

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2019

Tomáš Jelínek

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Možnosti zavedení linky MHD do ulice Na Labišti
Bc. Tomáš Jelínek

Diplomová práce
2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš Jelínek**
Osobní číslo: **D17511**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Možnosti zavedení linky MHD do ulice Na Labišti.**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

- 1 Vymezení možných tras a výběr linky pro obsluhu
- 2 Určení vhodné trasy pro návrhovou část
- 3 Výpočet přepravního potenciálu oblasti
- 4 Určení technologických ukazatelů
- 5 Návrh umístění zastávek a nových jízdních řádů
- 6 Zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah grafických prací: 4 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

DRDLA, Pavel; Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu; Universita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.

Česká republika; Zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů, 2010.


DPMP a.s.; Rámec udržitelné městské mobility. Pardubice : DPMP a.s., 2018.

MATOUŠEK, Michal; Kvalita a potenciály MHD ve středně velkých městech v ČR. Odborná skupina Dopravně-provozní.


Český normalizační institut; ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - část 1: Návrhování zastávek; Praha, 2007.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **4. února 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 4. února 2019

Tuto práci 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. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 10. 5. 2019



Tomáš Jelínek

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto svému vedoucímu práce panu Ing. Petru Nachtigalovi, Ph.D. za podnětné připomínky a odbornou pomoc při vypracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval všem, kteří mi vyšli maximálně vstříc při zajišťování podkladů pro vypracování práce a které nebudu jednotlivě jmenovat, protože by nebylo správné, kdybych někoho konkrétního opomněl. Samozřejmě musím poděkovat i rodině za poskytnutou podporu a trpělivost, kterou mi umožnila zdárně dostudovat a vypracovat tuto práci.

.

ANOTACE

Cílem práce je analýza možností zavedení linky MHD do ulice Na Labišti v Pardubicích. V Práci bude provedena analýza přepravního potenciálu, vytipována vhodná trasa a místa pro umístění zastávky, včetně dopadu na statickou dopravu. Dále budou zjištěny možnosti zapojení této zastávky do současného systému MHD v Pardubicích.

KLÍČOVÁ SLOVA

MHD, terminál, zastávka MHD, linka MHD, spoj.

TITLE

Possibilities of introduction of the public transport line to Na Labišti street.

ANNOTATION

The aim of the thesis is to analyze the possibilities of introducing the public transport line to Na Labišti street in Pardubice. The work will analyze the transport potential, identify suitable way and public transport bus-stops, including the impact on static transport. In addition, the possibilities of connecting this stop to the current public transport system in Pardubice will be identified.

KEYWORDS

Public transport, terminal, public transport bus-stop, public transport line, connection.

OBSAH

Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	10
Seznam zkratk	11
Úvod	12
1 Vymezení možných tras a výběr linky pro obsluhu.....	13
1.1 Vymezení pojmů	13
1.2 Související zákony, normy a předpisy	14
1.3 Vymezení možných variant pro trasu zaváděné linky	15
1.3.1 Popis první varianty	18
1.3.2 Popis druhé varianty	19
1.3.3 Popis třetí varianty	20
1.3.4 Popis čtvrté varianty	21
1.4 Výběr vhodné linky pro obsluhu	22
2 Určení vhodné trasy pro návrhovou část.....	26
2.1 Zhodnocení variant	26
2.1.1 Zhodnocení první varianty	26
2.1.2 Zhodnocení druhé varianty	28
2.1.3 Zhodnocení třetí varianty	29
2.1.4 Zhodnocení čtvrté varianty	30
2.2 Výběr vhodné trasy pro obsluhu	31
3 Výpočet přepravního potenciálu oblasti.....	33
3.1 Vymezení ulic a popisných čísel pro výpočet přepravního potenciálu	33
3.2 Vymezení vstupních dat a určení přepravního potenciálu oblasti	34
3.2.1 Vymezení vstupních dat.....	34
3.2.2 Určení přepravního potenciálu oblasti	35
4 Určení technologických ukazatelů.....	37
4.1 Určení vybraných výkonových ukazatelů.....	38
4.1.1 Určení předpokládaného objemu přepravy	38
4.1.2 Určení předpokládaného jízdního výkonu na prodloužení linky.....	38

4.1.3	Určení předpokládaného přepravního výkonu.....	39
4.2	Určení vybraných předpokládaných časových ukazatelů provozu.....	39
4.2.1	Určení předpokládané doby zdržení na mezilehlé zastávce	40
4.2.2	Určení předpokládané doby prodlouženého spoje.....	40
4.2.3	Určení předpokládané doby linky ve směru A a B.....	41
4.2.4	Určení předpokládané doby obratu.....	41
4.2.5	Určení předpokládaného intervalu dopravy na lince	42
4.3	Určení vybraných předpokládaných kvantitativních ukazatelů.....	42
4.3.1	Určení předpokládaného počtu vozidel	42
4.3.2	Určení předpokládaného počtu spojů	43
4.4	Určení vybraných předpokládaných součinitelů výkonů vozidel a rychlosti	43
4.4.1	Cestovní rychlost na prodloužení linky	43
4.4.2	Oběžná rychlost	44
5	Návrh umístění zastávek a nových jízdních řádů	45
5.1	Návrh umístění zastávek	45
5.1.1	Zastávka Lonkova.....	46
5.1.2	Zastávka Odborářů.....	47
5.2	Návrh nových jízdních řádů.....	48
5.2.1	Zhodnocení stávajícího stavu.....	49
5.2.2	Návrh nového jízdního řádu	49
6	Zhodnocení návrhu.....	51
6.1	Nepřímé náklady na zavedení navrhovaného řešení.....	52
6.2	Náklady na provoz vozidel po zavedení navrhovaného řešení.....	52
6.3	Celkové náklady na zavedení navrhovaného řešení	54
	Závěr	56
	Citovaná literatura	58
	Přílohy.....	60

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Plán sítě linek MHD Pardubice</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 2: První varianta trasy</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 3: Umístění zastávky a vjezdů u první varianty</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 4: Druhá varianta trasy</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 5: Umístění zastávky u druhé varianty</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 6: Třetí varianta trasy</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 7: Umístění zastávky u třetí varianty</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 8: Čtvrtá varianta trasy</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 9: Umístění zastávky Lonkova</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 10: Umístění zastávky Odborářská u čtvrté varianty</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 11: Ukázka vedení trolejbusových a autobusových linek č. 6</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 12: Docházková pásma z předpokládaných zastávek</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 13: Technologické ukazatele ve veřejné linkové dopravě</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 14: Čtvrtá, vybraná varianta trasy</i>	<i>45</i>
<i>Obrázek 15: Umístění zastávky Lonkova u čtvrté varianty</i>	<i>46</i>
<i>Obrázek 16: Umístění zastávky Odborářská u čtvrté varianty</i>	<i>47</i>
<i>Obrázek 17: Rozmístění nových dopravních značek</i>	<i>48</i>
<i>Obrázek 18: Přehled ujetých vozokm v letech 2016,2017</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 19: Přehled nákladů a výnosů v letech 2016,2017</i>	<i>53</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Tabulka míst pro popis možných tras zaváděné linky</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 2: Tabulka hlavní technické údaje vozidel</i>	<i>24</i>
<i>Tabulka 3: Tabulka hodnocení kritérií pro výběr vhodné linky.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka 4: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro první variantu</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka 5: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro druhou variantu.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 6: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro třetí variantu.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka 7: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro čtvrtou variantu</i>	<i>31</i>
<i>Tabulka 8: Tabulka hodnocení kritérií pro výběr vhodné trasy</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 9: Tabulka počtu obyvatel a bytů</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 10: Tabulka počtu obyvatel a bytů v docházkové vzdálenosti</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka 11: Tabulka přepravních potenciálů</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 12: Tabulka jízdních dob vozidel</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 13: Tabulka směn a přestávek řidičů</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 14: Tabulka ekonomických ukazatelů v Kč na podkladě roku 2017</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 15: Tabulka ekonomických ukazatelů v Kč na podkladě roku 2018</i>	<i>54</i>

SEZNAM ZKRATEK

MHD	Městská hromadná doprava
DPMP	Dopravní podnik města Pardubic a. s.
JŘ	Jízdní řád
ČSN 73 6425-1 ...	Norma

ÚVOD

V diplomové práci se autor věnuje prozkoumání a zhodnocení možností zavedení linky městské hromadné dopravy do ulice Na Labišti, která je součástí městského obvodu Polabiny v Pardubicích tak, aby čtenář získal základní povědomost o této problematice.

V současné době je dostupnost služeb městské hromadné dopravy (*dále jen MHD*) Dopravního podniku města Pardubic a. s. (*dále jen DPMP*) pro obyvatele ulice na Labišti a přilehlých ulic zabezpečována provozem autobusových a trolejbusových linek po ulici kpt. Bartoše. Docházková vzdálenost na nejbližší zastávku činí cca šest set metrů s docházkovým časem přibližně osm minut. Tyto hodnoty jsou, zejména pro dopravně handicapované skupiny obyvatel nevyhovující.

Dalším podstatným problémem městského obvodu Polabiny vzhledem k poskytování služeb MHD je, že ulice kpt. Bartoše je dle zdroje (1) z hlediska dopravního výkonu v přepravě osob nejvytíženější ulicí Pardubic. Tato skutečnost samozřejmě zhoršuje podmínky pro pokrytí zadané oblasti sítí linek a zastávek v dostatečné kvalitě vzhledem k docházkovým vzdálenostem a komfortu cestujících.

Návrhová část práce se proto snaží tuto situaci zlepšit a vytvořit podmínky pro zpřístupnění služby městské hromadné dopravy širšímu počtu obyvatel městského obvodu Polabiny. Hlavní motivací je potom zvýšení dostupnosti služeb, centra města a také vytvoření podmínek k snížení, byť k mírnému, intenzity individuální automobilové dopravy v oblasti.

Po prostudování map městského obvodu Polabiny, ve kterém se ulice na Labišti nachází a po zhodnocení systému MHD města Pardubic, lze konstatovat, že zavedení zcela nové linky pro obsluhu by bylo velmi komplikované a neúčelné. V úvahu proto přichází pouze návrh odklonění některé stávající linky MHD provozované po ulici kpt. Bartoše, nebo prodloužení některé linky končící na terminálu Hlavní nádraží do uvažované lokality.

Cílem práce je analýza možností zavedení linky MHD do ulice Na Labišti, v práci je provedena analýza přepravního potenciálu v daném místě, je vytipováno a popsáno vhodné místo pro umístění zastávek MHD. V práci se autor rovněž zabývá dopadem zavedení linky a umístění zastávek na místní statickou dopravu, včetně návrhu dopravních opatření. V neposlední řadě je v práci řešena možnost zapojení navrhovaného řešení do současného systému Pardubického MHD včetně návrhu úpravy jízdních řádů (*dále jen JŘ*).

1 VYMEZENÍ MOŽNÝCH TRAS A VÝBĚR LINKY PRO OBSLUHU

V úvodní kapitole jsou uvedeny základní pojmy důležité pro téma této práce a výčet souvisejících norem a právních předpisů s krátkým popisem. Dále jsou v této kapitole vymezeny a popsány možné trasy pro zavedení linek a vyhodnocena vhodná linka pro obsluhu uvažované oblasti.

1.1 Vymezení pojmů

Pro pochopení problematiky zpracované touto prací je nutno zavést a vysvětlit několik základních pojmů z oblasti MHD.

Městská hromadná doprava je dle zdroje (2) veřejné linkové přemísťování osob a hmotných, přesně definovaných předmětů na určené trase provozované k uspokojování přepravních potřeb města. Přívlastek hromadná vyjadřuje skutečnost, že cestující jsou přepravováni pohromadě v jednom dopravním prostředku, kde proces obsazování dopravních prostředků cestujícími je zpravidla náhodný proces. V případě hromadné přepravy osob není možné dosáhnout toho, aby každý cestující byl přepraven ze zdroje k cíli přemístění jedním dopravním prostředkem bez přestupu, na rozdíl např. od individuální přepravy osobními automobily.

Závazek veřejné služby je požadavek příslušného orgánu na zajištění veřejné služby v přepravě cestujících v obecném zájmu. Důležitým faktorem je to, že by žádný provozovatel tuto službu (požadavek) nezajišťoval sám bez odměny neboli kompenzace. (3)

Kompenzace veřejné služby je jakákoliv výhoda, převážně finanční, kterou poskytne příslušný orgán z veřejných zdrojů za poskytování veřejné služby. (3)

Dopravní obslužnost je zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu. (4)

Terminál MHD zdroj (2) uvádí, že terminál MHD slouží jako přestupní uzel mezi MHD a ostatními módy dopravy. Slouží k rozptýlení cestujících na území celého města díky návaznosti dopravních prostředků MHD.

Docházková vzdálenost Docházkovou vzdálenost lze chápat jako pěší dostupnost nějakého objektu, např. zastávky městské hromadné dopravy. (5)

Linka a spoj linkou se rozumí souhrn dopravních spojení pro pravidelnou dopravní obsluhu určených míst, spoj je pak JŘ nebo jinak časově a místně určená jednotlivé dopravní spojení mezi určitými místy v rámci pravidelné dopravní obsluhy těchto míst. (2)

Bezpečnostní přestávka „Doba řízení musí být nejdéle po uplynutí 4,5 hodiny přerušena bezpečnostní přestávkou v trvání nejméně 45 minut, nenásleduje-li nepřetržitý odpočinek mezi 2 směny nebo nepřetržitý odpočinek v týdnu. Bezpečnostní přestávka může být rozdělena do několika přestávek v trvání nejméně 15 minut zařazených mezi jednotlivé části doby řízení. Dopravce zajistí, aby během bezpečnostní přestávky, která je určena výhradně k odpočinku řidiče, řidič nevykonával žádnou činnost vyplývající z jeho pracovních povinností, kromě dozoru na vozidlo a jeho náklad. Bezpečnostní přestávky a přestávky na jídlo a oddech se mohou slučovat; přestávky se neposkytují na začátku a na konci pracovní směny.“ (6)

1.2 Související zákony, normy a předpisy

V práci navržené změny musí reflektovat základní zákony, vyhlášky, nařízení EU, popřípadě normy.

Zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících, jehož obsahem je definice dopravní obslužnosti na území České republiky. Definuje také kdo a za jakých podmínek je objednavatel dopravní obslužnosti a kdo dopravce. Poslední část zákona se zabývá dopravním plánováním. (4)

Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě se zabývá podmínkami provozování silniční dopravy, definuje vše, co náleží do silniční dopravy a stanovuje podmínky pro podnikání v oblasti silniční dopravy. Je v něm vymezeno několik základní pojmů z oblasti dopravy. Stanovuje podmínky pro vydávání koncesí. Poslední část zákona se týká linkové osobní dopravy a upravuje vztahy mezi cestujícíma dopravcem. (7)

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích upravuje pravidla provozu na pozemních komunikacích. Stanovuje práva a povinnosti účastníků silničního provozu, pravidla silničního provozu, úpravu a řízení provozu na pozemních komunikacích. Součástí zákona jsou také pravidla týkající se řidičských oprávnění. (8)

Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce upravuje pracovně právní vztahy, vymezuje práva a povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů. Upravuje formy a podmínky vzniku a zániku pracovněprávního vztahu. Z hlediska dopravy je důležitá hlava III zákona, která stanovuje přestávky v práci a bezpečnostní přestávky. (9)

Vyhláška č. 478/2000 Sb., kterou se provádí zákon o silniční dopravě, stanoví způsob vedení záznamu o době řízení vozidla, bezpečnostních přestávkách a době odpočinku a záznamu o provozu vozidla. Řeší podmínky pro vydání povolení k provozování silniční dopravy pro cizí potřeby a pro provozování taxislužby včetně způsobů označení silničního motorového vozidla obchodním jménem dopravce a označení vozidel taxislužby. Stanoví podmínky prokazování a požadavky na odbornou způsobilost, upravuje obsah a rozsah zkoušek k jejímu získání a podrobnosti o jejich skládání. Rovněž řeší přepravu nebezpečných věcí. (6)

Vyhláška č. 122/2014 Sb., o jízdních řádech veřejné linkové dopravy upravuje podmínky zpracování JŘ. Každá linka s platnou licencí musí mít zpracován JŘ. Vyhláška stanovuje případy, kdy a jak se řády mění, upravuje jejich zveřejňování a stanovuje grafickou podobu značek v nich uvedených. Je v ní také upraven obsah JŘ pro městskou hromadnou dopravu u kterých stačí uvádět zjednodušené číslo linky. Na zastávkových jízdních řádech mohou být uvedeny pouze následující zastávky a časy odjezdů jednotlivých spojů apod. (10)

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1370/2007 definuje, pravomoci orgánů veřejné správy vzhledem k přepravě cestujících. Stanovuje rovněž náležitosti a obsah smluv, podmínky pro poskytování kompenzací. Řeší rovněž problematiku délky uzavírání smluv s dopravci ve veřejné linkové dopravě, je to maximálně na 10 let. Dle tohoto nařízení nesmí být kompenzace pro poskytovatele veřejné služby větší než čistý finanční dopad. Ten tvoří negativní i pozitivní dopady plynoucí ze závazku veřejné služby a příjmy provozovatele. (3)

ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště určuje všeobecné zásady navrhování staveb nových a změn staveb existujících zastávek MHD a zastávek linkové osobní dopravy. Neplatí pro městské rychlodráhy a lanové dráhy. Norma řeší třídění zastávek, společná ustanovení, umístování zastávek, řešení dopravních ploch zastávek a jejich vybavení, kdy vedle označování zastávek obsahuje zvláštní ustanovení věnované ochraně cestujících. (11)

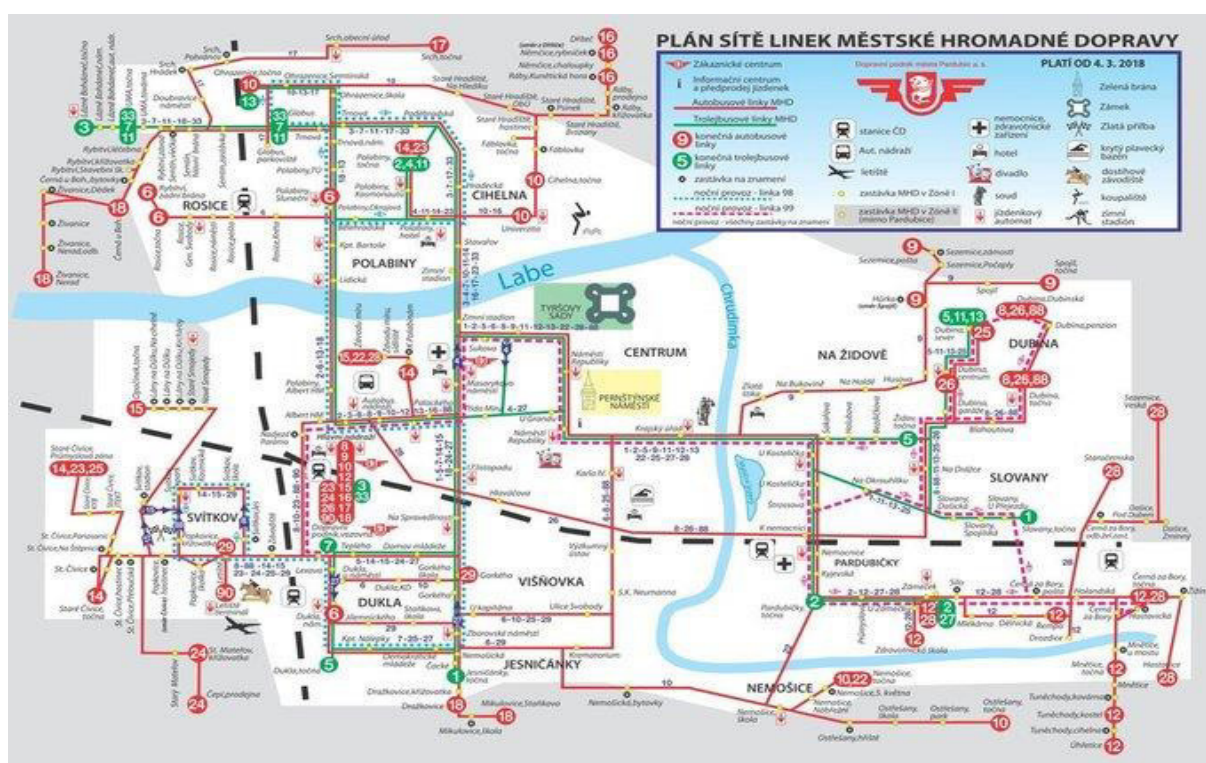
1.3 Vymezení možných variant pro trasu zaváděné linky

Jak je uvedeno v úvodu, v současné době je dostupnost služeb MHD pro ulici na Labišti a přilehlé ulice zabezpečována provozem autobusových a trolejbusových linek č. 2, 6, 13, 18 a 99 po ulici kpt. Bartoše (viz obrázek 1). Docházková vzdálenost z ulice Na Labišti na nejbližší zastávku MHD Lidická činí přibližně šest set metrů s docházkovým časem

cca osm minut. Tyto hodnoty jsou, zejména pro děti, matky s dětmi, seniory a osoby s jakýmkoli postižením nevyhovující.

Dle ČSN 73 6425-1 (11) se mají zastávky veřejné linkové dopravy, které zajišťují místní dopravní obslužnost, umísťovat tak, aby docházková vzdálenost z výchozích a cílových míst v obci nebyla větší než 500 m což při rychlosti chůze 4,5 km/h (75 m/min) činí časově 6,66 min. Nicméně zdroj (12) uvádí, že se stoupající vzdáleností budou cestující využívání veřejné hromadné dopravy stále více odmítat, a proto by v normě uváděná vzdálenost do 500 m měla být maximálně dodržena, zároveň navrhuje jako první pásmo pro docházkovou vzdálenost 250 m, tedy analogicky časově 3,33 min.

Pro zlepšení stávající dostupnosti a vytvoření podmínek pro zpřístupnění služby MHD obyvatelům ulice na Labišti a přilehlých ulic tato práce zhodnotí obě v úvodu nastíněné varianty, tedy prodloužení některé stávající linky MHD po ulici kpt. Bartoše do této lokality, nebo prodloužení některé linky končící na terminálu Hlavní nádraží do uvažované lokality.



Zdroj: (13)

Obrázek 1: Plán sítě linek MHD Pardubice

Po prostudování map městského obvodu Polabiny, ve kterém se ulice na Labišti nachází, a po prostudování Rámce udržitelné městské mobility, viz zdroj (1), pro Pardubice a zhodnocení systému MHD města Pardubic, můžeme konstatovat, že zavedení zcela nové linky pro obsluhu by bylo, vzhledem ke komplikovanosti systému MHD a vytíženosti daného směru neúčelné a nákladné. V úvahu proto přichází pouze výše zmíněné varianty, pro které

Ize uvažovat několik možných tras. Všechny tyto trasy vždy začínají křižovatkou ulic kpt. Bartoše a Lonkova. Pro podrobný popis jednotlivých tras je nutné definovat několik vybraných míst na těchto trasách, tyto jsou uvedeny v tabulce č. 1. Pro zpřehlednění budou v práci názvy jednotlivých míst (bodů) popisovaných tras uvedeny pomocí pořadových čísel z této tabulky.

Tabulka 1: Tabulka míst pro popis možných tras zaváděné linky

P. č.	Název místa	Koordináty	
1.	Křižovatka ulic kpt. Bartoše a Lonkova	50°02'26,932" N	15°45'15,300" E
2.	Křižovatka ulic Lonkova a Na Labišti vjezd	50°02'36,427" N	15°45'40,923" E
3.	Křižovatka ulic Lonkova a Na Labišti výjezd	50°02'31,400" N	15°45'36,720" E
4.	Křižovatka ulic Lonkova a Gagarinova	50°02'39,971" N	15°45'39,504" E
5.	Křižovatka ulic Gagarinova a Odborářů	50°02'38,544" N	15°45'28,080" E
6.	Křižovatka ulic Odborářů a Lidická	50°02'36,533" N	15°45'28,170" E
7.	Křižovatka ulic Lidická a kpt. Bartoše	50°02'33,598" N	15°45'13,693" E
8.	Zastávka MHD Lidická	50°02'28,795" N	15°45'15,125" E
9.	Navrhovaná zastávka MHD Na Labišti	50°02'34,386" N	15°45'38,646" E
10.	Navrhovaná zastávka MHD Lonkova	50°02'31,044" N	15°45'35,746" E
11.	Navrhovaná zastávka MHD Odborářů	50°02'37,916" N	15°45'27,870" E
12.	Navrhovaná zastávka MHD Lonkova parkoviště	50°02'39,261" N	15°45'40,459" E
13.	Navrhovaná zastávka MHD Lidická 2	50°02'33,659" N	15°45'16,139" E
14.	Navrhovaná zastávka Gagarinova	50°02'39,401" N	15°45'38,184" E

Zdroj: autor

Navrhované trasy jsou vedeny po ulicích Lonkova, Na Labišti, Gagarinova, Odborářů a Lidická. Převážnou část těchto ulic pokrývá živičný povrch, pouze část ulice Gagarinova má povrch betonový. Provoz na těchto ulicích je obousměrný, vyjma ulice Na Labišti, která je z větší části jednosměrná, se směrem jízdy z bodu 2 do bodu 3. Maximální zúžení jednotlivých ulic činí 6,7 metrů (měřeno autorem).

V ulicích přicházejících v úvahu pro jednotlivé trasy dochází k nepovolenému parkování vozidel podél komunikací, které je v rozporu se zákonem o provozu na pozemních komunikacích (8). V některých případech pak dochází i k nepovolenému a svévolnému

označování parkovacích míst vodorovným značením, tímto jednáním samozřejmě dochází k omezení průjezdné šířky komunikace. Je to problém zejména v ulici Na Labišti, která je jednosměrná a v ulici Lonkova mezi body 2 a 4, kde je proto nutno jezdit kyvadlovým způsobem, ačkoli je komunikace pro obousměrný provoz dostatečně široká.

1.3.1 Popis první varianty

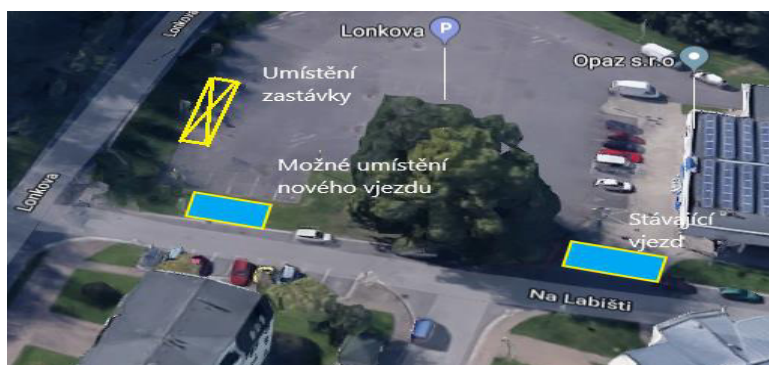
První varianta navrhovaná trasa začíná v bodě 1 a vede po ulici Lonkova do bodu 3, po odbočení vlevo pokračuje cca 30 metrů ulicí na Labišti k odbočení vlevo na parkoviště v majetku firmy OPAZ s.r.o., kde autor předpokládá vybudování zastávky MHD Lonkova parkoviště (bod 12). Odtud se trasa vrací ulicí Lonkova do bodu 1. Pro názornost je trasa zvýrazněna v obrázku č. 2.



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 2: První varianta trasy

Základním předpokladem pro užití této varianty je vyřešení majetkových vztahů, protože zastávka je umístěna na sporadicky užívaném parkovišti soukromé firmy OPAZ s.r.o. Zároveň by bylo nutné provést několik stavebně technických úprav prostoru navrhované zastávky a příjezdu k ní, zejména její zřízení a vybavení, zřízení vjezdu z ulice na Labišti, a to buď odstraněním betonových květináčů, nebo vybudováním vjezdu nového viz obrázek 3.

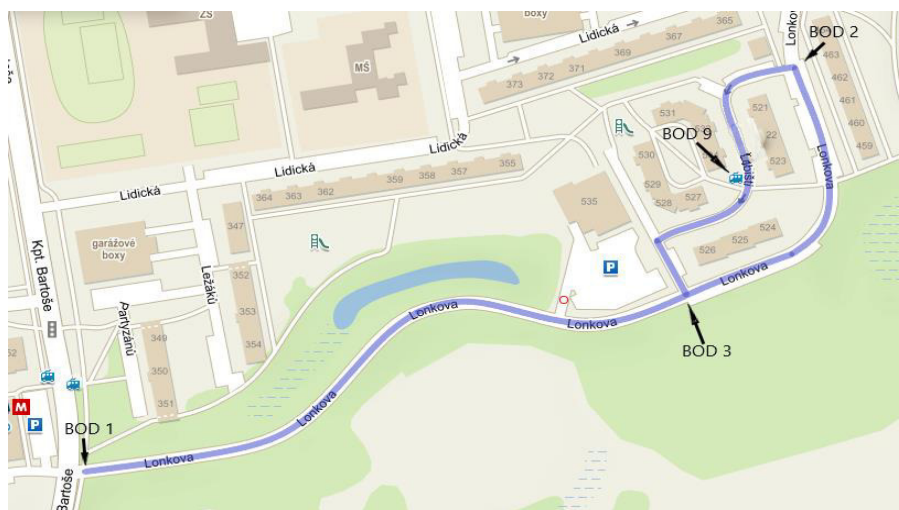


Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 3: Umístění zastávky a vjezdů u první varianty

1.3.2 Popis druhé varianty

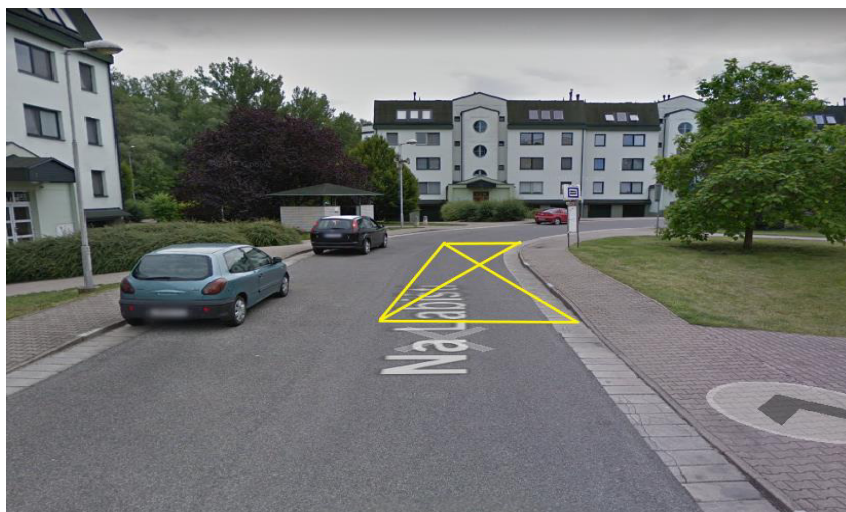
Druhá varianta trasy rovněž začíná v bodě 1 a vede po ulici Lonkova do bodu 2, po odbočení vlevo pokračuje ulicí Na Labišti na autorem předpokládanou zastávku MHD Na Labišti (bod 9). Dále trasa pokračuje ulicí Na Labišti do bodu 3 a po odbočení vpravo dále ulicí Lonkova do bodu 1. Pro názornost je trasa zvýrazněna v obrázku č. 4.



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 4: Druhá varianta trasy

Tato varianta je nejméně náročná na stavebně technické úpravy prostoru navrhované zastávky. Dle názoru autora by u této varianty postačovalo osazení označníku a zřízení vodorovného dopravního značení V11a Zastávka autobusu nebo trolejbusu viz obrázek 5, toto řešení vyvolává nutnost vyřešení svévolného parkování obyvatel podél komunikace formou úpravy svíslého dopravního značení osazením dopravních značek B29 Zákaz stání a zvýšenou frekvencí průjezdu hlídek městské policie pro vymožení zavedeného opatření na počátku jeho účinnosti.



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 5: Umístění zastávky u druhé varianty

1.3.3 Popis třetí varianty

Třetí variantní trasa rovněž začíná v bodě 1 a vede po ulici Lonkova k propojení ulic Lonkova a Lidická, po odbočení vlevo a na konci propojení, po odbočení vpravo pokračuje ulicí Lidická na autorem předpokládanou zastávku MHD Lidická (bod 14). Dále trasa pokračuje zpět po ulici Lidická a po odbočení vpravo do bodu č. 4, po ulici Lonkova a zpět do bodu 1. Pro názornost je trasa zvýrazněna v obrázku č. 6.



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 6: Třetí varianta trasy

Tato varianta stejně jako první je značně náročná na stavebně technické úpravy prostoru navrhované zastávky a zejména vybudování točny rozšířením propojení ulic Lidická a Lonkova, které je v současnosti chodníkem. Dále by bylo nutné zrušit nebo posunout na toto propojení vázaný přechod pro chodce. Toto řešení rovněž vyvolává nutnost vyřešení svévolného parkování obyvatel podél komunikací formou úpravy svislého dopravního značení osazením dopravních značek B28 Zákaz zastavení nebo B29 Zákaz stání a zvýšenou frekvencí průjezdu hlídek městské policie pro vymožení zavedeného opatření na počátku jeho účinnosti.



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 7: Umístění zastávky u třetí varianty

1.3.4 Popis čtvrté varianty

Stejně jako předchozí i tato varianta začíná v bodě 1 a vede po ulici Lonkova na autorem předpokládanou zastávku MHD Lonkova (bod 10) poté dále do bodu 4, po odbočení vlevo pokračuje ulicí Gagarinova do bodu 5, kdy po odbočení vlevo vede ulicí Odborářů na autorem předpokládanou zastávku MHD Odborářů (bod 11), poté dále do bodu 6 a po odbočení vpravo ulicí Lidická na křižovatku s ulicí kpt. Bartoše. Pro názornost je trasa uvedena v obrázku č. 8.



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 8: Čtvrtá varianta trasy

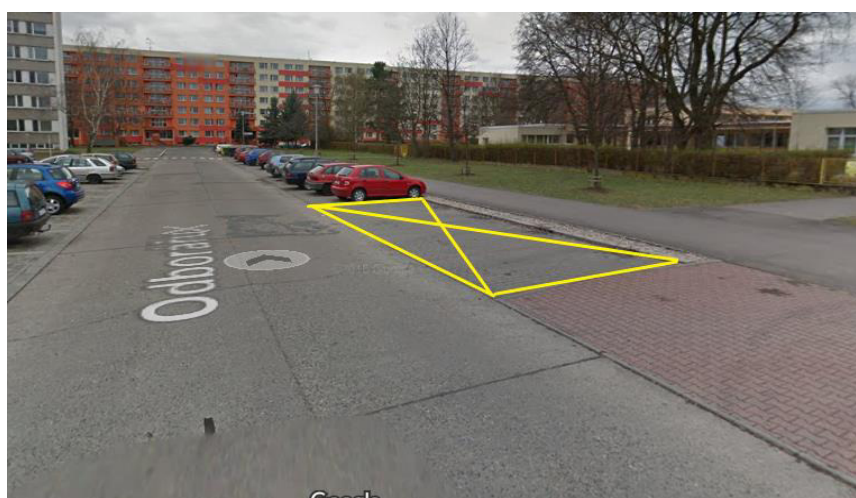
Tato varianta je oproti předchozím nejdelší. Z důvodu prodloužení trasy do ulic Gagarinova, Odborářů a Lidická, předpokládá autor zřízení dvou zcela nových zastávek bod 10 a 11 na trase viz obrázek č. 8. Stejně jako u druhé varianty v minimalistickém řešení by u této varianty postačovalo osazení označníků zastávek a zřízení vodorovného značení V11a Zastávka autobusu nebo trolejbusu viz obrázky č. 9 a 10. Rovněž toto řešení vyvolává nutnost vyřešení svévolného parkování obyvatel podél komunikace zejména v zúžení mezi body 2 a 4 formou úpravy svislého dopravního značení osazením dopravních značek B28 Zákaz zastavení nebo B29 Zákaz stání a zvýšenou frekvencí průjezdu hlídek městské policie pro vymožení zavedeného opatření na počátku jeho účinnosti.

V případě zavedení varianty odklonu stávající linky do této oblasti by u této trasy bylo nutno zřídit zastávku Lidická 2, protože touto trasou je vynechána zastávka Lidická.



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 9: Umístění zastávky Lonkova



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 10: Umístění zastávky Odborářská u čtvrté varianty

1.4 Výběr vhodné linky pro obsluhu

V současné době je v systému MHD města Pardubic provoz nejbližších možných linek MHD pro ulici na Labišti realizován provozem autobusových a trolejbusových linek č. 2, 6, 13, 18 a 99 po ulici kpt. Bartoše viz obrázek č. 1. Linky č. 2 a 13 jsou trolejbusové, linky 6, 18 a 99 jsou autobusové, linka č. 99 slouží pro noční provoz. Dále budou v práci uvažovány i linky, které končí na terminálu Hlavní nádraží, tedy linky 3, 9, 12, 15, 16, 17, 24, 26, 33 a 90. Z těchto linek jsou linky 3 a 33 trolejbusové a ostatní jsou autobusové.

Denní provoz v Pardubicích je zajišťován 19 hodin v době od 4:30 do 23:30 hodin a linky lze podle zdroje (1) rozdělit následujícím způsobem na:

Páteřní linky, které jasně vyčnívají ze systému MHD. Těchto linek je sedm a zajišťují spojení lidnatých městských částí s širším středem města. V souvislosti s touto prací se jedná konkrétně o linky č. 2, 3, 6, 13. Tyto linky zajišťují dominantní směry, a jsou vedeny

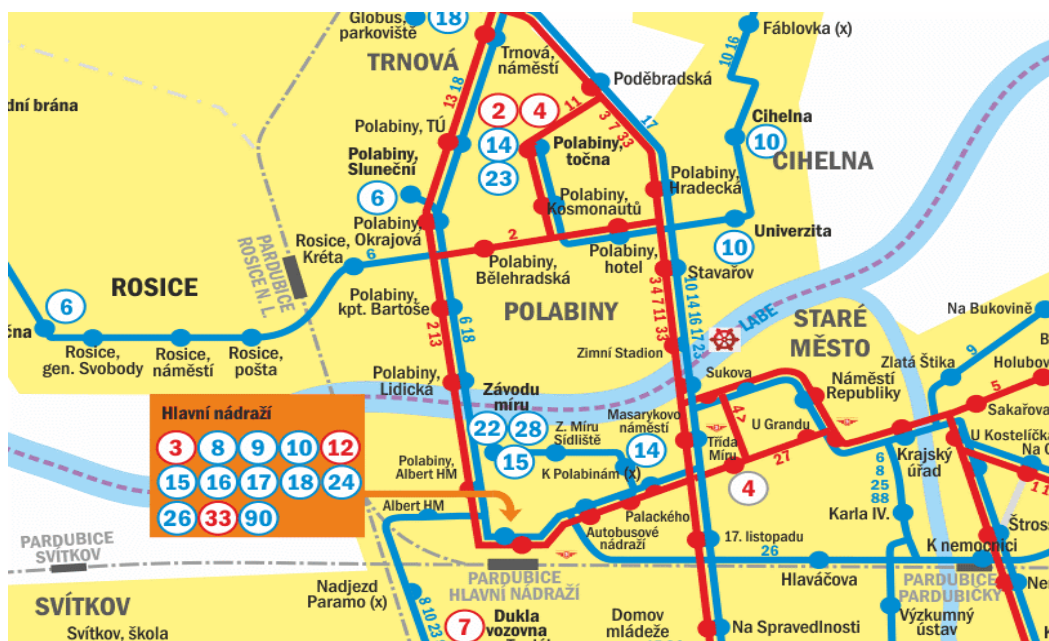
výhradně jako diametrální, spojují tak rovněž jednotlivé sídelní oblasti navzájem. Základním (systémovým) intervalem je na páteřních linkách 10 minut ve špičce a 15 minut v sedle, na lince č. 2 je provozován interval 15 minut celodenně.

Doplňkové linky zajišťují bez přestupu silné přepravní vztahy v těch směrech, v nichž nejsou vedeny páteřní linky, zajišťují obsluhu méně lidnatých městských částí, nebo doplňují v určitém úseku přepravní nabídku jiných linek. Pro tuto práci se jedná o linky č. 9, 12, 15 a 33. Tyto linky mají zpravidla špičkový interval mezi 20–30 minutami, v sedle pak 30–60 minut, popř. nejsou v sedle provozovány.

Příměstské linky přesto, že vykonávají přepravní práci i v rámci samotných Pardubic, jsou primárně určeny k obsluze příměstských oblastí Pardubic, zpravidla samostatných obcí. Jedná se linky č. 16, 17, 18 a 24. Na pomezí linek příměstského charakteru však stojí i některé výše uvedené linky, které kromě svého primárního účelu na území města zajišťují i obsluhu sousedních obcí (zejména linky č. 3, 9, 12 a 15).

Účelové linky jsou sice provozovány v režimu veřejné linkové dopravy, ale jsou na nich provozovány prakticky pouze účelové spoje zacílené na konkrétní skupiny cestujících. Pro tuto práci je relevantní pouze linka č. 90, zavedená pro zajištění dovozu a odvozu cestujících leteckých linek na pardubickém letišti.

Rozdělení linek podle způsobu jejich trasování je vůči poloze centra Pardubic většina linek vedena jako diametrální, tedy spojují dvě okrajové části města přes jeho centrum. Za radiální, zde zmiňované lze označit pouze linky č. 3, 12, 15, 16, 17, 24 a 90, které jsou ukončeny v centru města.



Zdroj: (13)

Obrázek 11: Ukázka vedení trolejbusových a autobusových linek č. 6

Na trolejbusové linky jsou nasazována vozidla Škoda 30Tr a Škoda 26Tr Solaris oba tyto typy mohou být vybaveny přídatným vznětovým agregátem, dále jsou nasazována starší vozidla Škoda 24Tr, Škoda 21Tr a zcela výjimečně ještě trolejbusy Škoda 14Tr. (13)

Pro obsluhu autobusových linek má DPMP ve vozovém parku celkem 79 vozidel několika typů, zejména nízkopodlažní a nejpočetnější autobus Iribus City B, kterých je ve vozovém parku dopravního podniku celkem 32 ks a druhé nejpočetnější vozidlo Iveco Irisbus Citelis CNG, kterých je celkem 22 ks. Další vozidla ve vlastnictví DPMP, které lze nasadit na autobusové linky jsou vozidla Iveco Urbanway 12M – 6 ks, Iveco Crossway LE – 5 ks, Iveco Irisbus Citelis 12M – 4 ks. Jediné autobusy, které nejsou nízkopodlažní, a které lze rovněž v případě nouze nasadit jsou renovované Karosy B930-950 v počtu 10 ks. Všechny autobusy mají obdobné základní technické parametry, viz tabulka č. 2, liší se pouze použitým pohonným agregátem a plněním ekologických norem v rozmezí EURO 3–6. (13)

Tabulka 2: Tabulka hlavní technické údaje vozidel

Hlavní technické údaje vozidel	
Délka	max. 12 050 mm
Šířka	max. 2 550 mm
Maximální výška	max. 3 230 mm
Celková max. hmotnost na přední nápravu	max. 7 200 kg
Celková max. hmotnost na zadní nápravu	max. 12 500 kg

Zdroj: Autor na podkladě (13)

Z důvodu ekonomicky a technicky náročné realizace zavedení infrastruktury pro provoz trolejbusové linky, nedostatku trolejbusů s přídatným agregátem a jejich poměrně technicky a časově náročnému odpojování a připojování k síti nebudou trolejbusové linky pro tuto práci uvažovány jako vhodné. Toto rozhodnutí pak podporují i náklady na kilometr provozu trolejbusů, z výročních zpráv DPMP, které jsou cca o 10 % vyšší než u autobusů.

V další části práce rovněž nebude uvažována autobusová noční linka č. 99, protože vzhledem k intervalům jízdy jednotlivých spojů se stávající docházková doba cca 8 min jeví jako dostačující.

Ze zbývajících linek bude na základě kritérií uvedených v tabulce č. 3 vybrána nejvhodnější linka pro zabezpečení obsluhy ulice na Labišti, na základě tohoto výběru bude určena i varianta obsluhy stanovená v úvodu. Váhy jednotlivých kritérií výběru jsou ohodnoceny stejně, a to 10 body, pouze váha doby jízdy spoje je převzata a odečítá

se od předchozích vah kritérií. Jednotlivá kritéria jsou ohodnocena znaménky +, 0, -, která určují i znaménka jednotlivých vah.

1. **Kritérium – typ linky**, páteřní linky jejich zatížení na hlavních směrech přepravního proudu je diskriminuje, doplňkové linky jsou nejvhodnější a příměstské s účelovými neutrální.
2. **Kritérium – způsob trasování**, diametrální linky jsou z důvodu průjezdu centrem diskriminovány, radiální z důvodu ukončení v centru jsou upřednostněny.
3. **Kritérium – četnost spojů**, linky s vyšším počtem spojů ve špičce jsou zvýhodněny.
4. **Kritérium – doba jízdy spoje**, převzata jízdní doba spoje.

Tabulka 3: Tabulka hodnocení kritérií pro výběr vhodné linky

Kritérium\linka	6	9	15	16	17	18	24	26	90
1 typ linky	-	+	+	0	0	0	0	0	0
	-10	10	10	0	0	0	0	0	0
2 způsob trasování	-	+	+	+	+	-	+	+	+
	-10	10	10	10	10	-10	10	10	10
3 četnost spojů	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	10	10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
4 doba jízdy spoje	-32	-24	-29	-25	-27	-49	-24	-14	-8
Celkové hodnocení	-42	6	-19	-25	-37	-69	-24	-14	-8

Zdroj: autor na podkladě (13)

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že vhodnou linkou pro zavedení dopravní obslužnosti dané oblasti je autobusová linka č. 9: Hlavní nádraží – Hůrka – Spožil, točna – Sezemice pošta a zpět ve směru A „Hlavní nádraží – Sezemice pošta“, který bude využit pro obsluhu ulice na Labišti a jedine s touto částí linky, pokud nebude uvedeno jinak, bude nadále v práci počítáno. Pro výpočty technických ukazatelů bude využita pouze část linky ve směru A, neboť všechny spoje tohoto směru jedou jen na trase Hlavní nádraží – Hůrka s dobou jízdy **14 minut**. Analogicky je doba jízdy ve směru B **17 minut**. (13)

Dále z hodnocení linek vyplývá, že bude využita varianta obsluhy 2, tedy prodloužení linky č. 9 z Hlavního nádraží do cílové oblasti. Cestující budou tedy přepravováni na terminál Hlavní nádraží s mezizastávkou Albert, odkud budou přestupovat na další linky MHD, zastávka Lidická nebude obsluhována.

2 URČENÍ VHODNÉ TRASY PRO NÁVRHOVOU ČÁST

Cílem druhé kapitoly této práce je na základě v první kapitole popsaných tras zhodnotit a určit nejvýhodnější trasu. Tato bude spolu s určenými technologickými ukazateli a vypočteným přepravním potenciálem podkladem pro návrhovou část práce. U každé varianty budou popsány nevýhody a výhody jednotlivých tras, a na základě jejich zhodnocení bude vybrána ta podle autora nejvýhodnější varianta.

2.1 Zhodnocení variant

Z důvodu seznámení se s místními podmínkami, a z důvodu získání dat potřebných pro určení jízdních dob a vzdáleností nutných pro konstrukci JŘ v návrhové části práce provedl autor rekognoskaci, empirický průzkum navrhovaných tras a provedl sérii vlastních měření. Data z nich byla pro přehlednost zaznamenána v Protokolech o měření (příloha A) a zpracována v tabulkách publikovaných v této práci. Doby pobytu na zastávce jsou měřeny od začátku brždění přes zastavení a pobyt na zastávce po znovudosažení cestovní rychlosti, doby jízd v tabulkách jsou měřeny včetně pobytu na zastávkách. V rámci výpočtů je doba jízdy ze zastávky Hlavní nádraží do bodu 1 (tabulka 1) převzata z empirického průzkumu autora a činí 1 minutu 40 sekund, vzdálenost pak je 963 metrů (příloha A). Pro určení jízdní doby z bodu 7 (tabulka 1) na Hlavní nádraží bylo postupováno analogicky a jízdní doba činí 3 minuty 20 sekund a vzdálenost činí 1 216 metrů (příloha A). Jízdní doby již zahrnují možná zdržení na trase.

2.1.1 Zhodnocení první varianty

Ze všech uvažovaných variant je první varianta trasy nejkratší, celková délka z bodu č. 1 po předpokládané trase zpět do bodu č. 1 je 887 metrů, vzdálenost zastávky z bodu 1 je poté 456 metrů. Autorem zjištěná celková jízdní doba činí 2 minuty 31 sekund včetně pobytu na zastávce, jízdní doba z bodu 1 na předpokládanou zastávku pak 1 minutu 17 sekund (tabulka č 4).

Zápory této trasy spočívají v nutnosti vypořádání majetkoprávních vztahů se soukromým vlastníkem, firmou OPAZ a.s., která vlastní pozemky nutné pro zřízení předpokládané zastávky a příjezdu k ní (obrázek č. 3). Při současné kupní ceně pozemků v Pardubicích se toto řešení dostává mimo ekonomickou realitu. Jiné řešení majetkoprávních vztahů pak je časově poměrně náročná záležitost, která brání okamžitému zavedení této varianty. Z těchto jednání by pak vyplynulo technické řešení příjezdu a umístění zastávky.

Obě řešení uvedená v první kapitole (obrázek 3) jsou značně ekonomicky náročná. V neposlední řadě tato varianta svým umístěním obslouží nejmenší obytné území a generuje tak nejmenší přepravní potenciál.

Kladem této varianty je, že je ze všech variant tato nejkratší, a má tak nejmenší dopad do konstrukce aktualizovaných JŘ, současně způsobuje nejmenší přímé náklady na její realizaci. Tato varianta způsobuje nejmenší dopad do statické dopravy v dané oblasti, neboť jejím zavedením by došlo k záboru části, v současné době sporadicky využívaného parkoviště výše zmíněné soukromé firmy.

Tabulka 4: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro první variantu

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	18,35	0:02:47	0:01:33	18	456	893
2.	20	17,95	0:02:46	0:01:30	16	449	886
3.	20	18,10	0:02:50	0:01:31	19	460	896
4.	20	18,23	0:02:48	0:01:29	19	453	883
5.	20	18,05	0:02:46	0:01:30	16	451	880
Dílčí průměr		18,14	0:02:47	0:01:31	18	454	888
6.	25	22,90	0:02:24	0:01:13	21	462	892
7.	25	22,68	0:02:21	0:01:12	20	452	869
8.	25	22,76	0:02:12	0:01:12	19	457	888
9.	25	22,95	0:02:25	0:01:10	20	449	894
10.	25	22,84	0:02:21	0:01:13	18	461	872
11.	25	22,80	0:02:24	0:01:16	22	455	870
12.	25	22,92	0:02:20	0:01:12	19	459	896
13.	25	22,88	0:02:21	0:01:14	20	459	879
14.	25	22,98	0:02:18	0:01:11	18	456	898
15.	25	22,70	0:02:23	0:01:12	18	453	873
Dílčí průměr		22,84	0:02:21	0:01:13	20	456	883
16.	30	25,14	0:02:40	0:01:18	22	458	892
17.	30	25,30	0:02:28	0:01:04	23	452	881
18.	30	25,21	0:02:19	0:01:05	22	455	889
19.	30	25,45	0:02:22	0:01:05	23	459	896
20.	30	25,10	0:02:18	0:01:06	24	460	898
Dílčí průměr		25,24	0:02:25	0:01:08	23	457	891
Výsledný průměr		21,15	0:02:31	0:01:18	20	456	887

Zdroj: Autor na základě přílohy A

2.1.2 Zhodnocení druhé varianty

Celková délka druhé varianty z bodu 1 plánovanou trasou zpět do bodu 1 je 1395 metrů, vzdálenost předpokládané zastávky z bodu 1 pak je 804 metrů. Autorem zjištěná celková jízdní doba činí 3 minuty 51 sekund včetně pobytu na zastávce, jízdní doba z bodu 1 na předpokládanou zastávku pak 2 minuty 15 sekund (tabulka č 5).

Zápory této varianty spočívají v relativně problematickém umístění uvažované zastávky vzhledem k výjezdům z garáží v ulici Na Labišti a poměrně velký zásah do statické dopravy v této ulici, kdy bude nutno omezit, v současné době hojně užívané parkování vozidel podél komunikace. Zhoršené nájezdové úhly pro autobusy, kdy projetí je možné a reálné, nicméně se zvýšenou opatrností. Zároveň lze předpokládat poměrně značný odpor obyvatel nejbližších domů s umístěním zastávky a provozem MHD.

Tabulka 5: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro druhou variantu

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	18,45	0:04:55	0:02:45	17	805	1399
2.	20	17,87	0:04:39	0:02:42	16	804	1415
3.	20	17,80	0:04:37	0:02:41	18	807	1400
4.	20	18,32	0:04:34	0:02:40	16	801	1414
5.	20	18,27	0:04:36	0:02:40	15	806	1401
Dílčí průměr		18,14	0:04:40	0:02:42	16	805	1406
6.	25	21,43	0:03:51	0:02:07	19	804	1405
7.	25	22,09	0:03:43	0:02:09	20	807	1398
8.	25	22,73	0:03:35	0:02:10	18	806	1387
9.	25	22,91	0:03:33	0:02:10	21	803	1386
10.	25	22,78	0:03:38	0:02:07	18	802	1390
11.	25	22,84	0:03:36	0:02:10	19	801	1388
12.	25	22,73	0:03:39	0:02:07	21	806	1394
13.	25	22,19	0:03:40	0:02:10	20	804	1389
14.	25	22,39	0:03:37	0:02:07	21	804	1366
15.	25	22,25	0:03:42	0:02:07	22	803	1400
Dílčí průměr		22,43	0:03:39	0:02:08	20	804	1390
16.	30	24,40	0:03:12	0:01:54	24	807	1385
17.	30	24,60	0:03:16	0:01:55	23	802	1392
18.	30	24,99	0:03:14	0:01:55	22	804	1377
19.	30	24,88	0:03:14	0:01:54	24	806	1400
20.	30	24,48	0:03:15	0:01:55	25	805	1394
Dílčí průměr		24,65	0:03:14	0:01:55	24	805	1390
Výsledný průměr		21,74	0:03:51	0:02:15	20	804	1395

Zdroj: Autor na základě přílohy A

Klady této varianty jsou dobrý poměr mezi časovou ztrátou k dosažení cíle ostatních zákazníků a počtem potenciálních zákazníků. Tato varianta je nejméně náročná na stavebně technické úpravy prostoru navrhované zastávky, dle názoru autora by u této varianty postačovalo osazení označníku a zřízení vodorovného dopravního značení V11a Zastávka autobusu nebo trolejbusu (viz obrázek 5).

2.1.3 Zhodnocení třetí varianty

Tato varianta je ze všech nejdelší, celková délka této varianty je 1746 metrů, vzdálenost zastávky z bodu 1 pak je 916 metrů. Autorem zjištěná celková jízdní doba z bodu 1, po trase viz obrázek č. 6, zpět do bodu č. 1 činí 5 minut 1 sekundu včetně pobytu na zastávce, jízdní doba z bodu 1 na předpokládanou zastávku pak 2 minuty 28 sekund (viz tabulka č 6).

Tabulka 6: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro třetí variantu

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	17,86	0:06:52	0:03:09	17	913	1746
2.	20	17,57	0:06:59	0:03:08	16	921	1752
3.	20	18,10	0:06:48	0:03:04	18	908	1741
4.	20	17,72	0:06:55	0:03:03	17	920	1748
5.	20	17,58	0:06:58	0:03:02	16	918	1749
Dílčí průměr		17,78	0:06:53	0:03:05	17	916	1747
6.	25	21,43	0:05:17	0:02:34	19	916	1749
7.	25	21,05	0:05:22	0:02:38	20	926	1720
8.	25	21,3	0:05:25	0:02:35	18	920	1788
9.	25	21,34	0:05:14	0:02:33	20	907	1741
10.	25	21,48	0:05:28	0:02:33	18	915	1740
11.	25	21,58	0:05:15	0:02:34	19	922	1739
12.	25	21,33	0:05:24	0:02:32	21	904	1735
13.	25	21,47	0:05:18	0:02:33	20	915	1746
14.	25	21,52	0:05:21	0:02:35	18	925	1750
15.	25	21,15	0:05:17	0:02:35	22	909	1739
Dílčí průměr		21,37	0:04:54	0:02:34	20	916	1745
16.	30	23,65	0:04:26	0:02:18	24	918	1748
17.	30	23,5	0:04:27	0:02:19	23	913	1744
18.	30	23,48	0:04:27	0:02:20	25	915	1746
19.	30	23,58	0:04:25	0:02:18	23	905	1739
20.	30	23,52	0:04:28	0:02:21	24	922	1751
Dílčí průměr		23,55	0:04:26	0:02:19	24	915	1746
Výsledný průměr		20,90	0:05:01	0:02:28	20	916	1746

Zdroj: Autor na základě přílohy A

Zápory této trasy spočívají, stejně jako u první varianty ve značně náročných stavebně technických úpravách, zejména vybudování točny s rozšířením propojení ulic Lidická a Lonkova, které je v současnosti chodníkem. Dále by bylo nutné zrušit nebo posunout na toto propojení vázaný přechod pro chodce. Toto řešení rovněž vyvolává nutnost vyřešení svévolného parkování obyvatel podél komunikací formou úpravy svislého dopravního značení. Dalším záporem je její největší délka a nejdelší jízdní doba, která má největší dopad do konstrukce JŘ, vykazuje tedy i nejvyšší přímé náklady

Kladem této varianty je, že ze všech variant řešených jednou zastávkou generuje největší přepravní potenciál.

2.1.4 Zhodnocení čtvrté varianty

Celková délka čtvrté varianty z bodu 1 do bodu 7 je 1491 metrů, vzdálenost první předpokládané zastávky z bodu 1 pak je 869 metrů a vzdálenost druhé předpokládané zastávky z bodu 1 je 1133 metrů. Autorem zjištěná **celková jízdní doba činí** mezi body 1 a 7 včetně pobytů na zastávkách 4 minuty 5 sekund, tedy **3,42 minut bez dob zdržení na zastávkách**. Jízdní doba včetně pobytu na zastávce z bodu 1 na první předpokládanou zastávku činí 1 minutu 44 sekund a jízdní doba z bodu 1 na druhou předpokládanou pak zastávku 2 minuty 50 sekund (viz tabulka č 5).

Zápory této varianty jsou, že vyžaduje zřízení dvou nových zastávek, v budoucnu pak bude zřejmě nutná výměna zámkové dlažby na zastávce Odborářů za žulové kostky z důvodu jejich vyšší životnosti. Vyžaduje zásah do statické dopravy, a to nutnost zabezpečení zákazu zastavení mimo vyhrazená parkovací místa v podkapitole 1.3.4 zmíněném zúžení mezi body 2 a 4 a v místě zastávky Lonkova. V místě zastávky Odborářů to také znamená zrušení cca 5 parkovacích míst nutných pro vybudování zastávky Odborářů.

Klady této varianty jsou nízké nepřímé náklady na zavedení této varianty, jako ve druhé variantě se jedná v minimalistické verzi, pro okamžité zavedení, pouze o osazení označnicků a vymezení zastávek vodorovným dopravním značením. Po celé trase jsou dobré nájezdové úhly a dobrá průjezdnost pro vozidla MHD. Tato varianta svým vedením generuje největší přepravní potenciál.

Tabulka 7: Tabulka hodnot jízdních dob a vzdáleností pro čtvrtou variantu

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)		Doba pobytu na zastávkách (s/s)		Vzdálenost na zastávku (m)		Celková vzdálenost (m)
				I.	II.	I.	II.	I.	II.	
1.	20	17,66	0:04:44	0:02:59	0:04:01	17	19	876	1135	1495
2.	20	17,95	0:04:51	0:03:08	0:03:45	18	16	867	1129	1492
3.	20	18,10	0:05:00	0:02:49	0:04:05	20	18	870	1138	1485
4.	20	17,12	0:05:15	0:03:10	0:03:40	20	19	866	1131	1499
5.	20	17,42	0:05:10	0:02:44	0:03:44	19	17	875	1139	1493
Dílčí průměr		17,65	0:05:05	0:02:58	0:03:51	19	18	871	1134	1493
6.	25	22,90	0:03:51	0:02:16	0:03:08	21	23	864	1134	1488
7.	25	22,68	0:04:05	0:02:17	0:03:09	20	19	866	1130	1494
8.	25	22,76	0:03:57	0:02:18	0:02:59	18	19	872	1127	1489
9.	25	22,95	0:03:59	0:02:18	0:03:05	17	20	877	1131	1485
10.	25	22,84	0:04:07	0:02:17	0:02:48	19	18	869	1134	1495
11.	25	22,80	0:03:45	0:02:16	0:03:01	17	21	863	1129	1497
12.	25	22,92	0:03:50	0:02:17	0:03:15	22	20	874	1140	1491
13.	25	22,88	0:04:00	0:02:17	0:02:50	18	23	870	1132	1488
14.	25	22,98	0:03:52	0:02:16	0:02:44	19	18	867	1135	1492
15.	25	22,70	0:03:44	0:02:18	0:02:51	20	17	869	1128	1484
Dílčí průměr		22,84	0:03:55	0:02:17	0:02:59	19	20	869	1132	1490
16.	30	25,14	0:03:35	0:02:04	0:02:40	24	21	868	1129	1487
17.	30	25,30	0:03:28	0:02:02	0:02:31	21	23	860	1137	1490
18.	30	25,21	0:03:22	0:02:05	0:02:56	21	22	875	1133	1498
19.	30	25,45	0:03:35	0:02:03	0:02:44	22	24	873	1136	1486
20.	30	25,10	0:03:45	0:02:04	0:02:39	23	20	861	1126	1493
Dílčí průměr		25,24	0:03:33	0:02:04	0:02:42	22	22	867	1132	1491
Výsledný průměr		21,91	0:04:05	0:01:44	0:02:50	20	20	869	1133	1491

Zdroj: Autor na základě přílohy A

2.2 Výběr vhodné trasy pro obsluhu

Na základě předchozích zhodnocení byla stanovena následující kritéria, která byla pro přehlednost vyhodnocena v tabulce č. 7. Váhy jednotlivých kritérií výběru jsou určeny stejně, a to 10 body a jednotlivá kritéria jsou ohodnocena znaménky +, 0, -, která určují i znaménka vah. Trasa s nejvyšším kladným bodovým ohodnocením bude vybrána jako nejvhodnější pro další práci.

1. **Kritérium – délka trasy**, delší trasy budou diskriminovány,
2. **Kritérium – nepřímé náklady na zavedení**, varianty s vysokými nepřímými náklady na zavedení jsou diskriminovány,
3. **Kritérium – časová náročnost na zavedení** – linky s vyšším časovým nárokem na zavedení jsou diskriminovány,
4. **Kritérium – odhadovaný přepravní potenciál**, varianty generující vyšší přepravní potenciál jsou zvýhodněny,
5. **Kritérium – dopad do statické dopravy**, varianty s velkým dopadem do statické dopravy budou diskriminovány.

Tabulka 8: Tabulka hodnocení kritérií pro výběr vhodné trasy

Kritérium\varianta	1	2	3	4
1 délka trasy	+	0	-	0
	10	0	-10	0
2 nepřímé náklady na zavedení	-	+	-	0
	-10	10	-10	0
3 časová náročnost na zavedení	-	+	-	+
	-10	10	-10	10
4 odhadovaný přepravní potenciál	-	-	0	+
	-10	-10	0	10
5 dopad do statické dopravy	+	-	-	0
	10	-10	-10	-10
Celkové hodnocení	-10	0	-40	10

Zdroj: autor na podkladě (13)

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že vhodnou trasou pro zavedení dopravní obsluhy předpokládané oblasti je varianta trasy č. 4 a jedině s touto, pokud nebude uvedeno jinak, bude nadále v práci počítáno.

3 VÝPOČET PŘEPRAVNÍHO POTENCIÁLU OBLASTI

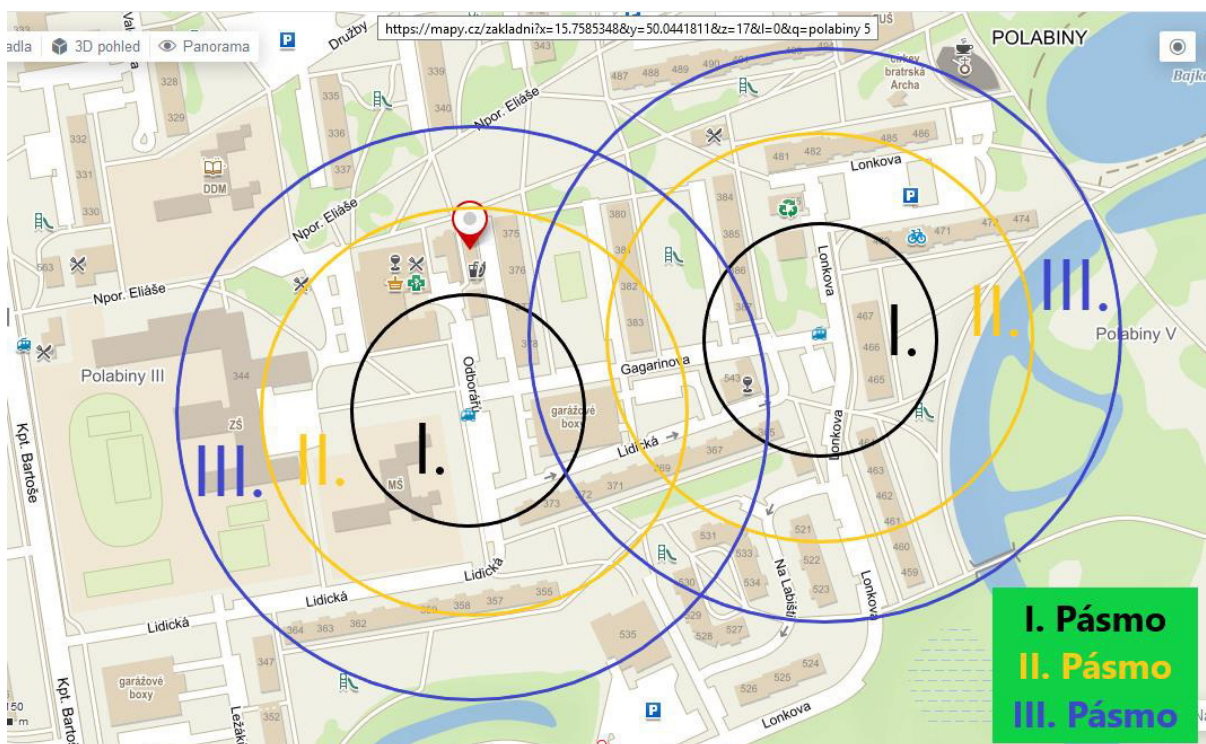
Jak uvádí zdroj (1), jsou Pardubice z hlediska osídlení charakterizovány soustředěním převážné většiny obyvatelstva v rozsáhlých sídlištních celcích, které byly vybudovaných mezi lety 1950 a 1990. Jedná se o sídliště Polabiny a Cihelna na severu města, Dubina, Drážka a Tesla na východě města, Dukla a Višňovka na jihu města. Tato sídliště procházejí, do jisté míry i v současnosti, rozvojem a dochází zde k další bytové výstavbě městského typu.

„Ulice na Labišti leží v sídlišti Polabiny, které se nachází na břehu Labe v místech, které nebylo možné kvůli značné vlhkosti dlouho osídlit, nacházelo se zde mnoho močálů, slepých ramen a tůní. Výstavba v této lokalitě byla plánována již před druhou světovou válkou, ale odkládala se do doby, než bylo zregulováno koryto řeky Labe a zamezilo se tak jeho každoročnímu vylévání z koryta. Sídliště Polabiny bylo nakonec vyprojektováno architekty Janem Krásným a Milošem Návesníkem v letech 1951–1953 a stavba začala v roce 1960. Architekti rozdělili celé území na několik sídlištních okrsků, které měly celkem poskytnout bydlení pro cca 25 000 obyvatel. Okrsky byly budovány postupně, přičemž výstavba každého z nich trvala cca 5 let, nicméně práce na okrscích se překrývaly.“ (16)

3.1 Vymezení ulic a popisných čísel pro výpočet přepravního potenciálu

Jednotlivé okrsky městského obvodu Polabiny do sebe volně přechází, a jsou od sebe odděleny nanejvýše hlavními ulicemi. Pro tuto práci jsou podstatné okrsek Polabiny 3, s většími panelovými domy a okrsek Polabiny 5, které jsou nejmladší, neodpovídají původní urbanistické koncepci a tvoří ji menší, řadové domy. Okrsek Polabiny 3 je tvořen ulicemi Bělehradská, Družby, Gagarinova, kpt. Bartoše, Ležáků, Lidická, npor. Eliáše, Odborářů, Partyzánů, Valčíkova. Okrsek Polabiny 5 sestává z ulic Bělehradská, Hradecká, Lonkova a ulice nové zástavby Na Labišti. Zdroj (16)

Pro výpočet přepravního potenciálu budou zahrnuty domy dle čísel popisných uvnitř jednotlivých docházkových pásem (viz obrázek 9). Jedná se tedy o panelové domy a čísla popisná 337; 355–387; 459–474; 781–486; 490–494, a také o řadové domy v ulici na Labišti čísla popisná 521–534. Docházková pásma jsou výtýčená v obrázku č. 9, v souladu s podkapitolou 1.3 tak, že třetí pásmo je izochrona ve vzdálenosti cca 240 m od předpokládané zastávky. Jedná se tedy o podle zdroje (12) první pásmo pro docházkovou vzdálenost, tedy analogicky časově o docházkovou dobu 3,33 min, která je cca o polovinu nižší než současný stav.



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 12: Docházková pásma z předpokládaných zastávek

Z výše popsaného vyplývá, že pro výpočet je nutno zahrnout 34 čísel popisných v panelových domech z okrsku Polabiny 3, současně také 27 čísel popisných v panelových a 14 čísel popisných v řadových domech z okrsku Polabiny 5.

3.2 Vymezení vstupních dat a určení přepravního potenciálu oblasti

Podle údajů z Lexikonu obcí vydávaného Českým statistickým úřadem viz zdroj (17) žilo k 31. 10. 2013 v místní části Pardubic, Polabiny 17 170 obyvatel v 8 479 bytech. Pro výpočet jsou podstatné údaje z obvodů Polabiny 3 a 5.

3.2.1 Vymezení vstupních dat

Z důvodu nedostatku jiných zdrojů jsou výpočty důležité pro určení přepravního potenciálu aproximovány na základě výsledků předchozích kapitol a na základě vstupních dat čerpaných ze zdroje (17), tato data jsou uvedena v tabulce č. 8. Pro výpočty je použit základní vzorec pro aritmetický průměr. Pro další práci jsou dle názoru autora takto získané výsledky dostatečně přesné.

Tabulka 9: Tabulka počtu obyvatel a bytů

Okres, obec, část obce (díl), základní sídelní jednotka (díl)	Obyvatelstvo				Ekonomicky aktivní celkem	Zaměstnaní				Domy		Byty	
	celkem	z toho				celkem	z toho			celkem	rodinné	celkem	obydlené
		ženy	ve věku 0-14 let	ve věku 65 a více let			v zemědělství, lesnictví a rybnářství	ve službách	vyjíždějící za prací mimo obec				
B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Polabiny	17 170	8 909	2 017	3 758	8 355	7 783	30	4 407	936	390	1	8 479	8 079
Polabiny III	4 011	2 117	428	959	1 875	1 738	10	1 030	198	73	-	2 172	2 076
Polabiny V	2 848	1 379	413	222	1 682	1 597	10	723	140	48	-	1 022	973

Zdroj: (17)

Pro určení přepravního potenciálu je nezbytné znát počet potenciálních zákazníků, kteří by mohli využít služeb MHD. Toto vyčíslení je uvedeno v tabulce č. 9., do výpočtu vstupují výsledky podkapitoly 3.1 a hodnoty z tabulky č. 8.

Tabulka 10: Tabulka počtu obyvatel a bytů v docházkové vzdálenosti

	Průměrný počet obyvatel v bytě	Průměrný počet bytů v jednom vchodě (č.p)	Počet vchodů v docházkové vzdálenosti	Počet bytů v docházkové vzdálenosti	Počet obyvatel bytů v docházkové vzdálenosti
Polabiny III panelové domy	1,93	28,44	34	966	1866
Polabiny V panelové domy	2,93	27,79	27	750	2198
Polabiny V řadové domy	2,93	2	14	28	82
Celkem			75	1 744	4 146

Zdroj: autor na základě (17)

Z výsledků tabulky č. 9 vyplývá, že v docházkové vzdálenosti předpokládaných zastávek MHD se nachází cca 75 vchodů (čísel popisných) s 1 744 byty, ve kterých žije 4 146 obyvatel, kteří mohou být potenciálními zákazníky DPMP.

3.2.2 Určení přepravního potenciálu oblasti

Pro další výpočty je také nutné určit typické ukazatele počtu vykonaných cest pro průměrný pracovní den, těmi jsou zejména denní počet cest mobilních osob a počet denních cest všech osob ve zkoumané oblasti, které jsou podle zdroje (18) bez ohledu na velikost města a ostatní ukazatele následující:

- počet denních cest mobilních osob cca 3,5,
- počet denních cest všech osob den: cca 2,8.

Pro výpočet byl ze zdroje (18) převzat i předpokládaný (dotázaný) modal split MHD, tedy její podíl preference na dopravním výkonu na území města, který činí pro města do 100 000 obyvatel cca 25–50 %. Poměrně značné rozpětí hodnot je zapříčiněno použitou dotazovací metodikou.

K výpočtu bude použita hodnota počtu cest všech osob, tedy 2,8 a počet obyvatel z podkapitoly 3.2.1, dosazením do vzorce 1 získáme výsledky přepravního potenciálu, které jsou uvedeny v tabulce č. 10.

$$PP = \frac{PMS \cdot PO \cdot PVC}{100} \quad [cesta \cdot den^{-1}] \quad (1)$$

Kde:

PP..... přepravní potenciál [jízdy],
PO..... počet obyvatel [osoby],
PVC..... počet všech cest [cesta·den⁻¹],
PMS..... předpokládaný modal split [%].

Tabulka 11: Tabulka přepravních potenciálů

Předpokládaný modal split	Počet obyvatel	Počet všech cest	Přepravní potenciál (cest·den ⁻¹)
25	4 147	2,8	2 902,9
50	4 147	2,8	5 805,8

Zdroj: autor

Z výsledků tabulky č. 10 vyplývá, že přepravní potenciál vypočtený na základě předpokládaného modal splitu je v rozmezí 2 903 – 5 806 cest·den⁻¹.

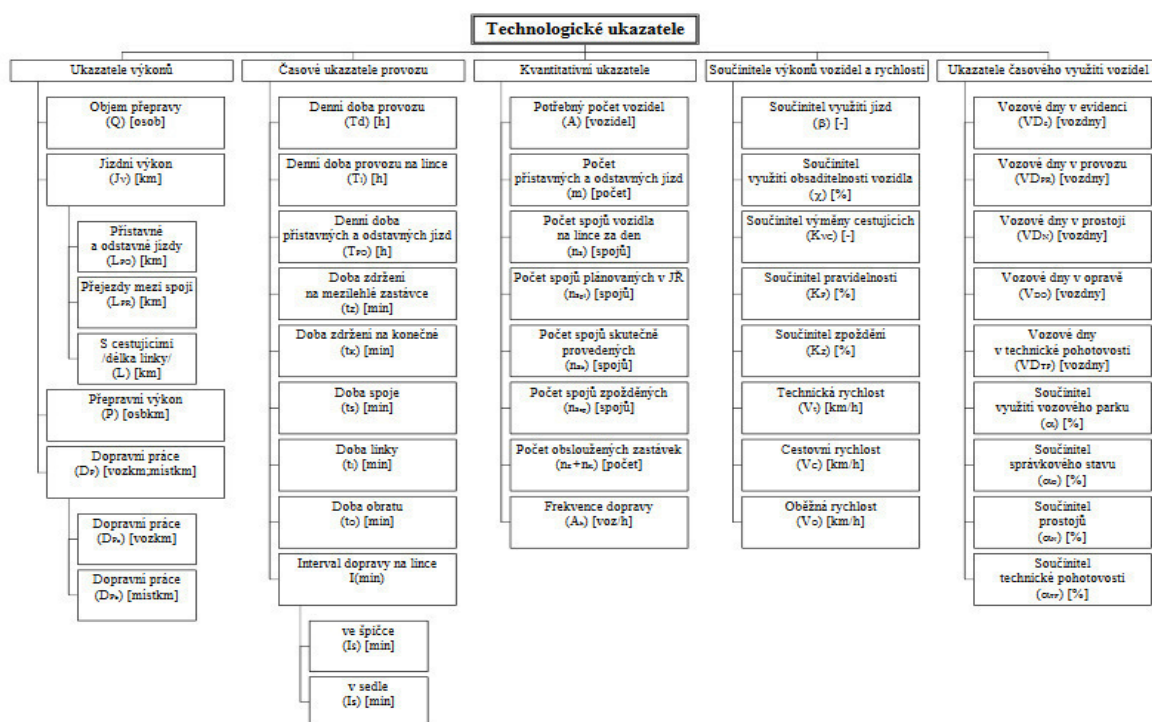
Pro další výpočty bude využita minimální hodnota vypočteného přepravního potenciálu tedy 2 903 cest·den⁻¹.

4 URČENÍ TECHNOLOGICKÝCH UKAZATELŮ

Podle zdroje (19) je pro hodnocení činnosti osobní dopravy vhodné použít celou soustavu technologických ukazatelů, nebo jejich část, které jsou důležitým zdrojem informací o činnosti celého systému MHD na daném území, jejich přehled je uveden na obrázku č. 10.

Jako zdroj dat pro stanovení technologických ukazatelů ve veřejné linkové dopravě uvádí zdroj (19) např.:

- knihu jízd,
- záznam o provozu vozidla (případně zjednodušený záznam o provozu vozidla),
- údaje z elektronických pokladen pro tisk a výdej jízdenek,
- z odbavovacích systémů a z automatů na výdej jízdenek,
- výstupy z palubních počítačů vozidel,
- přepravní průzkumy prováděné ve vozidlech, na zastávkách, ve firmách,
- další zdroje.



Zdroj: (19)

Obrázek 13: Technologické ukazatele ve veřejné linkové dopravě

Vzhledem k tomu, že práce řeší zavedení linky MHD do oblasti, která dosud nebyla obsluhována a vzhledem k omezenému přístupu k informacím z DPMP, budou v práci pro výpočet určeny pouze předpokládané hodnoty níže vybraných výkonových, časových, kvantitativních technologických ukazatelů a rychlostí. Reálné technologické ukazatele

pak bude možné určit a předpokládané ukazatele vyhodnotit až po případném zavedení obsluhy vybraného území po určité době provozu.

4.1 Určení vybraných výkonových ukazatelů

Tato podkapitola určuje vybrané předpokládané ukazatele objemu přepravy, jízdního a přepravního výkonu, které do budoucna umožní stanovit, jak jsou dané spoje a soubory spojů na lince využity a zda je tedy vhodně stanovena trasa linky a časové polohy spojů. Pro výpočty použité v práci bude jako základní časová jednotka použita hodina.

4.1.1 Určení předpokládaného objemu přepravy

Předpokládaný objem přepravy vyjadřuje předpokládaný počet přepravených osob za stanovenou časovou jednotku. Pro výpočty použité v práci se jedná o hodnotu přepravního potenciálu za hodinu. (19). Vzhledem k tomu, že na lince č. 9 je **denní doba provozu na lince 19 hodin** viz podkapitola 1.4 a protože noční provoz nebude do oblasti zaveden, bude nutno celý přepravní potenciál pokrýt v denním provozu, pak se předpokládaný objem přepravy vypočte dle vzorce 2.

$$Q = \frac{PP}{DDP} = \frac{2903}{19} \cong 153 \quad [os \cdot hod^{-1}] \quad (2)$$

Kde:

Q objem přepravy na lince [$osob \cdot hod^{-1}$],
PP přepravní potenciál oblasti [$os \cdot den^{-1}$],
DDP denní doba provozu na lince [hod].

Předpokládaný objem zajišťované přepravy na prodloužení linky č. 9 směru A činí 153 $osob \cdot hod^{-1}$.

4.1.2 Určení předpokládaného jízdního výkonu na prodloužení linky

Předpokládaný jízdní výkon vyjadřuje předpokládaný počet ujetých kilometrů za stanovenou časovou jednotku a můžeme jej vypočítat dle vzorce 3. Je u něj snahou minimalizovat počet a vzdálenost přístavných a odstavných jízd, případně přejezdů mezi spoji. (19). V uvažovaném případě se přístavné a odstavné jízdy rovnají nule, neboť práce počítá s prodloužením stávající trasy linky č. 9 z její konečné stanice terminál Hlavní nádraží a tyto jízdy již jsou zahrnuty. **Celková délka prodloužení linky** pak činí 3667 m, **tedy**

3,67 km, z čehož 1491 m činí délka trasy, viz 1.3.4. a 2176 m délka trasy z terminálu Hlavní nádraží do bodu 1 a z bodu 7 zpět na terminál (Příloha A).

$$PJ_v = \frac{\sum_{i=1}^m L_{Poi} + n_s \cdot L_P}{DDP} = \frac{0 + 31 \cdot 3,67}{19} = 5,98 \quad [km \cdot hod^{-1}] \quad (3)$$

Kde:

PJ_v předpokládaný jízdní výkon [$km \cdot hod^{-1}$],
LP_{oi} vzdálenost přístavných a odstavných jízd (případně přejezdů mezi spoji) [km],
i=1,...m. počet přístavných a odstavných jízd [jízdy],
n_s počet spojů na lince za den [počet],
L_P délka prodloužení linky [km],
DDP denní doba provozu na lince [hod].

Předpokládaný jízdní výkon na prodloužení linky č. 9 ve směru A činí 5,98 km·hod⁻¹.

4.1.3 Určení předpokládaného přepravního výkonu

Předpokládaný přepravní výkon vyjadřuje počet osob, které je možné přepravit za určitou časovou **jednotku** určitým počtem spojů v jednom směru, lze jej vypočítat dle vzorce 4. (19)

$$P = Q \cdot PJ_v = 153 \cdot 5,98 = 916,15 \quad [oskm \cdot hod^{-1}] \quad (4)$$

Kde:

P přepravní výkon [$oskm \cdot hod^{-1}$],
Q předpokládaný objem přepravy (počet přepravených osob) [$os \cdot hod^{-1}$],
PJ_v předpokládaný jízdní výkon [km].

Předpokládaný přepravní výkon na prodloužení linky č. 9 ve směru A činí 916,15 oskm·hod⁻¹.

4.2 Určení vybraných předpokládaných časových ukazatelů provozu

Tyto ukazatele jsou důležité pro konstrukci jízdních řádů, při jejich konstrukci je cílem minimalizovat dobu přístavných a odstavných jízd, stejně jako jejich délku. Jedním z možných opatření je např. odstavení vozidla po posledním spoji v daný den na vhodném místě a následně přistavení z tohoto místa v následující den na první ranní spoj. (19)

4.2.1 Určení předpokládané doby zdržení na mezilehlé zastávce

Doba zdržení na jedné mezilehlé zastávce se vypočítá pomocí vzorce 5, který je převzat ze zdroje (19), a autorem upraven. Nicméně pro výpočet budou použity hodnoty doby zdržení na zastávce vycházející z empirického průzkumu provedeného autorem na konkrétní trase. Toto zdržení pak činí 20 sekund, viz tabulky 4-7.

$$t_z = \frac{v_c}{3,6 \cdot b} + t_p + \frac{v_c}{3,6 \cdot a} \quad [s] \quad (5)$$

Kde:

- t_z doba zdržení na jedné mezilehlé zastávce [s],
- v_c cestovní rychlost jízdy [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$],
- b brzdné zpomalení max. [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$],
- a zrychlení max. [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$].
- t_p doba pobytu na zastávce [s].

Hodnota doby zdržení na zastávce vycházející z empirického průzkumu provedeného autorem činí 20 sekund, tedy 0,33 minut.

4.2.2 Určení předpokládané doby prodlouženého spoje

Doba spoje je časový úsek od odjezdu spoje z výchozí zastávky do příjezdu na konečnou zastávku. Lze ji vypočítat pomocí vzorce 6. Pro její stanovení se využívají v městské hromadné dopravě tzv. „chronometráže linek“. (19). Pro návrhovou část práce se v tomto případě doba jízdy na lince t_j skládá ze 14 minut včetně pobytů na zastávkách, viz závěr 1.4 a z doby nutné pro obsluhu prodloužení do zájmové oblasti. Zde se doba jízdy skládá ze 4 minut zjištěných autorem v 2.1.4 a z 5 minut nutných pro jízdu z Terminálu hlavní nádraží do bodu 1 a z bodu 7 zpět na terminál se zastavením na zastávce Albert viz 2.1.

$$t_s^A = t_j + n_z \cdot t_z = (14 + 9) + 3 \cdot 0,33 = 23,99 \quad [min] \quad (6)$$

Kde:

- t_s^A doba spoje [min],
- t_j doba jízdy na lince bez pobytu na zastávkách [min],
- n_z počet mezilehlých zastávek [zastávek],
- t_z průměrná doba zdržení na jedné mezilehlé zastávce [min].

Předpokládaná doba spoje na prodloužené trase linky č. 9 ve směru A činí 23,99 minut.

4.2.3 Určení předpokládané doby linky ve směru A a B

Doba linky je v podstatě doba spoje, ke které se připočítá doba pobytu na konečné zastávce před realizací tohoto spoje, nebo před realizací následujícího spoje. Je možné ji vypočítat dle vzorce 7. (19). Průměrná doba zdržení na konečné zastávce činí. Po vyhodnocení JŘ autorem cca 15,81 minut viz Příloha B.

$$t_l^A = t_s + t_k = 23,99 + 15,81 = 39,80 \quad [min] \quad (7)$$

Kde:

t_l^A doba linky ve směru A [min],
 t_s doba spoje [min],
 t_k průměrné zdržení na konečné zastávce [min].

Předpokládaná doba linky na prodloužené trase linky č. 9 ve směru A činí 39,80 minut, tedy 0,66 hod.

Analogicky pro, v práci méně důležitý směr B, dosazením do vzorce 8, kde t_s se rovná 17 - ti minutám včetně pobytů na zastávkách viz závěr 1.4. Pak:

$$t_l^B = t_s + t_k = 17 + 15,81 = 32,81 \quad [min] \quad (8)$$

Kde:

t_l^B doba linky ve směru A [min],
 t_s doba spoje [min],
 t_k průměrné zdržení na konečné zastávce [min].

Předpokládaná doba linky na trase linky č. 9 ve směru B činí 32,81 minut, tedy 0,55 hod.

4.2.4 Určení předpokládané doby obratu

Pro stanovení potřebného počtu vozidel, která je třeba nasadit na danou linku pro zajištění stanovených JŘ a obslužení všech spojů je důležitá doba obratu, která se vypočítá podle vzorce 9. V případě, že nedochází ke střídání řidičů tzv. „letmo“, je třeba v případě dopravní obslužnosti do doby pobytu na konečné zastávce rovněž zahrnout dobu bezpečnostních přestávek řidičů. (19).

$$t_o = t_l^A + t_l^B = 39,80 + 32,81 = 72,61 \quad [min] \quad (9)$$

Kde:

t_o doba obratu [min],
 t_l^A doba linky ve směru A [min],
 t_l^B doba linky ve směru B [min].

Předpokládaná doba obratu na prodloužené trase linky č. 9 činí 72,61 minut, tedy 1,21 hod.

4.2.5 Určení předpokládaného intervalu dopravy na lince

Mezi další významné časové technologické ukazatele provozu patří interval dopravy na lince. Tento interval lze vypočítat dle vzorce 10. Výsledek je nutné zaokrouhlit na celé minuty nahoru, aby byla eliminována případná zpoždění, např. zdržení na křižovatce, pomalejší nástup a výstup cestujících atp. (19)

$$I = \frac{t_o}{A} = \frac{72,61}{3} = 24,2 \quad [min] \quad (10)$$

Kde:

I interval dopravy na lince [min],
 t_o doba obratu [min],
 A počet vozidel na lince [vozidel].

Předpokládaný interval na prodloužené trase linky č. 9 činí 24,2 minuty.

4.3 Určení vybraných předpokládaných kvantitativních ukazatelů

Kvantitativní ukazatele umožňují stanovit potřebné počty vozidel, spojů a přístavných a odstavných jízd pro zabezpečení plánovaného rozsahu dopravní obsluhy. Zdroj (19)

4.3.1 Určení předpokládaného počtu vozidel

Předpokládaný počet vozidel, kterými lze pokrýt přepravní potenciál oblasti lze vypočítat dle vzorce 11, který vychází z obsaditelnosti použitého vozidla MHD a z objemu přepravy, respektive z přepravního potenciálu, který má být zajištěn. Výsledek je nutné zaokrouhlit směrem nahoru. (19). Pro výpočet je brána průměrná obsaditelnost vozidel užívaných DPMP, a to 31 míst k sezení a 65 míst k stání, tedy celkem 96 osob. (13).

$$A = \frac{PP}{Q_d} = \frac{2903}{96} = 30,24 \cong 31 \quad [\text{vozidlo} \cdot \text{den}^{-1}] \quad (11)$$

Kde:

A počet vozidel [$\text{vozidlo} \cdot \text{den}^{-1}$],
 PP objem přepravy na lince [$\text{osob} \cdot \text{den}^{-1}$],
 Q_d obsaditelnost vozidla [osob].

Pro pokrytí předpokládaného přepravního potenciálu na prodloužení linky č. 9 je nutno nasadit minimálně 31 vozidel za den.

4.3.2 Určení předpokládaného počtu spojů

Dalším důležitým kvantitativním ukazatelem je počet spojů vozidla na lince za den, počítá se dle vzorce 12. Výsledek je nutné zaokrouhlit směrem dolů, aby každý spoj byl realizován v rámci stanovené denní doby provozu na lince vždy z výchozí do cílové zastávky. (19)

$$N_s = \frac{T_l}{t_l^A} = \frac{19}{0,66} = 28,79 \quad [\text{spojů}] \quad (12)$$

Kde:

N_s počet spojů vozidla na lince za den [spojů],
 T_l denní doba provozu na lince [h],
 t_l^A doba linky ve směru A [h].

Dle výpočtu lze na rozšířenou linku č. 9 ve směru A je možno nasadit 28 spojů.

4.4 Určení vybraných předpokládaných součinitelů výkonů vozidel a rychlostí

Součinitele výkonu nejsou prací řešeny, protože jak je uvedeno výše reálné hodnoty technologických ukazatelů bude možné určit až po případném zavedení obsluhy vybraného území po určité době provozu. V práci se autor zaměřuje pouze na výpočty předpokládaných rychlostí.

4.4.1 Cestovní rychlost na prodloužení linky

Z pohledu cestujících a kvality dopravy je hodnocena cestovní rychlost, kterou lze vyjádřit vzorcem 13. Hlavním cílem je ji maximalizovat při dodržení pravidel

a bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích a bezpečnosti při dodržení cestujících na zastávkách. (19)

$$v_c = \frac{L_p}{t_j + n_z \cdot t_z} \cdot 60 = \frac{3,67}{9 + 3 \cdot 0,33} \cdot 60 = 22,04 \quad [km \cdot h^{-1}] \quad (13)$$

Kde:

- v_c cestovní rychlost [$km \cdot h^{-1}$],
- L_p délka prodloužení linky [km],
- t_j doba jízdy na lince bez pobytu na zastávkách [min],
- n_z počet projetych mezilehlých zastávek [počet],
- t_z průměrná doba zdržení spoje na jedné mezilehlé zastávce [min].

Vypočtená cestovní rychlost na prodloužení linky č. 9 činí 22,04 $km \cdot h^{-1}$.

Technická rychlost na prodloužení linky je průměrná rychlost vypočítaná z poměru délky linky a doby jízdy na lince bez pobytu na zastávkách plus doby pobytu na mezilehlých zastávkách. V podstatě se jedná o cestovní rychlost z výchozí zastávky na konečnou zastávku. Její zjištění je nutné pro určení dalších časových parametrů. **V tomto případě se technická rychlost rovná cestovní rychlosti.**

4.4.2 Oběžná rychlost

Oběžná rychlost na lince se určí dle vzorce 14. Celková délka prodloužené linky č. 9 činí 14,24 km (Příloha C na základě (13)).

$$v_o = \frac{L}{t_o} = \frac{14,24}{1,21} = 11,77 \quad [km \cdot h^{-1}] \quad (14)$$

Kde:

- v_o oběžná rychlost [$km \cdot h^{-1}$],
- L délka linky [km],
- t_o doba obratu [hod],

Oběžná rychlost na lince č 9 činí 11,77 $km \cdot h^{-1}$.

5 NÁVRH UMÝSTĚNÍ ZASTÁVEK A NOVÝCH JÍZDNÍCH ŘÁDŮ

Návrhová část práce se věnuje návrhu rozmístění svislého dopravního značení pro úpravu statické dopravy na navrhované trase, umístění zastávek a návrhu nových jízdních řádů pro obsluhu linky. Jak již je uvedeno v úvodu jsou v současné době služby MHD pro obyvatele ulice Na Labišti a okolních ulic zabezpečovány provozem linek MHD po ulici kpt. Bartoše. Na základě výsledků předchozích kapitol se jeví jako nejvhodnější řešení rozšíření dopravní obsluhy nejen do ulice Na Labišti, ale také do ulic Gagarinova, Odborářů a Lidická. Toto řešení generuje předpokládaný přepravní potenciál 2 903 cest denně. Obsluhu oblasti lze zabezpečit prodloužením stávající autobusové linky č. 9, která v současné době, tedy v 5/2019, končí na terminálu MHD Hlavní nádraží a volbou trasy číslo čtyři, která je určena a zhodnocena touto prací, a která vede po ulicích Lonkova, Gagarinova, Odborářů a Lidická, se dvěma novými zastávkami v ulici Lonkova a Odborářů.

5.1 Návrh umístění zastávek

Vybraná trasa linky MHD je znázorněna na obrázku č. 14, na této trase jsou autorem vybrána místa pro umístění zastávek v bodech 10 a 11, jejich koordináty jsou uvedeny v tabulce č. 1. Umístění zastávek bylo vybráno v souladu technickou normou ČSN 73 6425-1 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – část 1 (dále jen norma)*



Zdroj: Autor na podkladě (14)

Obrázek 14: Čtvrť, vybraná varianta trasy

Zastávky MHD musí být umístěny označeny a provedeny dle normy a pro jejich návrh musí být použity, v obecné rovině, zejména ustanovení bodů 5.3, 5.4, 5.6 normy.

Jejich přibližný zákres do terénu pak je uveden na obrázcích 15 a 16. Pro rychlé a bezproblémové zavedení linky do dané oblasti je vybudování zastávek nutné realizovat v několika postupných krocích od osazení dočasných prostředků pro označení zastávky až po stavební úpravy prostoru zastávek.

Jak vyplívá z přílohy D, ani na jedné nově vybudované zastávce neexistuje možnost sjíždění dvou a více spojů a jejich maximální počet za hodinu jsou tři, proto plně postačuje vybudovat zastávky pro jedno vozidlo s nástupní hranou cca 12 metrů. Rovněž osazení zastávek přístřešky a lavičkami není nutno prioritně realizovat, neboť se nejedná o zastávky přestupní a není předpoklad, že zde cestující bude čekat delší dobu, k tomuto kroku lze přistoupit až po určité době provozu na základě vyhodnocení požadavku zákazníků, pokud tyto vzniknou při hodnocení kvality služby.

5.1.1 Zastávka Lonkova

Po aplikaci ustanovení normy a vyhodnocení základních hledisek pro rozhodování o umístění zastávek linkové osobní dopravy včetně doplňujících, byl autorem pro ulici Lonkova vybrán typ zastávky III, tedy Zastávka na jízdním pruhu s objížděním v jízdním pruhu pro protisměr o velikosti minimálně 2,1 x 22 metrů. Provedení označení provést dle normy žlutou čarou na stávající vozovce. U zastávky není třeba zřizovat umělé osvětlení, protože se nachází na ulici vybavené pouličním osvětlením.



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 15: Umístění zastávky Lonkova u čtvrté varianty

Na počátku zavedení linky lze k nástupu do vozidla využít zpevněnou plochu viz obrázek 15, nicméně bude nutno v co nejkratším termínu zabezpečit vybudování zpevněné plochy k vozovce a vytvořit tak nástupní hranu o minimální délce 12 metrů. Bude proto nutno

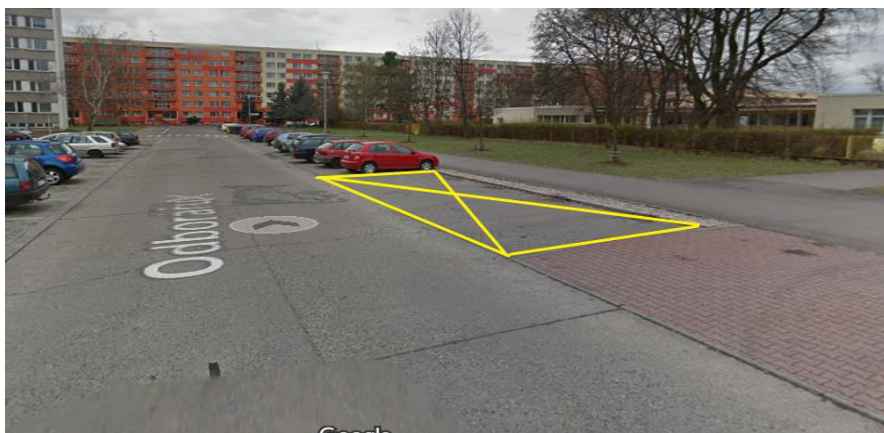
redukovat okrasné dřeviny a vybudovat zpevněnou plochu například užitím zatravnovacích dlaždic nebo položením zámkové dlažby. Zastávku autor doporučuje osadit označníkem s nosičem jízdních řádů a integrovaným odpadkovým košem. Zřízení zastávky bude, dle kvalifikovaného odhadu autora, který od roku 2016 působí v investiční výstavbě, stát cca 50 000,00 Kč, kde 20 000,00 Kč budou náklady na označník a 30 000,00 Kč stavební úpravy.

Při provedení rekonstrukce svrchního krytu vozovky pak autor doporučuje zvážit úpravu vymezeného prostoru zastávky žulovou kostkou v betonovém loži. Náklady této úpravy však nelze kvalifikovaně odhadnout, protože nelze určit dobu, kdy bude nutno k rekonstrukci přistoupit a jaké tedy budou ceny stavebních prací a materiálů v té době.

5.1.2 Zastávka Odborářů

Analogicky s 5.1.1, byl autorem pro ulici Odborářů vybrán typ zastávky II, tedy Zastávka mimo jízdní pruh bez fyzického oddělení – zálivová zastávka o velikosti minimálně 2,1 x 22 metrů. Provedení označení provést dle normy žlutou čarou na stávající vozovku. U zastávky není třeba zřizovat umělé osvětlení, protože se nachází na ulici vybavené pouličním osvětlením.

K nástupu do vozidla je možno využívat zpevněnou plochu u zastávky viz obrázek 16. Na počátku zavedení linky lze využít stávající povrch parkoviště, betonovou zámkovou dlažbu, nicméně bude nutno v co nejkratším termínu zabezpečit výměnu povrchu vymezeného prostoru zastávky za žulovou kostku v betonovém loži. Zastávku autor doporučuje osadit označníkem s nosičem jízdních řádů a integrovaným odpadkovým košem. Zřízení zastávky bude, stát cca 240 000,00 Kč, kde 20 000,00 Kč budou náklady na označník a 220 000,00 Kč stavební úpravy při ceně 5 000,00 Kč za m² výměny povrchu parkoviště.



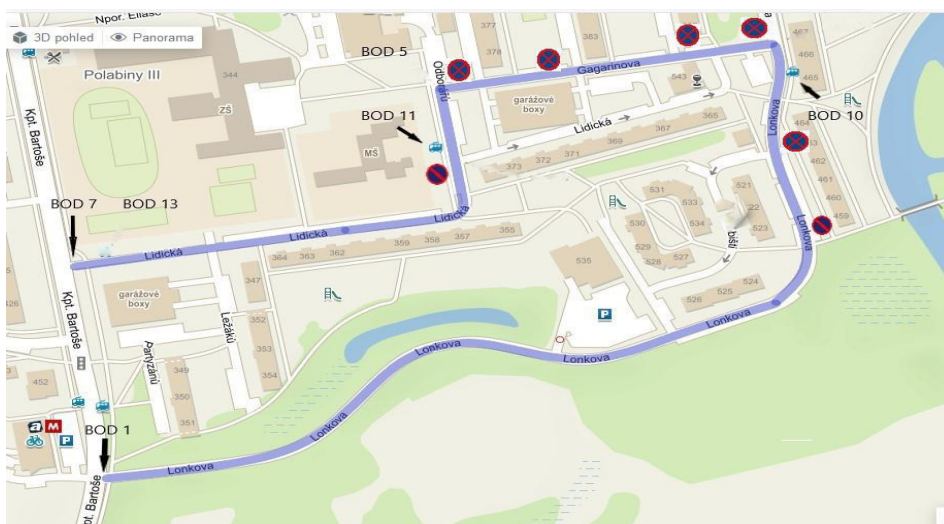
Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 16: Umístění zastávky Odborářská u čtvrté varianty

5.2 Návrh rozmístění dopravního značení

Navrhované umístění zastávek a průběh trasy obsluhy vyžaduje zásah do statické dopravy. Zejména vyvolává nutnost vyřešení svévolného parkování obyvatel podél komunikací ve všech ulicích, kterými trasa vede. V ulici Lonkova je to zejména v zúžení mezi body 2 a 4, rovněž v místě zastávky Lonkova. Dále v celé délce ulice Gagarinova a Odborářů mimo již zbudovaná a označená parkovací místa. V ulici Lidická k tomuto jevu téměř nedochází.

Řešení lze dosáhnout formou úpravy svislého dopravního značení osazením dopravních značek B28 Zákaz zastavení nebo B29 Zákaz stání. Zejména v počáteční fázi zavedení MHD bude dodržování zákazových značek nutné vynutit zvýšenou frekvencí průjezdu hlídek městské a státní policie. Jak vyplývá z obrázku 16, bude nutno projednat s dopravním inspektorátem a městskou částí osazení minimálně 7 kusů dopravních značek.



Zdroj: Autor na podkladě (15)

Obrázek 17: Rozmístění nových dopravních značek

5.3 Návrh nových jízdních řádů

Vzhledem k tomu, že se autorovi nepodařilo navázat spolupráci s DPMP, přistoupil ke konstrukci JŘ na základě vypočtených technických ukazatelů z kapitoly 4. Dále autor v návrhu predikoval a vzal jako konstantní, že vozidla nasazená na obsluhu linky číslo 9 v průběhu dne neobsluhují jinou linku, vyjma vozidla č. 3, viz Příloha B. Cílem návrhu pak je zachovat stávající počet spojů na základní lince a v souladu s výsledky kapitoly 4 nasadit ma-

ximální možný počet spojů na prodloužení linky, za dodržení podmínky doby čekání na konečné zastávce větší než 3 minuty.

5.3.1 Zhodnocení stávajícího stavu

Pro návrh bylo nejprve nutno převést zastávkové jízdní řády linky 9 na linkový JŘ a určit čekací doby mezi jednotlivými spoji. Dále byly do JŘ zaneseny přístavné a odstavné jízdy. Na tomto základě pak došlo k určení počtu vozidel na lince nutných k její obsluze. Toto bylo autorem provedeno graficky užitím různých barev pro jednotlivá vozidla, viz Příloha A.

Z vyhodnocení výše uvedeného stávajícího stavu lze konstatovat, že na obsluhu linky je nutno nasadit 3 vozidla, z toho 2 po celý den, vozidla 1 a 2 v Příloze B a jedno v čase ranní špičky, vozidlo 3 v Příloze B. Dále lze konstatovat, že dobu obsluhy linky lze pokrýt dvěma desetihodinovými směnami řidičů, což určuje, že je nutno k obsluze nasadit 5 řidičů po dvou na vozidla 1 a 2, jednoho na vozidlo 3. Průměrná doba čekání na konečné činí 15,81 minut.

Výše zmíněné je pro přehlednost uvedeno v Příloze B, která zároveň slouží jako podklad pro návrh nového jízdního řádu

5.3.2 Návrh nového jízdního řádu

Návrh nového JŘ byl realizován ve dvou krocích a je pro přehlednost zpracován v přílohách C a D.

V prvním kroku byly do připraveného linkového JŘ ke všem 34 spojům základní linky zaneseny jízdní doby nutné pro obsluhu řešené oblasti, byly opraveny čekací doby mezi spoji a určena místa a časy střídání řidičů vozidel 1 a 2. Rovněž byly identifikovány vhodné čekací doby mezi spoji na zastávce Hlavní nádraží pro čerpání přestávek řidičů, jak bezpečnostních, tak na jídlo a oddech, dle platných norem. Dále byly na tomto základě identifikovány časové kolize u 14 spojů, tyto spoje byly vyznačeny červeně v Příloze C.

Průměrná doba čekání na konečné se tím zkrátila na 11,69 minut.

Ve druhém kroku byly provedeny v první řadě časové posuny na kolizních spojích a poté posuny na spojích sousedících tak aby mezi jednotlivými spoji byla prodleva alespoň 15 minut. Pro zachování výše zmíněných podmínek bylo nutno vypustit 3 spoje na prodloužení linky a provést časové posuny u 35 spojů v obou směrech. Ze změn vyplynula konečná denní doba jízdy vozidel na lince, viz tabulka 12.

Tabulka 12: Tabulka jízdních dob vozidel

	Jízda od – do	Doba jízdy
1. vozidlo	4:24 - 23:03	18:39
2. vozidlo	4:55 - 23:28	18:33
3. vozidlo	5:29 - 8:22	2:49

Zdroj: autor

Tyto časové změny měly rovněž vliv na stanovení směn řidičů, nebylo však nutné měnit délku směny ani zvyšovat jejich počet, přehled pracovních dob včetně přestávek je uveden v tabulce 13.

Tabulka 13: Tabulka směn a přestávek řidičů

	Pracovní doba	Bezpečnostní přestávky	Přestávky na jídlo a oddech
Ranní směna 1 vozidlo	4:00 - 14:00	5:16 - 5:26 6:55 - 7:15 12:05 - 12:20	9:16 - 9:46
Odpolední směna 1 vozidlo	13:15 - 23:15	15:55 - 16:05 16:48 - 16:58 17:45 - 17:55 21:25 - 21:45	18:39 - 19:09
Ranní směna 2 vozidlo	4:30 - 14:30	6:15 - 6:30 11:25 - 11:45 12:44 - 12:54	8:37 - 9:07
Odpolední směna 2 vozidlo	13:45 - 23:45	14:35 - 14:45 16:14 - 16:24 20:30 - 20:40 22:25 - 22:35	17:59 - 18:29
Ranní směna 3 vozidlo	5:15 - ??	Není nutná	Není nutná na lince 9

Zdroj: autor

Ke střídání směn na vozidle 1 dojde v 13:38 na zastávce Hlavní nádraží, na stejné zastávce pak dochází i ke střídání směn na vozidle 2 v 13:54.

Výše popsané je spolu s konečným linkovým jízdním řádem přehledně uvedeno v Příloze D.

Nově navržený jízdni řád linky č. 9 zachovává všechny spoje původní linky, pouze u nich došlo k časovým posunům. Bylo prodlouženo 31 spojů ve směru A zajišťujících dopravní obsluhu obou nových zastávek v ulicích Lonkova a odborářů na vybrané trase. Tyto spoje pokrývají celodenní provoz MHD.

6 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Z předchozích kapitol vyplývá, že navrhované řešení je možné, po technologické stránce využít pro zavedení do praxe, bez nutnosti drastických úprav jízdnicích řádů nebo navyšování vozidel a obsluh. Zvýšení přepravního výkonu a obsluhy lze dosáhnout, jak je z této práce patrné, racionalizací jízdnicích řádů použité linky. Řešení by však nebylo úplné bez zhodnocení dopadu návrhu do statické dopravy a také bez zhodnocení po ekonomické stránce.

Níže použitá data vychází z výroční zprávy DPMP za rok 2017, a částečně také ze zjištěných informací z výroční zprávy za rok 2018, která nebyla k datu odevzdání práce volně přístupná na stránkách DPMP. Informace z ní použité autorem byly získány za pomoci vedoucího práce a jeho kontaktů v DPMP, tyto jsou však neúplné, nicméně přesnost použitých dat je pro účel práce dle autora dostatečná. Pro přesnější výsledky by bylo nutno, na základě této práce potřebná data po jejich uveřejnění doplnit.

6.1 Dopad so statické dopravy

Vyžadovaný zásah do statické dopravy, zejména řešení svévolného parkování obyvatel podél komunikací ve všech ulicích, kterými trasa vede, kdy navrhovaného řešení lze dosáhnout formou úpravy svislého dopravního značení osazením dopravních značek B28 Zákaz zastavení nebo B29 Zákaz stání **povede k omezení nepovoleného parkování pro cca 15–20 vozidel**, což je vzhledem k počtu vozidel v oblasti zanedbatelné množství. Tato vozidla je, dle opakovaného empirického průzkumu autora, možné parkovat na již zřízených parkovacích plochách, nicméně za cenu delší docházkové vzdálenosti k bydlišti. To je také dle názoru autora hlavní důvod vzniku nepovoleného parkování.

Obecně je jasné, že parkování na území města, kdy při jeho rozvoji nebylo počítáno se současným rozvojem individuální automobilové dopravy, je velký problém. Z toho vyplývá, že navrhované řešení statické dopravy vyvolá jistou animozitu u části obyvatel, kteří jím budou postiženi, nicméně veřejný zájem, který si toto opatření vyžaduje je zřejmý a evidentně převyšuje zájem dotčených obyvatel. **Zmírnění dopadu opatření a snížení předpokládaného odporu lze dosáhnout osazením doplňkových tabulek k zákazovým značkám, které omezí jejich platnost pouze na dobu např. od 6:00 do 22:00.**

Vybudování zastávky Odborářů si dále vyžádá zrušení cca 5 až 8 parkovacích míst, jejich konečný počet vyplyne z technického řešení umístěvané zastávky. Tento úbytek je však rovněž akceptovatelný, neboť zastávka je umístěna na parkovací ploše, která je nerovnoměrně užívána a plně využita je pouze ráno od cca 7:00 do 8:00 a odpoledne

od 14:00 do 16:00, kdy slouží pro parkování vozidel pro rodiče dětí z blízké školky a základní školy.

6.2 Nepřímé náklady na zavedení navrhovaného řešení

Jak je uvedeno v kapitole 5.1 činí celkové nepřímé náklady, které je nutné vynaložit na stavební úpravy nemovité infrastruktury pro zavedení navrhovaného řešení cca 300 000,00 Kč včetně administrativních nákladů.

6.3 Náklady na provoz vozidel po zavedení navrhovaného řešení

Pro ekonomické zhodnocení návrhu bylo nezbytně nutné zjistit počet ujetých vozokilometrů autobusové dopravy DPMP. Tato data za rok 2017 byla převzata z volně dostupné výroční zprávy o hospodaření DPMP a jsou uvedena na obrázku 17. Obdobná data zpracovaná pro rok 2018 nebyla k datu odevzdání práce k dispozici.

Ujeté vozokm	1.–12. 2016	1.–12. 2017	nárůst +, pokles -	index 2017 / 2016
Autobusy	3 451 123	3 645 956	194 833	1,06
• pro město	3 010 387	3 207 359	196 972	1,07
• pro kraj	186 442	184 979	-1 463	0,99
• ostatní	254 294	253 618	-676	1,00
Trolejbusy	2 323 657	2 074 123	-249 534	0,89
• pro město	2 193 760	1 944 841	-248 919	0,89
• pro kraj	126 935	126 385	-550	1,00
• ostatní	2 962	2 897	-65	0,98
Celkem	5 774 780	5 720 079	-54 701	0,99
• pro město	5 204 147	5 152 200	-51 947	0,99
• pro kraj	313 377	311 364	-2 013	0,99
• ostatní	257 256	256 515	-741	1,00

– Autobusy • pro kraj: č. 9, 10, 12, 15, 17, 18, 918, 24 (Spojil, Ostřešany, Tuněchody, Úhřetice, Srch, Černá u Bohdanče, Mikulovice, Rybitví, Starý Mateřov)
 – ostatní: obce a ost. smluvní přeprava
 – Trolejbusy • pro kraj: linka č. 3 – Rybitví, Lázně Bohdaneč

Zdroj: (13)

Obrázek 18: Přehled ujetých vozokm v letech 2016,2017

Náklady na provoz autobusů v roce 2017 z obrázku 18 činily 47,36 Kč·km⁻¹. Ve spolupráci s vedoucím práce pak bylo zjištěno zvýšení nákladů v roce 2018 za srovnatelné období o 4,68 Kč na ujetý km, tedy celkově na 52,04 Kč·km⁻¹. Meziroční nárůst v letech 2017/2018 o 9,88 % je poměrně značný, meziroční nárůst nákladů v letech 2016/2017 činil pouze 2,16 %, jedná se tedy o 4,5 x rychlejší růst. Vzhledem k tomu, že podrobný rozklad nákladů za rok 2018 nebyl k dispozici, je možno pouze predikovat, že největší vliv na jejich růst mají náklady na pohonné hmoty a nárůst mzdových nákladů.

Pro úplnost a pro dokreslení důvodů, pro které nebyly v práci uvažovány trolejbusy je nutno uvést, že se náklady na 1 km jejich provozu se snížily oproti úrovni roku 2017 z 61,61 Kč/km na 58,04 Kč/km, tj. o 3,57 Kč na ujetý km. Nicméně jsou náklady stále cca o 10 % vyšší než na autobusy.

Náklady 0112, 0116	Hospodaření za rok		Index 17/16	Hospodaření za rok		Index 17/16
	2017 (Kč)	2016 (Kč)		2017 (Kč/km)	2016 (Kč/km)	
1. Pohonné hmoty a oleje	25 278 671	23 939 321	1,06	6,99	7,01	1
2. Přímý materiál a energie	2 630 841	2 048 217	1,28	0,73	0,60	1,21
3. Opravy a údržba vozidel	34 757 961	31 259 943	1,11	9,61	9,15	1,05
4. Odpisy dlouhodobého majetku	15 463 918	16 058 221	0,96	4,27	4,70	0,91
5. Pronájem a leasing vozidel	–	–	–	–	–	–
6. Mzdové náklady	35 353 040	32 408 259	1,09	9,77	9,49	1,03
7. Sociální a zdravotní pojištění	11 567 823	10 639 189	1,09	3,20	3,11	1,03
8. Cestovné	7 408	2 676	–	–	–	–
9. Úhrada za použití dop. cesty	–	–	–	–	–	–
10. Silniční daň	4 900	4 320	1,13	–	–	1,07
11. Elektronické mýto	–	–	–	–	–	–
12. Pojištění (zákonné, havarijní)	1 030 457	816 096	1,26	0,28	0,24	1,19
13. Ostatní přímé náklady	5 646 974	5 713 063	0,99	1,56	1,67	0,93
14. Ostatní služby	11 908 153	10 644 114	1,12	3,29	3,12	1,06
15. Provozní režie	16 277 176	13 423 437	1,21	4,50	3,93	1,15
16. Správní režie	11 433 743	11 430 698	1,00	3,16	3,35	0,94
Náklady 0112, 0116 celkem	171 361 065	158 387 554	1,08	47,36	46,36	1,02
Výnosy 0112, 0116						
I. Tržby z jízdného	54 599 225	53 909 841	1,01	15,09	15,78	0,96
II. Ostatní tržby z přepravy	3 777 615	2 153 240	1,75	1,04	0,63	1,66
III. Ostatní výnosy	3 451 125	3 422 563	1,01	0,95	1,00	0,95
Výnosy 0112, 0116 celkem	61 827 965	59 485 644	1,04	17,09	17,41	0,98
Čistý příjem 0112, 116	-1 426 527	-3 570 034	0,40	-0,39	-1,04	0,38
Kompenzace	108 106 573	95 331 876	1,13	29,88	27,90	1,07
Výchozí dopravní výkon (vozokm)	3 618 186	3 416 616	1,06	3 618 186	3 416 616	1,06

Zdroj: (13)

Obrázek 19: Přehled nákladů a výnosů v letech 2016,2017

Z kapitoly 4 pak byla převzata zbývající potřebná data, tedy předpokládaný jízdní výkon na prodloužení linky č. 9 ve směru A, který činí $5,98 \text{ km} \cdot \text{hod}^{-1}$, denní provoz na lince, který činí 19 hodin, předpokládaný denní jízdní výkon na prodloužení linky č. 9 ve směru A, který činí $113,62 \text{ km} \cdot \text{den}^{-1}$ a protože rok má 251 pracovních dní předpokládaný roční jízdní výkon na prodloužení linky č. 9 ve směru A činí $28 518,62 \text{ km} \cdot \text{rok}^{-1}$. Uvedená data jsou spolu s výpočty ekonomických ukazatelů na podkladě dat roku 2017 pro přehlednost zpracována v tabulce 14.

Tabulka 14: Tabulka ekonomických ukazatelů v Kč na podkladě roku 2017

2017				
Období	---	Hodina	Den	Rok
Předpokládaný jízdní výkon	---	5,98 km·	113,62 km	28 518,62 km
Náklady	47,36	283,21	5 381	1 350 642
Výnosy z jízdného	16,96	101,42	1 927	483 676
Kompenzace	29,65	177,31	3 369	845 591
Zisk/ztráta	-0,75	-4,49	-85	-21 389

Zdroj: autor na základě (13)

Neúplná data vypočtená na podkladě dat z roku 2018 jsou zpracována v tabulce č. 15.

Tabulka 15: Tabulka ekonomických ukazatelů v Kč na podkladě roku 2018

2018				
Období	---	Hodina	Den	Rok
Předpokládaný jízdní výkon	---	5,98 km·	113,62 km	28 518,62 km
Náklady	52,04	311	5 913	1 484 109
Výnos	---	---	---	---
Kompenzace	---	---	---	---
Zisk/ztráta	---	---	---	---

Zdroj: autor na základě (13)

6.4 Celkové náklady na zavedení navrhovaného řešení

Z výročních zpráv DPMP vyplývá, že autobusová doprava je i přes obdržené kompenzace veřejné služby provozována s malým, nicméně dlouhodobým schodkem, který činí cca 0,5 %. Zavedením linky do dané oblasti dojde na podkladě dat roku 2017 k jeho zvýšení o cca 22 000 Kč to je cca o 1,5 %.

Celkové náklady na zavedení linky do prací řešené oblasti činí v prvním roce cca 1 650 000 Kč, a to za předpokladu, že obsluha bude zahájena k 1. 1. roku zavedení. Náklady se skládají z nepřímých nákladů na stavební úpravy nemovité infrastruktury ve výši cca 300 000 Kč a nákladů provozu vozidel na prodloužení linky ve výši cca 1 350 000 Kč.

Výnosy z jízdného jsou vypočteny ve výši 483 676 Kč a nárůst požadavku na kompenzace je spočítán na 845 591 Kč. Tyto hodnoty jsou spočteny na základě dat roku 2017.

Celkové náklady na zavedení linky dle dat roku 2018 činí cca 1 785 000 Kč a skládají se z výše zmíněných cca 300 000 Kč nepřímých nákladů a z nákladů na provoz vozidel ve výši cca 1 484 109 Kč z tabulky 15. I když data nejsou úplná lze říci, že nelze čekat významný nárůst výnosu z jízdného, a naopak lze očekávat nárůst požadavků na kompenzace.

ZÁVĚR

Diplomová práce se věnuje prozkoumání a zhodnocení možností zavedení linky městské hromadné dopravy do ulice Na Labišti, která je součástí městského obvodu Polabiny v Pardubicích. Je členěna do šesti základních částí.

V její první části jsou vymezeny a popsány základní pojmy a zákonné normy použité v práci. Dále jsou v ní popsány možné varianty tras zaváděné linky MHD a také stručný popis linek ve městě a výčet dopravním podnikem používané techniky. **V závěru kapitoly je na základě autorem vymezených kritérií vybrána linka č. 9, jako nejvhodnější pro obsluhu zadané oblasti.**

Druhá část práce na základě informací z první kapitoly hodnotí klady a zápory jednotlivých navrhovaných tras. Jsou zde vymezena kritéria pro jejich hodnocení a na jejich základě je pak v závěru kapitoly **vybrána jako nejvhodnější trasa číslo čtyři pro zabezpečení dopravní obsluhy.**

Ve třetí části se pak autor na základě místního šetření, dat získaných z Českého statistického úřadu a informací z Městského úřadu městské části Polabiny zabývá určením **předpokládaného přepravního potenciálu zadané oblasti, který činí 2 903 cest za den.**

Ve čtvrté části jsou vybrány a krátce popsány a vypočteny vhodné technologické ukazatele nutné pro návrhovou část diplomové práce. Na jejich základě byl vytvořen návrh jízdních řádů. Dále byly na jejich základě vyčísleny předpokládané přímé náklady nutné pro zavedení linky MHD do zadané oblasti.

V páté části práce autor na základě výsledků předchozích kapitol zpracoval rozmístění svislého dopravního značení pro úpravu statické dopravy. Na základě normy ČSN 73 6425-1 popsal návrh umístění, stavebně technické řešení a vybavení nově navržených zastávek. Rovněž na základě vlastního odborného úsudku vyčísлил nepřímé náklady jejich vybudování, které byly posléze využity v poslední kapitole zabývající se zhodnocením navrhovaných opatření. Zároveň se v této části práce věnuje konstrukci nového jízdního řádu na lince č. 9 a určením počtu vozidel a obsluh na lince, včetně určení směn jejich střídání a přestávek vyžadovaných platnou legislativou. **Pro obsluhu linky postačuje nasadit 3 vozidla a 5 řidičů, obsluha oblasti je pak zabezpečena 31 spoji** rovnoměrně rozloženými po celý den, toto rozložení dostatečně respektuje i ranní a odpolední špičku.

V šesté, poslední části se práce věnuje dopadu navrhovaného řešení na statickou dopravu a ekonomickému zhodnocení navrhovaného řešení. Navrhované řešení má za následek **omezení nepovoleného parkování pro cca 15–20 vozidel, vybudování zastávky Odborářů si dále vyžádá zrušení cca 5 až 8 parkovacích míst.** Tento úbytek

je však akceptovatelný. Ekonomické zhodnocení je provedeno na základě dat z výroční zprávy o hospodaření DPMP za rok 2017 a neúplných informací pro rok 2018. **Z výpočtů kapitoly pak vyplívají celkové náklady na zavedení linky pro rok zavedení ve výši cca 1 785 000 Kč**, tyto se skládají z cca 300 000 Kč nepřímých nákladů na nemovitou infrastrukturu a z nákladů na provoz vozidel ve výši cca 1 484 109 Kč. I přesto, že data za rok 2018 nejsou úplná lze konstatovat, že nelze čekat významný nárůst výnosu z jízdného, a naopak lze očekávat významný nárůst požadavku na kompenzace.

Závěrem lze konstatovat, že navrhované řešení plně splňuje cíl práce a jeho zavedení do praxe je proveditelné bez nutnosti drastických úprav jízdních řádů a systému MHD DPMP, není rovněž nutné zavedení nové linky nebo navyšování vozidel a obsluh ve stávajícím systému. Zvýšení přepravního výkonu a zabezpečení obsluhy lze dosáhnout, jak je z této práce patrné, racionalizací jízdních řádů použité linky a lepším využitím pracovní doby obsluh. Největší překážkou pro zavedení navrhovaného řešení nejsou dle názoru autora náklady DPMP na zavedení a provoz, které jsou z hlediska hospodaření celého podniku marginální, ale zvýšení požadavku na kompenzace veřejné služby, které bude nutno vyjednat s městem.

CITOVANÁ LITERATURA

- (1) DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA PARDUBIC a.s. *Rámeček udržitelné městské mobility pro Pardubice*. Pardubice: Vyd. 1. Pardubice: Dopravní podnik města Pardubic a.s., 2018, 181 s.
- (2) DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. 1. vyd. Pardubice. UNIVERSITA PARDUBICE, 2014, 411 s. ISBN 978-80-7395-787-2.
- (3) EVROPSKÝ PARLAMENT. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1370/2007 ze dne 23. října 2007. O veřejných službách v přepravě cestujících po železnici a silnici a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 1191/69 a č. 1107/70. In: *EUR-Lex*. Úřední věstník L 315, 3. 12. 2007, s. 1—13. Dostupný také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS>. CELEX 32007R1370.
- (4) ČESKO. Zákon č. 194/2010 Sb. O veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2010, částka 65, s. 2210-2222. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2010/sbirka/2010/sb0065-2010.pdf>. ISSN 1211-1244.
- (5) BENNA, Patrik. *Systém městské hromadné dopravy ve městě Česká Třebová*. Pardubice, 2017, 81 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
- (6) ČESKO. Vyhláška č. 478/2000 Sb. Kterou se provádí zákon o silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 138, s. 7565-7578. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2000/sbirka/2000/sb0138-2000.pdf>. ISSN 1211-1244.
- (7) ČESKO. Zákon č. 111/1994 Sb. O silniční dopravě. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1994, částka 37, s. 1154-1161. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv1994/sbirka/1994/sb037-94.pdf>. ISSN 1211-1244.
- (8) ČESKO. Zákon č. 361/2000 Sb. O provozu na pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. částka 98, s. 4570-4615. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2000/sbirka/2000/sb098-00.pdf>. ISSN 1211-1244.
- (9) ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 84 s. 3146-3241. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2006/sbirka/2006/sb084-06.pdf>. ISSN 1211-1244.
- (10) ČESKO. Vyhláška č. 122/2014 Sb. O jízdních řádech veřejné linkové dopravy. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2014, částka 52, s. 1218-1227. Dostupný také z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2014/sbirka/2014/sb0052-2014.pdf>. ISSN 1211-1244.

- (11) ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - část 1: Návrhování zastávek*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007, 52 s. Třídící znak 73 6425.
- (12) KLEPRLÍK, Jaroslav. Problematika zastávek veřejné hromadné dopravy. *Perner's contacts* [Online] 2011, 6(4). [cit. 2018-11-8]. Dostupné z: <http://pernerscontacts.upce.cz/>. ISSN 1801-674X.
- (13) *Dpmp.cz*. [Online] 2009 [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: <http://www.dpmp.cz/>.
- (14) *Mapy.cz*. [Online] 2018 [cit. 2018-11-18]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>.
- (15) *Google maps*. [Online] 2009 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: <https://www.google.com>.
- (16) SKŘIVÁNKOVÁ, Lucie, Rostislav ŠVÁCHA, Martina KOUKALOVÁ a Eva NOVOTNÁ. *Paneláci.2 – Historie českých sídlišť 1945-1989*. 1. vyd. Praha. UMĚLECKOPRŮMYSLOVÉ MUSEUM V PRAZE, 2017, 352 s. ISBN: 978-80-7101-169-9
- (17) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Statistický lexikon obcí - 2013. [Online] 2013 [cit. 2019-12-16]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/>.
- (18) MATOAUŠEK, Michal. Kvalita a potenciály MHD ve středně velkých městech v ČR. [Online] 2012 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <http://www.sdp-cr.cz/odborne-skupiny/odborna-skupina-dopravne-provozni/>.
- (19) KLEPRLÍK, Jaroslav. Hodnocení technologického procesu ve veřejné linkové dopravě. [Online] 2008, 3(3). [cit. 2018-11-8]. Dostupné z: <http://pernerscontacts.upce.cz/>. ISSN 1801-674X.
- (20) MATUŠKA, Jaroslav. Technologické ukazatele přepravy osob s omezenou schopností pohybu v systému MHD. [Online] 2010, 5(1). [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <http://pernerscontacts.upce.cz/>. ISSN 1801-674X.

PŘÍLOHY

Příloha A – Protokol o měření	61
Příloha B - Linkový jízdní řád.....	67
Příloha C - Linkový jízdní řád včetně prodloužení linky	69
Příloha D - Nový linkový jízdní řád.....	71

Příloha A – Protokol o měření

PROTOKOL O MĚŘENÍ

Měření provedl: **Bc. Tomáš JELÍNEK**

Datum měření: **13.10.2018**

Čas měření od: **10:30**

do: **14:50**

Popis metody a vstupní podmínky měření:

Pro měření délky tras a rychlosti jízdy bude provedeno dvacet jízd za využití nastavených referenčních rychlostí dle jednotlivých tabulek. Start a cíl měření definován zjištěnými koordináty viz. níže. Referenční hodnoty rychlostí aproximují možné podmínky na zvolené trase, tedy ideální podmínky na trase 30 km/h, normální podmínky 25 km/h a špatné podmínky 20 km/h.

Pro měření docházkových vzdáleností bude provedeno pět měření dle tabulky č. 2. Chůze bude realizována v cílové zastavěné oblasti do různých směrů, kdy měření bude zahájeno z předpokládané zastávky MHD.

Použité prostředky a přístroje:

Vozidlo: WV PASSAT 1,9 TDi, r.v. 2008, vozidlo vybaveno tempomatem

Měření vzdáleností:

Přístroj: HUAWEI CUN L-21

Aplikace: CAYNAX SPORT TRACKER

Měření času:

Přístroj: MY PHONE HAMMER BLADE

Aplikace: STOPKY

Měření polohy:

Přístroj: MY PHONE HAMMER BLADE

Aplikace: GOOGLE MAPS, GPS

Stavebně technický stav komunikací:

Na zkoumaných komunikacích převážně živičný povrch, pouze ulice Gagarinova cca 250 m betonový povrch. Nejužší místo v těchto ulicích 6,7 metrů. Nájezdové úhly se zvýšenou opatrností dostatečné pro průjezd všech vozidel užívaných DPMP. Nebezpečnými místy na trase jsou zejména všechny křižovatky, vjezdy a výjezdy z předpokládaných zastávek a přechody pro chodce.

Popis trasy křižovatka kpt. Bartoše-Lidická - Hlavní nádraží:

Vlevo z vyústění ulice Lidická na třídu kpt. Bartoše přes okružní křižovatku u UNI-HOBBY na zastávku Albert, z ní rovně přes světelnou křižovatku na zastávku Hlavní nádraží.

Měření jízd:

Tabulka č. 2: Jízdy

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	18,36	0:03:57	0:02:56	19	899	1 210
2.	20	18,24	0:04:02	0:02:58	18	903	1 225
3.	20	18,10	0:04:01	0:02:59	22	900	1 211
4.	20	18,37	0:03:58	0:02:56	20	901	1 217
5.	20	18,58	0:03:52	0:02:54	21	901	1 198
Dílčí průměr		18,33	0:03:58	0:02:57	20	901	1 212
6.	25	21,26	0:03:27	0:02:32	23	898	1 221
7.	25	21,45	0:03:22	0:02:32	20	904	1 205
8.	25	21,63	0:03:24	0:02:30	22	899	1 229
9.	25	21,97	0:03:19	0:02:28	21	903	1 215
10.	25	21,85	0:03:21	0:02:28	24	901	1 219
11.	25	21,69	0:03:20	0:02:29	21	896	1 208
12.	25	21,88	0:03:21	0:02:28	23	900	1 224
13.	25	21,85	0:03:20	0:02:29	22	901	1 214
14.	25	21,46	0:03:24	0:02:31	21	905	1 218
15.	25	21,66	0:03:22	0:02:30	22	902	1 213
Dílčí průměr		21,67	0:03:22	0:02:30	22	901	1 217
16.	30	25,34	0:02:53	0:02:08	17	901	1 221
17.	30	25,13	0:02:53	0:02:10	19	906	1 209
18.	30	25,98	0:02:48	0:02:05	20	902	1 213
19.	30	25,86	0:02:50	0:02:06	20	907	1 219
20.	30	25,89	0:02:51	0:02:06	18	904	1 231
Dílčí průměr		25,64	0:02:51	0:02:07	19	904	1 219
Výsledný průměr		21,88	0:03:20	0:01:28	20	902	1 216

Popis trasy křižovatka kpt. Bartoše-Lonkova - křižovatku Na Labišti-Lonkova a zpět:

Z křižovatky kpt. Bartoše-Lonkova ulicí Lonkova na křižovatku Na Labišti-Lonkova, vlevo ulicí na Labišti na parkoviště firmy OPAZ na zastávku Lonkova-parkoviště. Odtud zpět na křižovatku kpt. Bartoše-Lonkova.

Měření jízd:

Tabulka č. 3: Jízdy

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	18,35	0:02:47	0:01:33	18	456	893
2.	20	17,95	0:02:46	0:01:30	16	449	886
3.	20	18,10	0:02:50	0:01:31	19	460	896
4.	20	18,23	0:02:48	0:01:29	19	453	883
5.	20	18,05	0:02:46	0:01:30	16	451	880
Dílčí průměr		18,14	0:02:47	0:01:31	18	454	888
6.	25	22,90	0:02:24	0:01:13	21	462	892
7.	25	22,68	0:02:21	0:01:12	20	452	869
8.	25	22,76	0:02:12	0:01:12	19	457	888
9.	25	22,95	0:02:25	0:01:10	20	449	894
10.	25	22,84	0:02:21	0:01:13	18	461	872
11.	25	22,80	0:02:24	0:01:16	22	455	870
12.	25	22,92	0:02:20	0:01:12	19	459	896
13.	25	22,88	0:02:21	0:01:14	20	459	879
14.	25	22,98	0:02:18	0:01:11	18	456	898
15.	25	22,70	0:02:23	0:01:12	18	453	873
Dílčí průměr		22,84	0:02:21	0:01:13	20	456	883
16.	30	25,14	0:02:40	0:01:18	22	458	892
17.	30	25,30	0:02:28	0:01:04	23	452	881
18.	30	25,21	0:02:19	0:01:05	22	455	889
19.	30	25,45	0:02:22	0:01:05	23	459	896
20.	30	25,10	0:02:18	0:01:06	24	460	898
Dílčí průměr		25,24	0:02:25	0:01:08	23	457	891
Výsledný průměr		21,15	0:02:31	0:01:18	20	456	887

Popis trasy křižovatka kpt. Bartoše-Lonkova - křižovatku Lonkova-Na Labišti a zpět:

Z křižovatky kpt. Bartoše-Lonkova ulicí Lonkova na křižovatku Lonkova-Na Labišti, vlevo ulicí na Labišti na zastávku Na Labišti. Odtud na křižovatku Na Labišti-Lonkova, dále vpravo zpět na křižovatku kpt. Bartoše-Lonkova.

Měření jízd:

Tabulka č. 4: Jízdy

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	18,45	0:04:55	0:02:45	17	805	1399
2.	20	17,87	0:04:39	0:02:42	16	804	1415
3.	20	17,80	0:04:37	0:02:41	18	807	1400
4.	20	18,32	0:04:34	0:02:40	16	801	1414
5.	20	18,27	0:04:36	0:02:40	15	806	1401
Dílčí průměr		18,14	0:04:40	0:02:42	16	805	1406
6.	25	21,43	0:03:51	0:02:07	19	804	1405
7.	25	22,09	0:03:43	0:02:09	20	807	1398
8.	25	22,73	0:03:35	0:02:10	18	806	1387
9.	25	22,91	0:03:33	0:02:10	21	803	1386
10.	25	22,78	0:03:38	0:02:07	18	802	1390
11.	25	22,84	0:03:36	0:02:10	19	801	1388
12.	25	22,73	0:03:39	0:02:07	21	806	1394
13.	25	22,19	0:03:40	0:02:10	20	804	1389
14.	25	22,39	0:03:37	0:02:07	21	804	1366
15.	25	22,25	0:03:42	0:02:07	22	803	1400
Dílčí průměr		22,43	0:03:39	0:02:08	20	804	1390
16.	30	24,40	0:03:12	0:01:54	24	807	1385
17.	30	24,60	0:03:16	0:01:55	23	802	1392
18.	30	24,99	0:03:14	0:01:55	22	804	1377
19.	30	24,88	0:03:14	0:01:54	24	806	1400
20.	30	24,48	0:03:15	0:01:55	25	805	1394
Dílčí průměr		24,65	0:03:14	0:01:55	24	805	1390
Výsledný průměr		21,74	0:03:51	0:02:15	20	804	1395

Popis trasy křižovatka kpt. Bartoše-Lonkova - křižovatku Lonkova-Na Labišti a zpět:

Z křižovatky kpt. Bartoše-Lonkova ulicí Lonkova na křižovatku Lonkova-Gagarinova, vlevo ulicí Gagarinova vlevo na zastávku Gagarinova. Odtud zpět na křižovatku kpt. Bartoše-Lonkova.

Měření jízd:

Tabulka č. 5: Jízdy

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)	Doba zdržení na zastávce (s)	Vzdálenost na zastávku (m)	Celková vzdálenost (m)
1.	20	17,86	0:06:52	0:03:09	17	913	1746
2.	20	17,57	0:06:59	0:03:08	16	921	1752
3.	20	18,10	0:06:48	0:03:04	18	908	1741
4.	20	17,72	0:06:55	0:03:03	17	920	1748
5.	20	17,58	0:06:58	0:03:02	16	918	1749
Dílčí průměr		17,78	0:06:53	0:03:05	17	916	1747
6.	25	21,43	0:05:17	0:02:34	19	916	1749
7.	25	21,05	0:05:22	0:02:38	20	926	1720
8.	25	21,3	0:05:25	0:02:35	18	920	1788
9.	25	21,34	0:05:14	0:02:33	20	907	1741
10.	25	21,48	0:05:28	0:02:33	18	915	1740
11.	25	21,58	0:05:15	0:02:34	19	922	1739
12.	25	21,33	0:05:24	0:02:32	21	904	1735
13.	25	21,47	0:05:18	0:02:33	20	915	1746
14.	25	21,52	0:05:21	0:02:35	18	925	1750
15.	25	21,15	0:05:17	0:02:35	22	909	1739
Dílčí průměr		21,37	0:04:54	0:02:34	20	916	1745
16.	30	23,65	0:04:26	0:02:18	24	918	1748
17.	30	23,5	0:04:27	0:02:19	23	913	1744
18.	30	23,48	0:04:27	0:02:20	25	915	1746
19.	30	23,58	0:04:25	0:02:18	23	905	1739
20.	30	23,52	0:04:28	0:02:21	24	922	1751
Dílčí průměr		23,55	0:04:26	0:02:19	24	915	1746
Výsledný průměr		20,90	0:05:01	0:02:28	20	916	1746

Popis trasy křižovatka kpt. Bartoše-Lonkova - křižovatku Lonkova-kpt. Bartoše:

Z křižovatky kpt. Bartoše-Lonkova po ulici Lonkova zastávku MHD Lonkova, poté dále na křižovatku Lonkova-Gagarinova, po odbočení vlevo pokračuje ulicí Gagarinova na křižovatku Gagarinova-Odborářů, kdy po odbočení vlevo vede ulicí Odborářů na zastávku MHD Odborářů, poté dále na křižovatku Odborářů-Lidická a po odbočení vpravo ulicí Lidická na křižovatku s ulicí kpt. Bartoše.

Měření jízd:

Tabulka č. 5: Jízdy

P. č.	Nastavená rychlost tempomatu (km/h)	Průměrná rychlost (km/h)	Celková doba jízdy (h:min:s)	Doba jízdy na zastávku (h:min:s)		Doba pobytu na zastávkách (s/s)		Vzdálenost na zastávku (m)		Celková vzdálenost (m)
				I.	II.	I.	II.	I.	II.	
1.	20	17,66	0:04:44	0:02:59	0:04:01	17	19	876	1135	1495
2.	20	17,95	0:04:51	0:03:08	0:03:45	18	16	867	1129	1492
3.	20	18,10	0:05:00	0:02:49	0:04:05	20	18	870	1138	1485
4.	20	17,12	0:05:15	0:03:10	0:03:40	20	19	866	1131	1499
5.	20	17,42	0:05:10	0:02:44	0:03:44	19	17	875	1139	1493
Dílčí průměr		17,65	0:05:05	0:02:58	0:03:51	19	18	871	1134	1493
6.	25	22,90	0:03:51	0:02:16	0:03:08	21	23	864	1134	1488
7.	25	22,68	0:04:05	0:02:17	0:03:09	20	19	866	1130	1494
8.	25	22,76	0:03:57	0:02:18	0:02:59	18	19	872	1127	1489
9.	25	22,95	0:03:59	0:02:18	0:03:05	17	20	877	1131	1485
10.	25	22,84	0:04:07	0:02:17	0:02:48	19	18	869	1134	1495
11.	25	22,80	0:03:45	0:02:16	0:03:01	17	21	863	1129	1497
12.	25	22,92	0:03:50	0:02:17	0:03:15	22	20	874	1140	1491
13.	25	22,88	0:04:00	0:02:17	0:02:50	18	23	870	1132	1488
14.	25	22,98	0:03:52	0:02:16	0:02:44	19	18	867	1135	1492
15.	25	22,70	0:03:44	0:02:18	0:02:51	20	17	869	1128	1484
Dílčí průměr		22,84	0:03:55	0:02:17	0:02:59	19	20	869	1132	1490
16.	30	25,14	0:03:35	0:02:04	0:02:40	24	21	868	1129	1487
17.	30	25,30	0:03:28	0:02:02	0:02:31	21	23	860	1137	1490
18.	30	25,21	0:03:22	0:02:05	0:02:56	21	22	875	1133	1498
19.	30	25,45	0:03:35	0:02:03	0:02:44	22	24	873	1136	1486
20.	30	25,10	0:03:45	0:02:04	0:02:39	23	20	861	1126	1493
Dílčí průměr		25,24	0:03:33	0:02:04	0:02:42	22	22	867	1132	1491
Výsledný průměr		21,91	0:04:05	0:01:44	0:02:50	20	20	869	1133	1491

Doba jízdy 1. Vozidla na lince	4:33 - 23:03	tedy	18:30	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 2. Vozidla na lince	5:04 - 23:28	tedy	18:26	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 3. Vozidla na lince	5:38 - 8:17	tedy	2:35	Obsluha: 1 řidič bez nároku na přestávku v rámci linky

Doba jízdy 1. Vozidla na lince	4:25 - 23:03	tedy	18:38	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 2. Vozidla na lince	4:56 - 23:28	tedy	18:32	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 3. Vozidla na lince	5:30 - 8:17	tedy	2:43	Obsluha: 1 řidič bez nároku na přestávku v rámci linky

Doba jízdy 1. Vozidla na lince	4:24 -23:03	tedy	18:39	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 2. Vozidla na lince	4:55 - 23:28	tedy	18:33	Obsluha: 2 řidiči 10 hodinové směny, tedy 9 hodin výkonu a 1 hodina bezpečnostních přestávek a přestávek na stravu a oddech
Doba jízdy 3. Vozidla na lince	5:29 - 8:22	tedy	2:49	Obsluha: 1 řidič bez nároku na přestávku v rámci linky

1. Vozidlo

1. ŘIDIČ - SMĚNA od 4:00 do 14:00 přestavky ve stanici Hlavní nádraží	<ol style="list-style-type: none"> 5:16 - 5:26 6:55 - 7:15 9:16 - 9:46 12:05 - 12:20
Výkon na lince 4:24 - 13:38 střídání na Hlavním nádraží	
2. ŘIDIČ - SMĚNA od 13:15 do 23:15 přestavky ve stanici Hlavní nádraží	<ol style="list-style-type: none"> 15:55 - 16:05 16:48 - 16:58 17:45 - 17:55 18:39 - 19:09 21:25 - 21:45
Výkon na lince 13:38 - 23:03	

2. Vozidlo

1. ŘIDIČ - SMĚNA od 4:30 do 14:30 přestavky ve stanici Hlavní nádraží	<ol style="list-style-type: none"> 6:15 - 6:30 8:37 - 9:07 11:25 - 11:45 12:44 - 12:54
Výkon na lince 4:55 - 13:54 střídání na Hlavním nádraží	
2. ŘIDIČ - SMĚNA od 13:45 do 23:45 přestavky ve stanici Hlavní nádraží	<ol style="list-style-type: none"> 14:35 - 14:45 16:14 - 16:24 17:59 - 18:29 20:30 - 20:40 22:25 - 22:35
Výkon na lince 13:54 - 23:28 střídání na Hlavním nádraží	