35	8:53	9:11	9:29	9:47	10:05	10:23	10:41	10:59	11:17	11:35	11:53	12:11	12:29	12:47	13:05	13:23	13:41	13:59	14:17	14:35	14:53	15:11	15:29	15:47	16:05	16:23	16:41	16:59	17:17		
Počet všech spojů	5	18	12	19	10	12	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100		
Podílná hodnota (%)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
Doblí sídliště	-0:01	0:20	0:31	-0:06	0:11	0:12	0:26	0:26	0:37	0:37	0:48	0:48	0:59	0:59	1:10	1:10	1:21	1:21	1:32	1:32	1:43	1:43	1:54	1:54	2:05	2:05	2:16	2:16	2:27	2:27	2:38	2:38	2:49	2:49	2:60	2:60	
Mladonice	0:00	0:32	0:16	0:06	0:26	0:23	0:35	0:35	0:47	0:47	0:58	0:58	1:09	1:09	1:20	1:20	1:31	1:31	1:42	1:42	1:53	1:53	2:04	2:04	2:15	2:15	2:26	2:26	2:37	2:37	2:48	2:48	2:59	2:59	3:10	3:10	
Vesec u Strědišky	0:13	0:48	0:47	0:16	0:39	0:35	0:36	0:37	0:48	0:48	0:59	0:59	1:10	1:10	1:21	1:21	1:32	1:32	1:43	1:43	1:54	1:54	2:05	2:05	2:16	2:16	2:27	2:27	2:38	2:38	2:49	2:49	2:60	2:60	2:71	2:71	
Vesec samobusůha	0:03	0:33	0:39	0:04	0:35	0:36	0:27	0:27	0:38	0:38	0:49	0:49	1:00	1:00	1:11	1:11	1:22	1:22	1:33	1:33	1:44	1:44	1:55	1:55	2:06	2:06	2:17	2:17	2:28	2:28	2:39	2:39	2:50	2:50	3:01	3:01	
Jeremičká	0:33	0:57	1:02	0:23	1:06	0:52	0:52	1:03	1:03	1:14	1:14	1:25	1:25	1:36	1:36	1:47	1:47	1:58	1:58	2:09	2:09	2:20	2:20	2:31	2:31	2:42	2:42	2:53	2:53	3:04	3:04	3:15	3:15	3:26	3:26	3:37	3:37
Slovanská	-0:06	0:19	0:00	-0:36	0:17	0:10	0:00	-0:17	0:14	0:04	0:14	0:04	0:15	0:15	0:26	0:26	0:37	0:37	0:48	0:48	0:59	0:59	1:10	1:10	1:21	1:21	1:32	1:32	1:43	1:43	1:54	1:54	2:05	2:05	2:16	2:16	
Rehlice	0:37	0:32	0:59	-0:24	0:32	0:16	0:21	-0:05	0:01	0:11	0:35	0:02	1:58	0:02	1:58	0:02	1:59	0:02	2:00	0:02	2:01	0:02	2:02	0:02	2:03	0:02	2:04	0:02	2:05	0:02	2:06	0:02	2:07	0:02	2:08	0:02	
Městská	0:51	0:42	1:23	-0:04	0:51	0:52	0:42	0:23	0:14	1:08	1:05	1:08	1:01	0:16	1:19	1:19	1:12	1:03	0:14	1:14	1:14	1:05	0:16	1:19	1:19	1:12	1:03	0:14	1:14	1:14	1:05	0:16	1:19	1:19	1:12	1:03	
Mezihradová	1:05	0:46	1:33	0:03	0:58	1:05	0:49	0:28	0:23	1:10	1:10	1:10	1:04	0:28	1:17	1:17	1:10	1:04	0:28	1:17	1:17	1:10	0:28	1:17	1:17	1:10	0:28	1:17	1:17	1:10	0:28	1:17	1:17	1:10	0:28	1:17	
Košická	1:43	1:10	1:10	-0:20	1:32	0:52	1:17	1:04	0:46	1:34	1:34	1:34	1:27	0:52	1:41	1:41	1:34	1:27	0:52	1:41	1:41	1:34	0:52	1:41	1:41	1:34	0:52	1:41	1:41	1:34	0:52	1:41	1:41	1:34	0:52	1:41	
Fügenerova	2:11	1:25	1:57	0:59	2:25	1:38	1:46	1:22	2:33	2:00	2:00	2:00	1:53	2:04	2:04	1:57	1:50	2:01	1:53	2:04	2:04	1:57	1:50	2:01	1:53	2:04	2:04	1:57	1:50	2:01	1:53	2:04	2:04	1:57	1:50	2:01	
Šádkovo náměstí	2:55	2:15	3:03	2:25	3:34	2:50	3:02	2:22	4:00	3:20	3:20	3:20	3:13	3:24	3:24	3:17	3:10	3:21	3:13	3:24	3:24	3:17	3:10	3:21	3:13	3:24	3:24	3:17	3:10	3:21	3:13	3:24	3:24	3:17	3:10	3:21	
U Dvora	3:16	2:40	2:12	3:01	4:03	3:36	3:28	2:48	4:45	3:48	3:48	3:48	3:41	3:52	3:52	3:45	3:38	3:49	3:41	3:52	3:52	3:45	3:38	3:49	3:41	3:52	3:52	3:45	3:38	3:49	3:41	3:52	3:52	3:45	3:38	3:49	
Sokolská u uli	4:11	3:08	3:59	5:01	6:23	4:45	4:45	4:04	5:32	4:54	4:54	4:54	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	
Dopravní tříště	5:10	4:07	4:45	6:48	8:31	5:19	4:45	3:33	5:59	4:54	4:54	4:54	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	4:47	4:58	4:58	4:51	4:44	4:55	
Vrchbáňského	4:37	3:18	5:03	7:03	7:34	5:16	4:24	3:43	6:24	4:50	4:50	4:50	4:43	4:54	4:54	4:47	4:40	4:51	4:43	4:54	4:54	4:47	4:40	4:51	4:43	4:54	4:54	4:47	4:40	4:51	4:43	4:54	4:54	4:47	4:40	4:51	
Hrdliň	4:19	2:40	5:18	6:08	7:11	4:27	4:35	3:51	5:06	4:01	4:01	4:01	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	
Letná	4:18	2:23	4:48	6:28	7:03	4:18	4:33	3:47	5:08	4:01	4:01	4:01	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	3:21	4:10	4:03	4:03	
Pavlovice křižovatka	3:52	2:31	3:06	5:40	6:12	4:31	3:53	3:03	4:34	3:00	3:00	3:00	2:41	3:22	3:22	3:15	3:08	3:19	3:11	3:22	3:22	3:15	3:08	3:19	3:11	3:22	3:22	3:15	3:08	3:19	3:11	3:22	3:22	3:15	3:08	3:19	
Obzor																																					
Janův most																																					
Račické rozcestí																																					
Jeřábá																																					
Račice																																					

Barva	Interval zpoždění
Orange	< 99,9 - 5
Red	< 5 - 3
Yellow	< 3 - 1
Light Green	< 1 - 0
Green	< 1 - 3
Dark Green	< 3 - 5
Blue	< 5 - 10
Light Blue	< 10 - 99,9

Zdroj: (21), úprava autor

Příloha K Statistika zpoždění linka 24 směr Pavlovice křižovatka v nepracovní dny

Výběr dní	4.11.2023 - 5.11.2023; 11.11.2023 - 12.11.2023; 17.11.2023 - 19.11.2023; 25.11.2023 - 26.11.2023												Celkem													
Typ statistiky	Statistika bez doprůčků																									
Siferní hodnota	Průměr																									
Druh ukazatele	Zpoždění																									
Linka	704																									
Trasy	Dobrušičské - Pavlovice křižovatka, Dobrušičské - Radčice																									
Spoj	5	9	17	31	39	47	53	61	69	73	77	87	89	97	103	107	115	121	127	133	137	143	147	151	157	
																										159
Doba jízdy od	5:05	5:35	6:35	7:35	8:35	9:20	9:50	10:20	11:05	11:35	11:50	12:50	13:05	14:05	14:20	14:50	15:35	16:05	16:50	17:20	17:50	18:35	19:20	20:05	21:05	
Doba jízdy do	5:30	6:00	7:09	8:00	9:09	9:45	10:15	10:45	11:39	12:00	12:15	13:24	13:30	14:39	14:45	15:15	16:00	16:39	17:15	17:45	18:24	19:00	19:54	20:30	21:30	
APC	7	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
Počet věcí spolu	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Podíl meškaných spojů (%)	77,8	88,9	77,8	88,9	44,4	77,8	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	77,8	88,9	88,9	66,7	88,9	66,7	100,0	55,6	88,9	88,9	66,7	88,9	66,7		
Dobrušičské	-0,39	0,03	-0,00	-0,08	-0,10	0,01	0,12	0,11	0,18	-0,06	-0,04	-0,39	-0,05	0,19	0,05	0,29	0,17	-0,10	0,07	0,09	0,33	0,17	0,21	0,03	-0,10	
Měranova	0,17	0,02	0,11	0,15	0,01	0,10	0,12	0,18	0,15	0,09	0,09	0,09	0,01	0,28	0,12	0,35	0,38	-0,09	0,38	0,31	0,52	0,30	0,34	0,59	-0,10	
Nesec U Střediska	0,20	-0,01	0,04	0,21	0,11	0,18	0,14	0,34	0,13	0,30	0,04	0,16	0,01	0,44	0,17	0,42	0,50	-0,13	0,34	0,29	0,58	0,43	0,40	0,12	-0,23	
Nesec se samoslužnou	-0,05	-0,16	0,06	-0,04	0,01	-0,13	0,25	-0,05	-0,08	-0,15	-0,03	-0,19	0,26	0,03	0,32	1,01	-0,34	0,22	0,14	0,39	0,23	0,05	-0,03	-0,39		
Jeremičská	0,06	-0,44	0,14	0,25	0,15	0,17	0,08	0,32	0,04	0,14	0,01	0,10	0,00	0,41	0,22	0,42	0,59	-0,17	0,51	0,41	1,11	0,45	1,00	0,11	-0,28	
Stonarská	0,09	-0,26	0,12	0,24	0,37	1,10	-0,33	1,10	-0,14	0,39	0,20	0,36	0,14	1,12	0,49	0,14	0,50	-0,07	1,52	1,18	1,13	1,23	0,24	-0,05		
Rečtice	0,28	-0,17	0,11	0,34	0,27	1,03	-0,08	0,37	1,09	0,20	0,24	0,10	0,51	1,11	1,00	1,03	1,11	-0,06	1,24	0,56	1,50	0,42	0,31	0,11	0,19	
Čechova	-0,31	-0,33	0,09	0,46	0,26	1,05	0,04	0,51	1,40	0,48	0,29	0,17	1,13	1,11	0,41	1,02	1,53	-0,10	1,40	0,53	1,25	1,01	0,11	1,29	-0,05	
Měštanická	-0,08	-0,46	0,22	0,37	0,24	0,26	0,27	0,50	1,55	0,40	0,35	0,21	1,11	1,15	0,32	1,26	1,31	-0,21	1,40	1,06	1,36	0,28	-0,16	-0,07	1,04	
Figurova	0,06	-0,09	0,11	0,17	0,20	0,02	0,20	0,31	1,26	0,23	0,06	0,29	0,47	1,11	0,22	1,11	1,07	0,07	1,36	0,39	1,25	0,38	0,09	0,26	0,16	
Šaldovo náměstí	0,32	0,18	0,26	1,05	1,10	0,25	0,34	1,26	2,10	1,32	0,41	0,51	1,28	1,52	0,58	1,47	1,59	0,46	2,26	1,35	2,00	0,29	2,14	0,38		
Sokolská ul. 1	0,07	0,50	1,10	2,39	1,32	1,03	1,13	2,41	4,01	3,02	2,13	2,07	2,26	3,42	2,07	3,12	3,42	2,26	4,08	3,15	3,53	1,42	2,11	1,37	1,44	
Dopravní hřiště	1,46	1,12	1,23	2,26	3,00	1,53	1,35	2,41	4,01	3,02	2,13	2,07	2,26	3,42	2,07	3,12	3,42	2,26	4,08	3,15	3,53	1,42	2,11	1,37	1,44	
Dopravní hřiště	1,55	1,48	1,48	3,59	2,29	2,29	2,19	3,02	3,59	2,08	3,02	2,22	2,21	3,58	1,48	3,15	3,30	1,44	5,31	4,27	5,33	3,11	1,06	2,08	1,44	
Vrchlického	0,44	1,45	3,12	2,18	1,43	1,43	1,22	2,14	3,58	2,52	2,57	2,08	2,21	3,56	2,13	3,28	3,54	2,16	5,06	3,17	3,57	3,42	1,36	2,21	1,34	
Hrdinů	0,50	1,23	1,54	2,37	1,37	1,37	1,31	2,54	3,45	2,37	2,30	2,11	2,41	4,07	2,18	3,34	4,08	2,32	4,39	3,30	4,72	3,53	1,46	2,21	1,35	
Letní	0,57	1,09	2,20	2,07	1,32	2,27	3,41	2,26	2,00	2,04	2,04	2,04	2,24	4,05	2,17	3,19	4,26	2,18	4,41	3,30	4,02	3,55	1,47	2,20	1,31	
Pavlovice křižovatka	3,18	0,40	2,39	4,40	2,74	3,34	1,33	2,55	4,17	2,56	2,50	2,48	2,48	4,09	4,24	3,38	4,01	2,43	5,11	3,57	4,26	4,18	1,59	2,52	1,47	
Obzor																										
Janův most																										
Radčice rozesl.																										
Radčice																										
Radčice																										

Legenda	
Barva	Interval zpoždění
	<5(-3)
	<3(-1)
	<1(0)
	<1(1)
	<3(3)
	<5(5)
	<10(99)

Zdroj: (21), úprava autor

Příloha L Statistika zpoždění linka 24 směr Doubí sídliště v pracovní dny

Typ statistiky	1.11.2023 - 3.11.2023	6.11.2023 - 10.11.2023	13.11.2023 - 16.11.2023	20.11.2023 - 24.11.2023	27.11.2023 - 30.11.2023	3.11.2023	6.11.2023	9.11.2023	12.11.2023	15.11.2023	18.11.2023	21.11.2023	24.11.2023	27.11.2023	30.11.2023	3.11.2023	6.11.2023	9.11.2023	12.11.2023	15.11.2023	18.11.2023	21.11.2023	24.11.2023	27.11.2023	30.11.2023	
Wpřené dny	26	30	34	32	82	86	88	90	92	96	100	102	104	106	108	114	116	118	122	124	130	132	134	138	140	146
Typ statistiky	Statistika bez doprů																									
Sřídění hodnota	715	727	802	802	1237	1239	1257	1307	1333	1341	1346	1402	1418	1425	1431	1500	1507	1528	1542	1617	1647	1659	1729	1753	1841	1841
Druh ukazatele	744	756	830	830	1305	1315	1325	1335	1340	1410	1418	1432	1448	1455	1509	1530	1537	1558	1612	1716	1736	1757	1821	1833	1909	1909
Linka	5	18	10	19	16	9	9	18	15	19	19	21	21	21	18	21	2	18	16	13	19	20	10	15	19	19
Trasy	23,8	85,7	47,6	90,5	76,2	90,5	42,9	85,7	71,4	90,5	90,5	90,5	85,7	61,9	85,7	90,5	9,5	85,7	76,2	61,9	90,5	95,2	47,6	71,4	90,5	90,5
Interval zpoždění	1:11	1:26	1:46	1:46	2:00	2:00	2:22	2:00	2:00	2:12	2:12	2:24	2:14	2:12	2:12	2:12	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05	2:05
Interval zpoždění	<-99;-5	<-5;-3	<-3;-1	<-1;0	<0;1	<1;3	<3;5	<5;10	<10;30	<30;99	<99;-5	<-5;-3	<-3;-1	<-1;0	<0;1	<1;3	<3;5	<5;10	<10;30	<30;99	<-99;-5	<-5;-3	<-3;-1	<-1;0	<0;1	<1;3
Trasa	3:26	3:21	5:06	4:12	2:41	1:38	2:48	3:10	2:09	2:30	1:20	0:54	2:18	2:18	4:27	3:03	3:15	3:31	3:41	4:27	3:13	3:57	3:17	3:05	3:27	2:59
Trasa	4:01	3:47	5:29	4:31	2:55	3:21	3:37	4:05	2:27	2:44	1:31	1:23	2:38	2:18	4:27	3:03	3:15	3:31	3:41	4:27	3:13	3:57	3:17	3:05	3:27	2:59
Trasa	3:35	3:33	5:19	4:00	2:52	3:04	3:33	4:01	3:31	2:56	2:31	2:23	3:21	3:11	4:31	4:00	2:17	5:08	5:52	6:00	4:00	4:12	2:49	2:26	2:56	2:24
Trasa	4:14	3:53	5:43	4:24	3:15	3:34	4:29	4:32	4:02	3:17	3:02	3:10	3:43	3:34	5:29	4:39	2:51	5:20	6:27	6:40	4:30	4:45	3:18	2:50	3:17	2:44
Trasa	4:01	3:24	5:54	4:33	3:32	3:38	4:18	4:47	4:24	3:37	3:17	3:27	3:57	3:53	5:49	4:55	3:05	5:45	6:49	7:07	4:50	4:59	3:45	3:14	3:30	3:04
Trasa	4:15	3:38	6:02	4:26	3:45	3:42	4:53	4:57	4:39	3:46	3:32	3:42	4:07	4:09	5:57	5:10	3:25	6:00	7:02	7:32	4:59	5:06	3:46	3:27	3:37	3:03
Trasa	4:23	3:45	6:05	4:49	4:01	3:58	4:34	5:17	4:00	3:01	2:58	2:45	3:24	3:28	5:18	4:26	2:41	5:13	6:18	6:50	4:21	4:21	3:58	3:48	3:47	3:13
Trasa	4:41	3:37	5:56	4:46	3:48	4:01	4:27	5:84	4:00	3:13	3:13	2:38	3:44	3:22	5:25	4:16	2:33	5:03	6:41	6:59	4:54	3:59	3:47	4:02	3:31	2:54
Trasa	6:34	3:32	5:48	7:06	4:05	4:58	7:05	4:41	4:21	3:29	4:13	4:11	4:22	3:51	6:30	9:28	7:06	2:12	5:23	7:23	6:30	2:56	4:58	4:02	3:31	2:54
Trasa	3:19	4:48	4:24	3:37	4:13	4:33	4:23	4:23	3:32	3:35	2:36	2:16	3:25	2:55	4:03	2:44	1:49	2:04	6:58	7:25	4:29	2:59	4:28	3:12	2:38	2:11
Trasa	4:08	2:48	5:14	3:50	3:04	3:51	3:48	4:42	3:21	2:41	2:52	1:47	3:24	2:56	4:59	3:41	2:05	4:05	6:16	6:49	4:21	3:17	3:02	3:03	2:46	2:09
Trasa	4:39	3:06	5:03	3:59	3:28	4:13	4:07	5:03	3:45	3:07	3:15	2:09	3:42	3:21	4:54	4:07	2:31	4:25	6:45	7:20	4:47	3:42	3:31	3:51	3:12	2:30
Trasa	4:41	2:58	5:11	3:01	3:12	4:00	4:24	4:51	3:32	2:59	2:05	3:28	3:05	3:28	4:56	3:53	2:28	4:05	6:34	7:19	4:35	3:33	3:14	3:40	3:02	2:13
Trasa	3:14	3:14	3:59	4:02	3:17	4:58	4:10	4:55	3:05	2:53	3:03	1:46	3:38	3:16	5:56	4:07	1:02	5:17	6:18	7:14	4:02	3:28	3:05	3:26	3:36	2:51
Trasa	3:37	1:37	4:35	1:34	1:55	2:36	2:24	3:34	2:17	1:37	1:47	0:36	2:17	1:44	3:51	2:33	0:53	2:44	5:08	5:38	3:18	2:13	1:59	2:30	1:42	0:58

Zdroj: (21), úprava autor

Příloha M Statistika zpoždění linka 24 směr Doubí sídliště v nepracovní dny

Wknové dny	4.11.2023 - 5.11.2023	11.11.2023 - 12.11.2023	17.11.2023 - 19.11.2023	25.11.2023 - 26.11.2023	2023	17	18	26	38	44	54	60	66	72	80	84	94	98	110	112	120	126	136	142	144	150	154	164	177	188	200	218	231	252	271	300	324	354	384	420	456	504	540	588	636	684	732	780	828	876	924	972	1020	1068	1116	1164	1212	1260	1308	1356	1404	1452	1500	1548	1596	1644	1692	1740	1788	1836	1884	1932	1980	2028	2076	2124	2172	2220	2268	2316	2364	2412	2460	2508	2556	2604	2652	2700	2748	2796	2844	2892	2940	2988	3036	3084	3132	3180	3228	3276	3324	3372	3420	3468	3516	3564	3612	3660	3708	3756	3804	3852	3900	3948	3996	4044	4092	4140	4188	4236	4284	4332	4380	4428	4476	4524	4572	4620	4668	4716	4764	4812	4860	4908	4956	5004	5052	5100	5148	5196	5244	5292	5340	5388	5436	5484	5532	5580	5628	5676	5724	5772	5820	5868	5916	5964	6012	6060	6108	6156	6204	6252	6300	6348	6396	6444	6492	6540	6588	6636	6684	6732	6780	6828	6876	6924	6972	7020	7068	7116	7164	7212	7260	7308	7356	7404	7452	7500	7548	7596	7644	7692	7740	7788	7836	7884	7932	7980	8028	8076	8124	8172	8220	8268	8316	8364	8412	8460	8508	8556	8604	8652	8700	8748	8796	8844	8892	8940	8988	9036	9084	9132	9180	9228	9276	9324	9372	9420	9468	9516	9564	9612	9660	9708	9756	9804	9852	9900	9948	9996	10044	10092	10140	10188	10236	10284	10332	10380	10428	10476	10524	10572	10620	10668	10716	10764	10812	10860	10908	10956	11004	11052	11100	11148	11196	11244	11292	11340	11388	11436	11484	11532	11580	11628	11676	11724	11772	11820	11868	11916	11964	12012	12060	12108	12156	12204	12252	12300	12348	12396	12444	12492	12540	12588	12636	12684	12732	12780	12828	12876	12924	12972	13020	13068	13116	13164	13212	13260	13308	13356	13404	13452	13500	13548	13596	13644	13692	13740	13788	13836	13884	13932	13980	14028	14076	14124	14172	14220	14268	14316	14364	14412	14460	14508	14556	14604	14652	14700	14748	14796	14844	14892	14940	14988	15036	15084	15132	15180	15228	15276	15324	15372	15420	15468	15516	15564	15612	15660	15708	15756	15804	15852	15900	15948	15996	16044	16092	16140	16188	16236	16284	16332	16380	16428	16476	16524	16572	16620	16668	16716	16764	16812	16860	16908	16956	17004	17052	17100	17148	17196	17244	17292	17340	17388	17436	17484	17532	17580	17628	17676	17724	17772	17820	17868	17916	17964	18012	18060	18108	18156	18204	18252	18300	18348	18396	18444	18492	18540	18588	18636	18684	18732	18780	18828	18876	18924	18972	19020	19068	19116	19164	19212	19260	19308	19356	19404	19452	19500	19548	19596	19644	19692	19740	19788	19836	19884	19932	19980	20028	20076	20124	20172	20220	20268	20316	20364	20412	20460	20508	20556	20604	20652	20700	20748	20796	20844	20892	20940	20988	21036	21084	21132	21180	21228	21276	21324	21372	21420	21468	21516	21564	21612	21660	21708	21756	21804	21852	21900	21948	21996	22044	22092	22140	22188	22236	22284	22332	22380	22428	22476	22524	22572	22620	22668	22716	22764	22812	22860	22908	22956	23004	23052	23100	23148	23196	23244	23292	23340	23388	23436	23484	23532	23580	23628	23676	23724	23772	23820	23868	23916	23964	24012	24060	24108	24156	24204	24252	24300	24348	24396	24444	24492	24540	24588	24636	24684	24732	24780	24828	24876	24924	24972	25020	25068	25116	25164	25212	25260	25308	25356	25404	25452	25500	25548	25596	25644	25692	25740	25788	25836	25884	25932	25980	26028	26076	26124	26172	26220	26268	26316	26364	26412	26460	26508	26556	26604	26652	26700	26748	26796	26844	26892	26940	26988	27036	27084	27132	27180	27228	27276	27324	27372	27420	27468	27516	27564	27612	27660	27708	27756	27804	27852	27900	27948	27996	28044	28092	28140	28188	28236	28284	28332	28380	28428	28476	28524	28572	28620	28668	28716	28764	28812	28860	28908	28956	29004	29052	29100	29148	29196	29244	29292	29340	29388	29436	29484	29532	29580	29628	29676	29724	29772	29820	29868	29916	29964	30012	30060	30108	30156	30204	30252	30300	30348	30396	30444	30492	30540	30588	30636	30684	30732	30780	30828	30876	30924	30972	31020	31068	31116	31164	31212	31260	31308	31356	31404	31452	31500	31548	31596	31644	31692	31740	31788	31836	31884	31932	31980	32028	32076	32124	32172	32220	32268	32316	32364	32412	32460	32508	32556	32604	32652	32700	32748	32796	32844	32892	32940	32988	33036	33084	33132	33180	33228	33276	33324	33372	33420	33468	33516	33564	33612	33660	33708	33756	33804	33852	33900	33948	33996	34044	34092	34140	34188	34236	34284	34332	34380	34428	34476	34524	34572	34620	34668	34716	34764	34812	34860	34908	34956	35004	35052	35100	35148	35196	35244	35292	35340	35388	35436	35484	35532	35580	35628	35676	35724	35772	35820	35868	35916	35964	36012	36060	36108	36156	36204	36252	36300	36348	36396	36444	36492	36540	36588	36636	36684	36732	36780	36828	36876	36924	36972	37020	37068	37116	37164	37212	37260	37308	37356	37404	37452	37500	37548	37596	37644	37692	37740	37788	37836	37884	37932	37980	38028	38076	38124	38172	38220	38268	38316	38364	38412	38460	38508	38556	38604	38652	38700	38748	38796	38844	38892	38940	38988	39036	39084	39132	39180	39228	39276	39324	39372	39420	39468	39516	39564	39612	39660	39708	39756	39804	39852	39900	39948	39996	40044	40092	40140	40188	40236	40284	40332	40380	40428	40476	40524	40572	40620	40668	40716	40764	40812	40860	40908	40956	41004	41052	41100	41148	41196	41244	41292	41340	41388	41436	41484	41532	41580	41628	41676	41724	41772	41820	41868	41916	41964	42012	42060	42108	42156	42204	42252	42300	42348	42396	42444	42492	42540	42588	42636	42684	42732	42780	42828	42876	42924	42972	43020	43068	43116	43164	43212	43260	43308	43356	43404	43452	43500	43548	43596	43644	43692	43740	43788	43836	43884	43932	43980	44028	44076	44124	44172	44220	44268	44316	44364	44412	44460	44508	44556	44604	44652	44700	44748	44796	44844	44892	44940	44988	45036	45084	45132	45180	45228	45276	45324	45372	45420	45468	45516	45564	45612	45660	45708	45756	45804	45852	45900	45948	45996	46044	46092	46140	46188	46236	46284	46332	46380	46428	46476	46524	46572	46620	46668	46716	46764	46812	46860	46908	46956	47004	47052	47100	47148	47196	47244	47292	47340	47388	47436	47484	47532	47580	47628	47676	47724	47772	47820	47868	47916	47964	48012	48060	48108	48156	48204	48252	48300	48348	48396	48444	48492	48540	48588	48636	48684	48732	48780	48828	48876	48924	48972	49020	49068	49116	49164	49212	49260	49308	49356	49404	49452	49500	49548	49596	49644	49692	49740	49788	49836	49884	49932	49980	50028	50076	50124	50172	50220	50268	50316	50364	50412	50460	50508	50556	50604	50652	50700	50748	50796	50844	50892	50940	50988	51036	51084	51132	51180	51228	51276	51324	51372	51420	51468	51516	51564	51612	51660	51708	51756	51804	51852	51900	51948	51996	52044	52092	52140	52188	52236	52284	52332	52380	52428	52476	52524	52572	52620	52668	52716	52764	52812	52860	52908	52956	53004
------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------