

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh na nasazení kloubových autobusů na linku č. 545012 v Liberci

Martin Hettner

Bakalářská práce

2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Hettner**

Osobní číslo: **D16269**

Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**

Název tématu: **Návrh na nasazení kloubových autobusů na linku č. 545012 v Liberci**

Zadávací 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. Analýza zájmového území
2. Analýza linky č. 545012
3. Návrhy změn na lince č. 545012
4. Zhodnocení navržených změn

Závěr

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

Seznam odborné literatury:


**Drdla, Pavel. Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.**  
**Nařízení vlády č. 589/2006 Sb., kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě v platném znění**  
**Internetové stránky Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. Dostupné z: <www.dpmlj.cz>**

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

Datum zadání bakalářské práce: **4. února 2019**  
Termín odevzdání bakalářské 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

Prohlašuji:

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 3. 5. 2019

Martin Hettner

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Jaroslavu Kleprlíkovi, Ph.D., za cenné připomínky a za rady při zpracování bakalářské práce.

Také bych rád poděkoval zaměstnancům Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s. za vstřícný přístup a poskytnuté materiály.

## **ANOTACE**

Z důvodu nedostatku řidičů autobusů začal Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s. v roce 2018 uvažovat o rozšíření počtu a provozu kloubových autobusů. Autor se v této práci zabývá možností nasazení kloubových autobusů na páteřní autobusovou linku číslo 545012 městské hromadné dopravy v Liberci. Cílem této práce je provést analýzu současného provozu linky č. 545012 a následně navrhnout jízdní řád linky s nasazením kloubových autobusů. Autor porovná současný provoz na lince s navrhovaným řešením za použití vybraných technologických ukazatelů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

autobus, jízdní řád, linka, městská hromadná doprava

## **TITLE**

A Proposition for the Deployment of Articulated Buses on Line No. 545012 in Liberec

## **ANNOTATION**

The Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou a. s. considered an increased deployment of articulated buses due to lack of bus drivers in 2018. The author deals with the possibility of deploying articulated buses on one of the main lines. The line number 545012 of public transport in Liberec. The aim of this work is to analyze the current traffic of the line number 545012 and to propose a new schedule for the line with the deployment of articulated buses. Author will compare current operation on the line to a proposal solution using some selected technological indicators.

## **KEYWORDS**

bus, schedule, line, public transport

## Obsah

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	8
SEZNAM TABULEK .....	9
SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD .....	11
1 ANALÝZA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	12
1.1 Urbanismus a dopravní infrastruktura v Liberci .....	12
1.2 Systém MHD v Liberci .....	20
1.3 SWOT analýza zájmového území .....	27
2 ANALÝZA LINKY Č. 12 .....	28
2.1 Území vedení linky č. 12 .....	28
2.2 Analýza vrcholů a hran linky č. 12 .....	29
2.3 Vozidla provozovaná na lince č. 12 .....	37
2.4 Jízdní řád a oběhy autobusů na lince č. 12 .....	39
2.5 Sčítání cestujících na lince č. 12 .....	42
3 NÁVRH NA NASAZENÍ KLOUBOVÝCH AUTOBUSŮ NA LINKU Č. 12 .....	47
3.1 Návrh jízdního řádu linky č. 12 .....	47
3.2 Návrh oběhů kloubových autobusů a směn řidičů pro linku č. 12 .....	51
4 POROVNÁNÍ NÁVRHU SE SOUČASNÝM STAVEM .....	53
ZÁVĚR .....	57
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	58
SEZNAM PŘÍLOH .....	61

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Ulice Ježkova, vnitřní komunikace sídliště Rochlice .....	13
Obrázek 2 - Docházkové vzdálenosti z ulice Burianova na zastávky linky č. 12 .....	13
Obrázek 3 - Intenzita dopravy ve městě Liberci .....	14
Obrázek 4 - Výjezd autobusů ze zastávky Šaldovo náměstí do ulice Sokolská zajištěný preferencí SSZ .....	15
Obrázek 5 - Kongesce v ulici Sokolská zaústěné do křižovatky na Šaldově náměstí .....	16
Obrázek 6 - Křižovatka Šaldovo náměstí a výjezd z parkovacího domu OC Plaza .....	17
Obrázek 7 - Barevné rozlišení a tarif parkovacích zón v Liberci .....	19
Obrázek 8 - Mapa cyklostezek v Liberci a okolí .....	20
Obrázek 9 - Zastávka školní linky č. 51 Jabloňová nacházející se u budovy ZŠ Jabloňová .....	23
Obrázek 10 - Terminál Fügnerova v Liberci .....	25
Obrázek 11 - Trasa autobusové linky č. 12 .....	28
Obrázek 12 - Výškový profil trasy vybraného spoje linky č. 12 .....	30
Obrázek 13 - Druhy zastávek na lince č. 12 v Liberci .....	32
Obrázek 14 - Autobus linky č. 12 vyjíždí z obratiště Pavlovice Letná .....	34
Obrázek 15 - Autobus linky č. 12 ve vyhrazeném jízdním pruhu v ulici Londýnská .....	35
Obrázek 16 - Autobus linky č. 12 projíždí zúžením v ulici U Křížového kostela .....	36
Obrázek 17 - Náhradní trasa linky č. 12 v Růžodole .....	37
Obrázek 18 - Počet autobusů na lince č. 12 v průběhu pracovního dne .....	40
Obrázek 19 - Intenzity cestujících v nejvytíženějším úseku linky č. 12 v pracovní den .....	44
Obrázek 20 - Rozdělení při použití 3s kritéria .....	45
Obrázek 21 - Velikost směrodatné výběrové odchylky v průběhu pracovního dne .....	45
Obrázek 22 - Průměrná obsazenost autobusů délky 12 m v průběhu pracovního dne .....	46
Obrázek 23 - Předpokládaná průměrná obsazenost kloubových autobusů v pracovní den .....	49
Obrázek 24 - Počet kloubových autobusů na lince č. 12 v průběhu pracovního dne .....	51
Obrázek 25 - Předpokládaná obsazenost autobusů v průběhu pracovního dne při započtení odchylky 2 sigma .....	53
Obrázek 26 - Porovnání počtu autobusů potřebných k zajištění provozu linky č. 12 v pracovní den .....	55



## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Údaje o síti MHD v Liberci.....	21
Tabulka 2 - SWOT analýza vlivu urbanismu a dopravní infrastruktury v Liberci na systém MHD .....	27
Tabulka 3 - Přehled zastávek linky č. 12 .....	31
Tabulka 4 - Přehled typů autobusů nasazovaných na linku č. 12 a jejich parametry .....	38
Tabulka 5 - Průměrná spotřeba pohonných hmot autobusů DPMLJ za 9 až 11 / 2018.....	39
Tabulka 6 - Tabulka chronometrání základní trasy linky č. 12 .....	41
Tabulka 7 - Standardy obsaditelnosti vozidel DPMLJ .....	42
Tabulka 8 - Maximální intervaly spojů linky č. 12 při nasazení kloubových autobusů.....	48
Tabulka 9 - Přehled směn řidičů na kloubových autobusech zajišťujících linku č. 12 .....	52
Tabulka 10 - Porovnání teoretické kapacity spojů na lince č. 12 při nasazení kloubových autobusů do 20:00 hod. ....	54
Tabulka 11 - Porovnání ujetých kilometrů a odpracovaných hodin na lince č. 12.....	55
Tabulka 12 - Porovnání spotřeby motorové nafty na lince č. 12 v pracovní den u autobusů délky 12 m a 18 m.....	56

## Seznam zkratk

CIS	Celostátní informační systém
DPMLJ	Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s.
IAD	Individuální automobilová doprava
JŘ	Jízdní řád
MHD	Městská hromadná doprava
PHM	Pohonné hmoty
SML	Statutární město Liberec
SSZ	Světelné signalizační zařízení

## Úvod

Autobusová linka č. 545012 obsluhuje největší liberecké sídliště Rochlice s více než 10 000 obyvateli a patří mezi páteřní autobusové linky městské hromadné dopravy. I přes velmi krátké intervaly, dosahující v ranní přepravní špičce dvou až čtyř minutové periody mezi spoji, je obsazenost spojů vysoká, na což upozorňují i samotní cestující.

Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s., který je provozovatelem městské hromadné dopravy v Liberci, vlastnil k 1. 10. 2018 pouze 2 kloubové autobusy o délce 18 m. Kromě těchto dvou autobusů je tak provoz na lince č. 545012 zajišťován převážně standardními autobusy o délce 12 m. Navýšení počtu spojů na lince by znamenalo navýšení počtu autobusů a řidičů. Dopravce má však, i přes rozsáhlé náborové kampaně a nabízené benefity, nedostatek řidičů autobusů. To je způsobeno především celkovým nedostatkem řidičů na trhu práce.

Vzhledem ke skutečnosti, že dopravce na lince č. 545012 provozuje dva kloubové autobusy již několik let, bude se autor v této práci zabývat návrhem na nasazení většího počtu kloubových autobusů na linku č. 545012.

**Cílem této práce je návrh nového jízdního řádu s nasazením většího počtu kloubových autobusů na lince č. 545012. Dalším cílem je vytvoření oběhů autobusů a stanovení potřebného počtu řidičů a jejich směn na této lince. Návrhy budou porovnány pomocí vybraných technologických ukazatelů se současným stavem.**

Výsledky této práce budou sloužit Dopravnímu podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s. jako podklad ke zhodnocení návrhů a rozhodnutí o jejich realizaci.

# 1 Analýza zájmového území

Analýza zájmového území se zabývá urbanismem, dopravní infrastrukturou a systémem městské hromadné dopravy (dále jen MHD) v Liberci. I když systém MHD v Liberci úzce souvisí se systémem MHD v Jablonci nad Nisou, je předmětná analýza zaměřena pouze na území města Liberce. Autor se dále v této práci zabývá problematikou linky č. 545012 (dále jen linka č. 12), která je vedena pouze po území města Liberec. Území města Jablonce nad Nisou není tedy předmětem této analýzy a jeho řešení by vydalo na samostatnou práci. Cílem této kapitoly je vytvoření SWOT analýzy hodnotící vliv urbanistického a dopravního řešení města Liberce na systém MHD.

## 1.1 Urbanismus a dopravní infrastruktura v Liberci

Město Liberec se nachází 91 km severo-severovýchodně od Prahy a 99 km severo-severozápadně od Hradce Králové. Statutární město Liberec má rozlohu 101,6 km<sup>2</sup> (1).

K 1. 1. 2018 žilo ve městě 103 979 obyvatel (2). Město se nachází v liberecké kotlině mezi Jizerskými horami a Ještědským pohořím. To má vliv na počasí ve městě, které se projevuje zvýšenými úhrny srážek. Město Liberec je charakteristické značnou členitostí terénu, jenž významně determinuje podobu dopravní infrastruktury a systému MHD. Podle (3) žije v centru města Liberce jen 12 % obyvatel města. Přibližně 51 500 obyvatel (3) žije na kapacitních panelových sídlištích vybudovaných na okrajích města ve druhé polovině 20. století. To činí téměř 50 % všech obyvatel. Poloha libereckých sídlišť vůči centru města je zobrazena v příloze A. Uspořádání města většinou neumožňuje pohodlnou pěší docházku z těchto sídlišť do centra, což zvyšuje nároky na kvalitu systému MHD. Podle (3) využívá MHD v Liberci až 31 % obyvatel, to je o 6 % více než v ostatních srovnatelných městech ČR. Většina sídlišť nedisponuje vnitřními pozemními komunikacemi vhodnými pro provoz MHD. Příklad takové komunikace je vidět na obrázku č. 1, kde je vyobrazena ulice Ježkova vedoucí vnitřkem sídliště Rochlice obsluhovaného linkou č. 12.



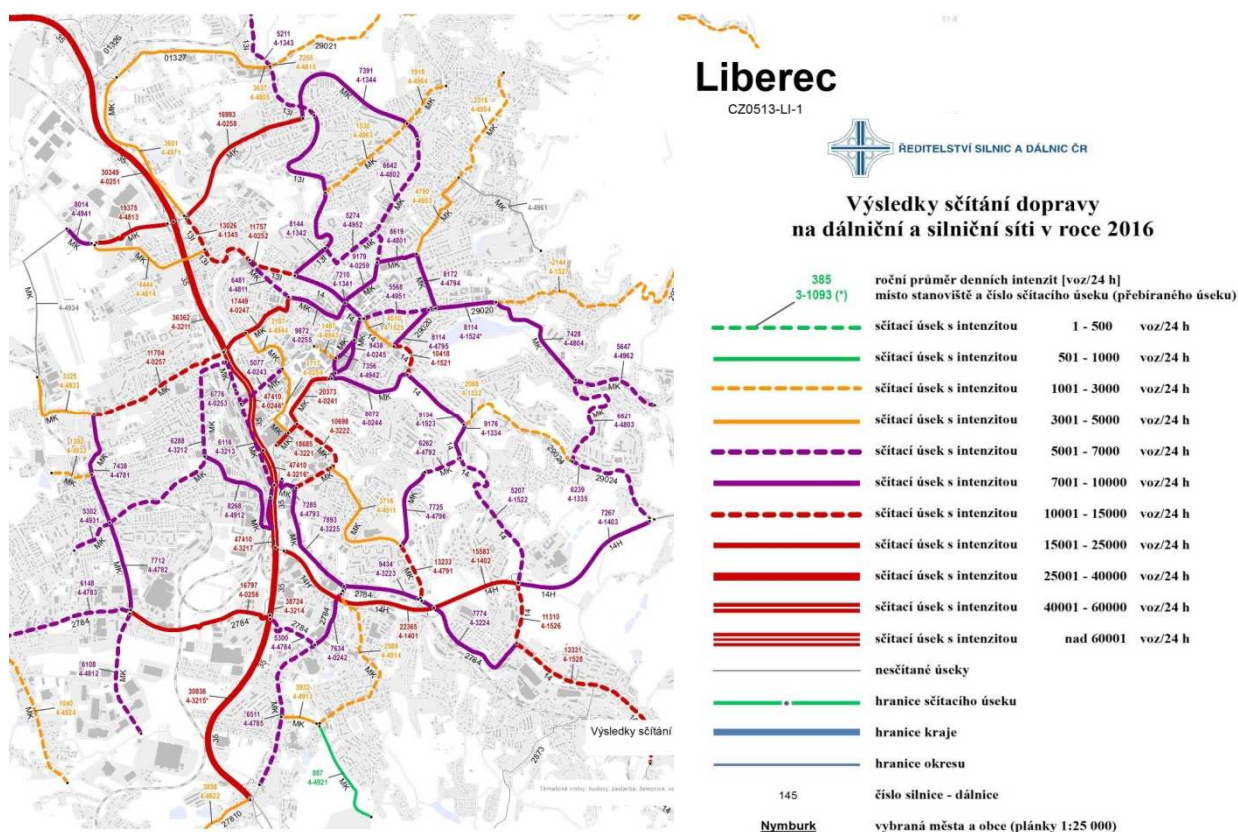
Obrázek 1 - Ulice Ježkova, vnitřní komunikace sídliště Rochlice (zdroj: fotografie autor)

Linky MHD proto bývají vedeny po pátečních pozemních komunikacích vybudovaných po obvodu těchto sídlišť, což zvyšuje docházkovou vzdálenost k zastávkám MHD pro obyvatele sídlišť bydlících v odlehlejších částech od těchto komunikací jak je vidět na obrázku č. 2.



Obrázek 2 - Docházkové vzdálenosti z ulice Burianova na zastávky linky č. 12 (zdroj: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps), upraveno autorem)

V severojižním směru je Liberec protnut čtyřproudou silnicí I/35, která je v prostoru centra města pod autobusovým nádražím vedena tunelem. Podle sčítání dopavy v roce 2016 činila intenzita dopavy na této silnici v pracovní den 50 731 všech motorových vozidel (4). Na silnici I/35 navazuje na sjezdu č. 22 silnice I/14 vedoucí přes městskou část Rochlice u Liberce a Kunratice do Jablonce nad Nisou. Obě silnice mají dva jízdní pruhy pro každý směr, mimoúrovňová křižení s ostatní silniční sítí a převažuje na nich maximální povolená rychlost 90 km·h<sup>-1</sup>. Tyto silnice neslouží pouze jako tranzitní, ale jsou každodenně využívány obyvateli města Liberce, jedná se tak o hlavní tepny silniční sítě v Liberci. Ostatní silniční síť v Liberci se skládá z páteřních komunikací spojujících jednotlivé městské části a z místních komunikací nacházejících se v těchto částech. Jak je vidět na obrázku č. 3, nejvytíženější jsou komunikace v blízkosti napojení na silnici I/35.



Obrázek 3 - Intenzita dopavy ve městě Liberci (zdroj: www.scitanidopavy.cz)

Provoz MHD je omezen především na používání páteřních komunikací, jelikož ostatní místní komunikace nejsou většinou vhodné pro provoz MHD. Hlavními důvody jsou zejména nedostatečná šířka a únosnost těchto komunikací pro provoz vozidel MHD a zaparkované automobily obyvatel omezující jejich průjezdný profil. To výrazně ztěžuje možnosti vedení autobusových linek MHD v intravilánu města. Do páteřních komunikací se však soustřeďuje

i provoz individuální automobilové dopravy (dále jen IAD), což vede pravidelně ke vzniku kongescí.

Prostorové podmínky pozemních komunikací v Liberci většinou neumožňují zřízení oddělených jízdních pruhů pro autobusy MHD. Proto lze v Liberci mimo terminálu Fügnerova nalézt zatím pouze 3 vyhrazené jízdní pruhy pro autobusy o celkové délce 330 m nacházející se především před křižovatkami s velkou intenzitou dopravy a 2 zastávky (Šaldovo náměstí a U Lomu), společné pro autobusy a tramvaje, které se nacházejí na tramvajovém pásu odděleném od IAD.

Křižovatky, do kterých jsou zaústěny výjezdy z těchto zastávek, jsou osazeny světelným signalizačním zařízením (dále jen SSZ) s dynamickým řízením SSZ a podmíněnou preferencí MHD. Na obrázku č. 4 je vidět výjezd autobusů linek č. 28 a 12 ze zastávky Šaldovo náměstí do ulice Sokolská zajištěný pomocí preference SSZ.



Obrázek 4 - Výjezd autobusů ze zastávky Šaldovo náměstí do ulice Sokolská zajištěný preferencí SSZ (zdroj: fotografie autor)

Komunikace napojené na silnici I/35 spolu s komunikacemi z okrajových částí Liberce jsou směrem do centra města soustřeďovány do ulic Dr. Milady Horákové a Na Bídě ústících do tzv. dolního centra města, v němž se nachází dopravní terminál Fügnerova, a ulic Sokolská, Jablonecká a Husova vyúsťujících do tzv. horního centra města. V dolním centru jsou ulice zaústěny do kruhového objezdu o průměru pouhých 33 m, který již kapacitně

nevyhovuje intenzitě provozu v těchto ulicích. V horním centru jsou ulice zaústěny do složité světelné křižovatky na Šaldově náměstí, kde dochází pravidelně ke vzniku velkých kongescí, především v období ranní a odpolední dopravní špičky, jako je vidět na obrázku č. 5.



Obrázek 5 - Kongesce v ulici Sokolská zaústěné do křižovatky na Šaldově náměstí (zdroj: fotografie autor)

Na vysoké intenzitě provozu v centru města mají nepochybně podíl i kapacitní parkovací domy obchodních center, přičemž jeden z nich se nachází přímo v dolním centru v bezprostřední blízkosti terminálu Fügnerova. Druhý je pak umístěn v horním centru města na Šaldově náměstí. Výjezdy z těchto parkovacích domů směřují přímo do páteřních komunikací vedoucích centrem města. Jak je patrné z obrázku č. 6, na Šaldově náměstí IAD vyjíždí z parkovacího domu přímo do světelné křižovatky, kterou protíná také tramvajový pás.

Ke spojení horního a dolního centra slouží jednosměrné ulice Rumunská a 8. března, každá pro jeden směr. Těmito ulicemi projíždí veškerá MHD mezi horním a dolním centrem, což má v obdobích špičky či zvýšené poptávky po nákupech za následek vytváření velkých kongescí.





Obrázek 6 - Křižovatka Šaldovo náměstí a výjezd z parkovacího domu OC Plaza (zdroj: www.mapy.cz, upraveno autorem)

Na zvýšené intenzitě dopravy v Liberci se podílejí také vystavené průmyslové zóny a obchodní centra nacházející se vedle těchto průmyslových zón.

Na severu se v městské části Růžodol I nachází Průmyslová zóna Sever, obchodní zóna a hypermarket Globus. Tato oblast je k silnici I/35 a městským komunikacím připojena přes křižovatku tvořenou dvěma navazujícími kruhovými objezdy. Uvedené dopravní řešení vytváří pravidelné kongesce nejen na nájezdu a sjezdu ze silnice I/35, ale i na přilehlých městských komunikacích spojujících městské části Staré Pavlovice a Růžodol I.

Na jihu se v městské části Doubí u Liberce nachází Průmyslová zóna Jih, která se však dopravně napojuje na silnici I/35 ve vedlejší městské části Rochlice u Liberce. Napojení o délce přes 2 km je vedeno po běžných městských komunikacích se třemi kruhovými objezdy a jednou světelnou křižovatkou. V tomto úseku jsou do těchto městských komunikací ještě vyústěny dva výjezdy z velkého obchodního centra Nisa s multikinem. V době střídání pracovních směn v Průmyslové zóně Jih (v 6:00, 14:00 a 22:00 hod.) vznikají na této komunikaci kongesce sahající od nájezdu na silnici I/35 v Rochlicích až do samotné průmyslové zóny. Řešením této dopravní situace by bylo přímé napojení Průmyslové zóny Jih na silnici I/35 prostřednictvím nově vybudované komunikace.

Výrobní podniky sídlící v obou průmyslových zónách jsou zaměřeny především na výrobu součástek pro automobilový průmysl. Ani do jedné průmyslové zóny není zavedena železniční infrastruktura a tato skutečnost způsobuje celodenní zvýšený provoz nákladní dopravy na komunikacích spojujících obě průmyslové zóny se silnicí I/35. Spojení Průmyslové zóny Sever s obchodní zónou a hypermarketem Globus je příčinou vzniku kongescí v této a v přilehlých oblastech téměř po celý den.

Parkování ve městě je založeno na systému zónového parkování. Provozovatelem parkovacího systému ve městě je samotné město Liberec. Celkem 6 zón rozděluje provozovatel podle účelu parkování následovně (5):

- Zóna A - krátkodobé parkování,
- zóna B - střednědobé parkování,
- zóna C - dlouhodobé parkování s lineárním tarifem,
- zóna D - dlouhodobé parkování s degresivním tarifem,
- zóna E - zvláštní dlouhodobý tarif v lokalitě u ZOO,
- rezidentní a abonentní parkování - pro držitele parkovacích karet.

Na obrázku č. 7 lze rozeznat barevné rozlišení jednotlivých zón, kdy pro každou zónu je určena rozdílná cena tarifu. Parkovné je možné platit buď v parkovacím automatu, nebo pomocí SMS zpráv. Parkovné je v zónách A, B, C a D vybíráno od pondělí do pátku mezi

8:00 a 18:00 hod. a v sobotu mezi 8:00 a 12:00 hod (5). V zóně E je vybíráno celotýdenně od února do října mezi 8:00 a 18:00 hod (5).

zóna A		zóna B		zóna C		zóna D	
30 minut	15 Kč	30 minut	10 Kč	30 minut	5 Kč	30 minut	5 Kč
60 minut	30 Kč	60 minut	20 Kč	60 minut	10 Kč	60 minut	5 Kč
Každá další hodina	40 Kč	Každá další hodina	20 Kč	Každá další hodina	10 Kč	Každá další hodina	5 Kč
Minimální cena	15 Kč	Minimální cena	10 Kč	Minimální cena	5 Kč	Minimální cena	5 Kč
Maximální cena	- Kč	Maximální cena	- Kč	Maximální cena	- Kč	Max. cena (do 0:00 h):	20 Kč

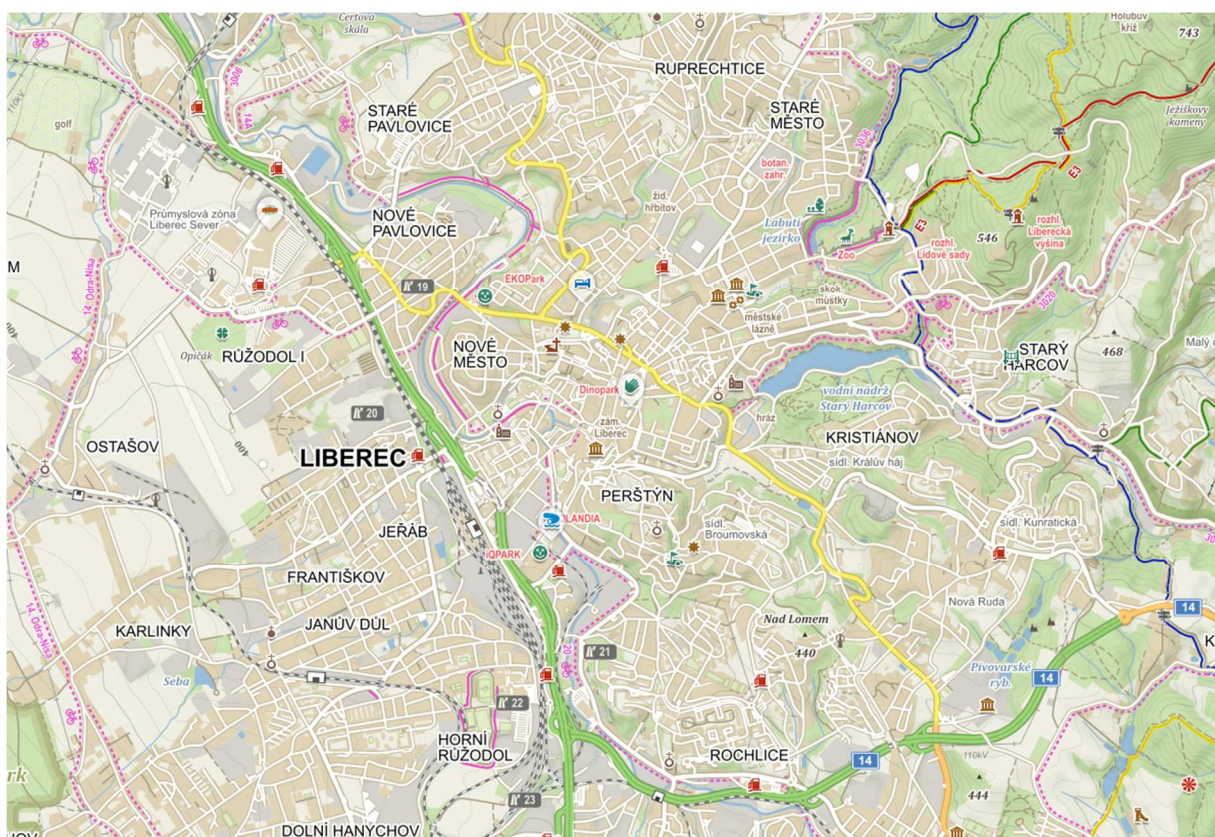
[Zobrazit další tarify](#)

zóna E		rezidentsko - abonentní parkování					
30 minut	- Kč	rezident (občan)		majitel nemovitosti		podnikatel (sídlo)	
60 minut	20 Kč	1. vozidlo	600 Kč / 1/4 roku	1. vozidlo	4 000 Kč / rok	1. vozidlo	4 000 Kč / rok
Každá další hodina	20 Kč	1. vozidlo	2 000 Kč / rok	2. vozidlo	6 000 Kč / rok	2. vozidlo	6 000 Kč / rok
Minimální cena	20 Kč	2. vozidlo	6 000 Kč / rok	3. a další	8 000 Kč / rok	3. a další	8 000 Kč / rok
Maximální cena	- Kč	3. a další	12 000 Kč / rok				

Obrázek 7 - Barevné rozlišení a tarif parkovacích zón v Liberci (zdroj: www.liberec.cz)

Mapa rozložení parkovacích zón ve městě je uvedena v příloze B. Z této mapy vyplývá úplná absence parkovišť P + R na okrajích města. To společně s dostatkem parkovacích míst v obchodních centrech nacházejících se v centru města nenutí uživatele IAD k zaparkování automobilů na okraji města a využití MHD k cestě do centra města. Obchodní centra nabízejí navíc zpravidla prvních 90 minut parkování zdarma a zpoplatňují až následující hodiny parkování. V Liberci tak vznikla paradoxní situace, kdy je pro obyvatele jednodušší zaparkovat v centru města než v místě svého bydliště. Při výstavbě libereckých sídlišť v druhé polovině 20. století totiž nebylo uvažováno s takovým nárůstem počtu automobilů. Obyvatelé sídlišť pak parkují prakticky v každé ulici a běžně využívají i parkoviště supermarketů nacházejících se v těchto sídlišťích. Řešením nedostatku parkovacích míst by mohla být výstavba kapacitních parkovacích domů v okolí sídlišť. To však nepřinese žádnou podporu ve využívání MHD při cestování po městě a naopak pravděpodobně dojde k dalšímu nárůstu počtu automobilů a tím tedy i ekologické zátěže.

Vzrůstající tendence IAD není pouze problém města Liberce. Proto se i město Liberec snaží při rekonstrukcích městských komunikací budovat síť cyklostezek, kterou by mohli obyvatelé využívat i k cestování po městě, např. při cestách do práce. Tyto městské cyklotrasy by měly zároveň propojit přes centrum města stávající síť cyklostezek směřujících do města z okolních obcí a turistických destinací. Z obrázku č. 8 je patrné, že se již podařilo propojit cyklotrasami centrum města s Pavlovicemi, Růžodolem, Harcovem a Rochlicemi. Kromě budování cyklostezek byl ve městě v roce 2018 spuštěn zkušební provoz služby Rekola na sdílení jízdních kol.



Obrázek 8 - Mapa cyklostezek v Liberci a okolí (zdroj: www.mapy.cz)

## 1.2 Systém MHD v Liberci

Městskou hromadnou dopravu v Liberci zajišťuje Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s. Drdla ve své knize (6) definuje MHD takto: „Městská hromadná doprava je charakterizována jako činnost spjatá s cílevědomým hromadným přemísťováním osob a definovaných hmotných předmětů v předpokládaných objemových a definovaných časových a prostorových souvislostech za použití pro tento typ vhodných dopravních prostředků a technologií.“ (6 str. 25). Linkové vedení MHD v Liberci neprošlo za posledních 10 let téměř žádnou změnou. Kromě požadavku na zavedení nové linky ke krematoriu se

přijaté požadavky cestujících zaměřovaly na zajištění většího počtu přestupních vazeb a časové posuny spojů. Od 1. 7. 2009 je MHD v Liberci součástí integrovaného dopravního systému Libereckého kraje IDOL. Systém MHD v Liberci tvořily k 1. 10. 2018 celkem 4 tramvajové a 45 autobusových linek (7). Plán sítě MHD je uveden v příloze C.

Tabulka 1 - Údaje o síti MHD v Liberci

<b>Provoz</b>	<b>Počet linek MHD</b>	<b>Délka linek MHD (km)</b>	<b>Délka provozované sítě – osa (km)</b>	<b>Počet vozidel MHD (ks)</b>
TRAM	4	37	21	67
BUS	45	407	119	105
<b>CELKEM</b>	<b>49</b>	<b>444</b>	<b>140</b>	<b>172</b>

Zdroj: DPMLJ, upraveno autorem

Tramvajové linky jsou provozovány na dvou tratích. Městská dvoukolejná trať směřuje z východu města přes centrum na západ. Touto tratí je paradoxně zajištěna obsluha pouze jednoho sídliště v Liberci, nicméně kromě sídliště Gagarinova trať spojuje mnoho významných míst ve městě jako je například zoologická zahrada, krajská nemocnice, autobusové a vlakové nádraží a městskou čtvrť Horní Hanychov, na kterou navazuje rozsáhlý lyžařský areál a vysílač Ještěd, dostupný kabinovou lanovou dráhou. Druhá, úzkorozchodná tramvajová trať, provozovaná na rozchodu 1000 mm spojuje město Liberec s městem Jablonec nad Nisou. Trať je z centra Liberce do zastávky Lékárna ve Vratislavicích nad Nisou dvoukolejná. Dále je až do Jablonce nad Nisou vedena jako jednokolejná s výhybnami. Vyjma dvou několikasetmetrových úseků je těleso tratě oddělené od IAD. V pracovní dny jsou spoje tramvajových linek, s výjimkou linky č. 5 v období odpolední špičky, zajišťovány tramvajovými soupravami. Od 20:00 do 4:00 hod. a o víkendu pak tramvajovými sólovozy.

Autobusové linky MHD v Liberci lze rozdělit podle jejich účelu následovně:

- Páteřní linky,
- linky zajišťující obsluhu okolních obcí,
- linky zajišťující obsluhu průmyslových zón,
- školní linky,
- komerční linky,
- noční linky,
- ostatní.

Páteřní autobusové linky zajišťují především spojení městských sídlišť s terminálem Fügnerova. Většina páteřních linek je vedena ze severních sídlišť Pavlovice a Ruprechtice přes centrum města do jižních sídlišť Rochlice, Doubí, Vesec a Broumovská. Jedná se o linky č. 12 a 25 a linky č. 13, 24 a 26, jež tvoří svým proložením z Doubí do Pavlovic taktový jízdní

řád. V Pavlovicích se pak linky oddělují a míří do okrajových částí města či obce Stráž nad Nisou. Z východního sídliště Kunratická do západních sídlišť Františkov a Kubelíkova je pak provozována páteřní autobusová linka č. 22. Posledním obsluhovaným sídlištěm je sídliště Králův Háj, jež se nachází mezi centrem města a sídlištěm Kunratická. Přestože po okraji sídliště jsou vedeny 2 tramvajové linky (5 a 11) a 8 autobusových linek (22, 25, 29, 33, 35, 56, 91 a 99) MHD, z důvodu umístění sídliště ve velmi svažitém terénu a neexistence vhodných vnitřních průjezdných pozemních komunikací pro autobusy je toto obsluhováno samostatnou autobusovou linkou č. 21.

Kromě linek zajišťujících dopravní obslužnost v rámci katastru města provozuje DPMLJ 7 autobusových linek zajišťujících i dopravní obslužnost okolních obcí (8). Linky č. 23, 26 a 30 jsou vedeny do obce Stráž nad Nisou, linky č. 20 a 60 do Šimonovic, linka č. 16 do Kryštofova údolí. V roce 2016 došlo k prodloužení linky č. 18 do obce Bedřichov, která je vyhledávanou turistickou a lyžařskou destinací. Kromě prodloužení linky č. 18 byl v roce 2016 rozšířen počet spojů na linkách č. 16, 20, 26 a 60. Toto rozšíření spojů bylo zapříčiněno nejen zájmem okolních obcí, ale také nárůstem počtu jejich obyvatel.

V roce 2001 byla v jihozápadní části města Liberce vybudována Průmyslová zóna Jih (9). V roce 2007 byla v Liberci dokončena výstavba druhé průmyslové zóny v severní části města (10). S rozvojem průmyslových zón docházelo postupně ke zvyšování nároků na jejich obsluhu městskou hromadnou dopravou, což bylo motivem vzniku nových linek spojujících průmyslové zóny s centrem města a s autobusovým a vlakovým nádražím. Tyto linky jsou většinou vedeny co nejpřímější trasou. Do Průmyslové zóny Jih byly z důvodu velké poptávky cestujících zavedeny i 2 linky svázející a rozvázející zaměstnance přímo z libereckých sídlišť. Linka č. 33 zajišťuje spojení se západní a jižní částí města a linka č. 34 zajišťuje spojení se severní částí města a s autobusovým a vlakovým nádražím. Na spoje linek č. 33 a 34 jsou pravidelně nasazovány kloubové autobusy Karosa řady B 941 nebo B 961 a Iveco Urbanway 18M smluvního dopravce BusLine, a. s. Vysoká obsazenost spojů linek zajišťujících obsluhu průmyslových zón vypovídá nejen o jejich dobře nastaveném trasování, ale i vhodné časové poloze spojů. Systém jízdních řádů je vytvořen tak, aby na sebe v terminálu Fügnerova navazovaly linky vedené do průmyslových zón s ostatními linkami MHD, a to jak v ranních, tak večerních hodinách. Tento systém je pro cestující velmi výhodný, protože zkracuje dobu čekání při přestupu v terminálu Fügnerova na minimum. Zkracuje se tím i celková doba cestování. Vzhledem k potřebě nasazování kloubových autobusů na linkách vedoucích do průmyslových zón by bylo vhodné vzhledem ke stáří

autobusů Karosa B 941 a B 961 přesahujícím 14 let a k tomu, že se nejedná o nízkopodlažní vozidla, uvažovat o jejich výměně za modernější kloubové autobusy.

V Liberci je v rámci systému MHD provozováno také 10 školních linek s čísly 51 až 60. Město Liberec má celkem 21 školských obvodů (11) a spádové oblasti škol se nacházejí i ve vzdálenějších městských částech. Školní linky proto zajišťují přímé spojení škol s těmito spádovými oblastmi, a to jak pro žáky základních tak středních škol. Dvě linky jsou provozovány za účelem přepravy studentů Technické univerzity v Liberci, jejíž budovy se nacházejí v různých částech města. Trasy školních linek v Liberci jsou většinou jedinečné, vytvořené přesně podle potřeb škol. Některé školní linky mají zřízeny zastávky v bezprostřední blízkosti školy, aniž by je využívaly jiné linky MHD. Takovou zastávkou je zastávka Jabloňová v Pavlovičích, zachycená na obrázku č. 9. Zastávka, obsluhovaná výhradně školní linkou č. 51, se nachází v těsné blízkosti základní školy Jabloňová. Zavedený a přizpůsobivý systém školních linek MHD v Liberci se velmi dobře osvědčil.



Obrázek 9 - Zastávka školní linky č. 51 Jabloňová nacházející se u budovy ZŠ Jabloňová (zdroj: fotografie autor)

V rámci systému MHD v Liberci provozuje DPMLJ i 2 komerční autobusové linky. Linka č. 500 je vedena z terminálu Fügnerova přímo k obchodnímu centru Nisa, nacházejícím se vedle Průmyslové zóny Jih. Linka č. 600 je vedena taktéž z terminálu Fügnerova přes Šaldovo náměstí do hypermarketu Globus nacházejícího se vedle Průmyslové zóny Sever.

Obě linky jsou pro cestující provozovány zdarma a veškeré náklady na provoz linek hradí jejich objednavatelé.

V roce 2013 byl v Liberci zaveden provoz nočních linek MHD, který je vyjma tramvajových linek č. 3, 5 a 11 zajišťován šesti autobusovými nočními linkami. Noční linky č. 90, 91 a 92 jsou koncipovány jako okružní. V pracovní dny odjíždějí tyto linky společně s tramvajovými linkami č. 3 a 11 z terminálu MHD Fügnerova v 0:20 hod. V sobotu, neděli a ve státní svátky je provoz nočních linek prodloužen a odjezdy linek z terminálu Fügnerova jsou ještě v 1:20 a 2:20 hod. Odjezd spojů nočních linek z terminálu Fügnerova probíhá vždy na pokyn dispečera provozu, což umožňuje zajistit integrovaný přestup cestujících mezi spoji jednotlivých linek. Tento systém společných odjezdů s garancí přestupu mezi spoji nočních linek se osvědčil a je cestujícími velmi dobře vnímán. Druhou trojicí autobusových nočních linek jsou linky č. 97, 98 a 99. Tyto linky jsou v provozu celotýdenně mezi 3. a 4. hodinou ranní a zajišťují spojení libereckých sídlišť a vybraných lokalit s autobusovým a vlakovým nádražím. Kromě přepravy cestujících na první vlakové spoje slouží linky zároveň jako svozové linky řidičů MHD pro zabezpečení včasných výjezdů ranních spojů MHD v Liberci. Plán nočních linek je uveden v příloze D.

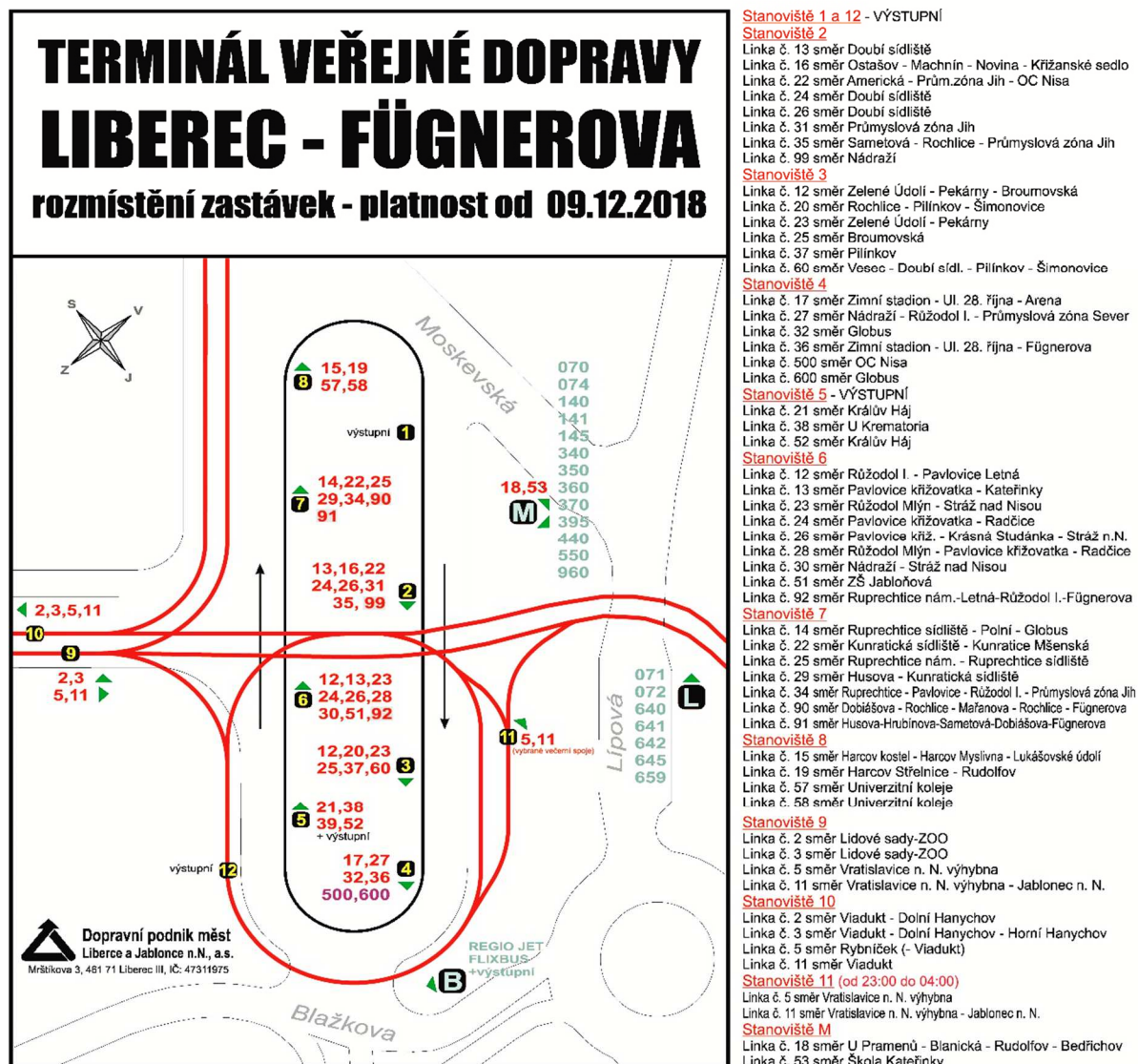
Ostatní autobusové linky obsluhují většinou oblasti s menší hustotou osídlení, např. linka č. 19 obsluhující oblast Harcova nebo linka č. 38 vedoucí k libereckému krematoriu. Některé slouží k přímému propojení sousedních sídlišť, městských částí či v časech zvýšené poptávky jako linky posilové, např. linka č. 37 spojující terminál Fügnerova se závodem Preciosa v Pilínkově.

Spoje autobusových linek jsou zajišťovány především dvounápravovými autobusy o délce 12 m. Vedle těchto autobusů provozoval DPMLJ k 1. 10. 2018 pouze 1 midibus Iveco Stratos a 2 kloubové autobusy Karosa řady B941 a B961 o délce 18 m.

Nejdůležitějším bodem v systému MHD je zastávka Fügnerova, ve které se nachází největší terminál MHD v Liberci. Do tohoto terminálu jsou svedeny kromě linek č. 33 a 56 všechny linky liberecké MHD a jedná se o nejvýznamnější přestupní bod v dopravní síti. Obrát cestujících využívajících MHD v terminálu Fügnerova je podle (3) více než 50 tisíc cestujících denně, což z něho činí jeden z nejfrekventovanějších uzlů v celostátním měřítku. Z obrázku č. 10 je patrné, že terminál je tvořen velkým ostrovním nástupištěm se čtyřmi staničními sloupky na každé straně a dalšími třemi oddělenými nástupišti v okolních ulicích na okraji terminálu. U ostrovního nástupiště zastavují pouze spoje linek MHD. V okrajových nástupišti terminálu zastavuje ještě mnoho příměstských autobusových linek a komerční linky vedoucí do Prahy, což navyšuje celkový obrát terminálu o další tisíce cestujících denně.



Velkou výhodou terminálu je nejen to, že poskytuje cestujícím dokonalý výběr spojení, ale též jeho umístění přímo v centru města. Jako nevýhody lze zmínit zdržování spojů způsobené vzájemným křížením příjezdějících a odjíždějících autobusů na koncích terminálu spolu s průjezdem tramvajových linek středem terminálu a nutnost odstavování autobusů obsluhujících radiální linky po obvodu terminálu při čekání mezi spoji.



Obrázek 10 - Terminál Fügnerova v Liberci (zdroj: www.dpmlj.cz)

V liberecké síti MHD lze kromě terminálu Fügnerova najít ještě 5 dalších významných přestupních uzlů. Ve vzdálenosti 800 m západně od terminálu Fügnerova se mezi vlakovým a autobusovým nádražím nachází přestupní uzel Nádraží. Celodenní spojení zastávky Nádraží s terminálem Fügnerova zajišťují nejen všechny tramvajové linky, ale i 4 autobusové linky. V horním centru města, severně jednu zastávku od terminálu Fügnerova, je umístěn přestupní uzel Šaldovo náměstí. Tímto uzlem projíždí 65 % všech linek MHD v Liberci. Zastávka je společná pro tramvajové i autobusové linky a je oddělena od IAD. Její velkou výhodou oproti

terminálu Fügnerova je možnost přestupu hrana-hrana v centru města. V blízkosti centra ve vzdálenosti 1,3 km na východ od terminálu Fügnerova se nachází další přestupní uzel U Lomu. Stejně jako na Šaldově náměstí je zastávka společná pro tramvajové i autobusové linky a oddělená od IAD. V tomto místě se sbíhají linky MHD z jižní a východní části města spolu s tramvajovými linkami č. 5 a 11 a linkami příměstské autobusové dopravy vedoucími ze směru od Jablonce nad Nisou. V severní části města se nachází významný přestupní uzel autobusových linek Růžodol I. Napříč tímto uzlem bylo k 1. 11. 2018 vedeno 10 linek MHD včetně linky č. 12 a třináct linek příměstské autobusové dopravy (12). Významnost posledně zmíněného uzlu spočívá především v tom, že vedle linek MHD zajišťujících spojení s centrem města, jsou přes něj vedeny i linky zajišťující přímé spojení se zastávkou Nádraží. Posledním významným přestupním uzlem v síti MHD Liberec je zastávka Rochlice, situovaná v jižní části města. Součástí tohoto uzlu jsou kromě linek MHD č. 13, 20, 24, 26, 37 a 60 i trasy linek příměstské autobusové dopravy od Mladé Boleslavi a Turnova a zastávka železniční tratě č. 036 Liberec – Tanvald – Harrachov.

Přestupní uzly vhodně doplňují nejvytíženější terminál Fügnerova, neboť jsou rozmístěny tak, aby byly obsluhovány všemi linkami MHD směřujícími do centra města ze všech světových stran. To umožňuje cestujícím přestup mezi linkami MHD a linkami příměstskými i mimo terminál Fügnerova. Například spojení mezi uzly Růžodol I a Nádraží umožňuje cestujícím zkrátit dobu cestování o více než polovinu času oproti cestování přes centrum města.

### 1.3 SWOT analýza zájmového území

Pro vyhodnocení vlivu urbanismu a dopravní infrastruktury v Liberci na systém MHD zpracoval autor přehlednou SWOT analýzu. SWOT analýza je klasifikační metoda, jejímž cílem je rozdělení závěrů do 4 kategorií na: silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Silné stránky a příležitosti označují kladné aspekty. Slabé stránky a hrozby pak záporné aspekty.

Tabulka 2 - SWOT analýza vlivu urbanismu a dopravní infrastruktury v Liberci na systém MHD

<b>Silné stránky</b>	<b>Slabé stránky</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• praxí prověřené linkové vedení MHD</li><li>• vhodný počet a umístění přestupních uzlů</li><li>• rozšířenější využívání MHD oproti ostatním srovnatelným městům</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• značná členitost terénu města</li><li>• vedení linek MHD omezené na páteřní komunikace města</li><li>• nedostatek vyhrazených jízdnic pruhů pro MHD</li></ul>
<b>Příležitosti</b>	<b>Hrozby</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• vybudování nových vyhovujících pozemních komunikací do průmyslových zón</li><li>• zvýšení propustnosti terminálu Fügnerova propojením radiálních linek v tranzitní</li><li>• nasazení kloubových autobusů na páteřní linky</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• levné parkování pro IAD v parkovištích obchodních center v centru města</li><li>• zpoždování spojů MHD vznikem kongescí</li><li>• zvyšování ekologické zátěže ve městě způsobené vznikem kongescí</li></ul>

Zdroj: Autor

Na základě SWOT analýzy provedl autor v kapitole č. 2 analýzu současného provozu linky č. 12 a v návaznosti na její závěry se v kapitole č. 3 zabývá návrhem nasazení kloubových autobusů na této lince. Autor se zaměří i na analýzu úzkých míst na trase linky a zpoždění spojů, které je podle závěrů SWOT analýzy hrozbou pro systém MHD.

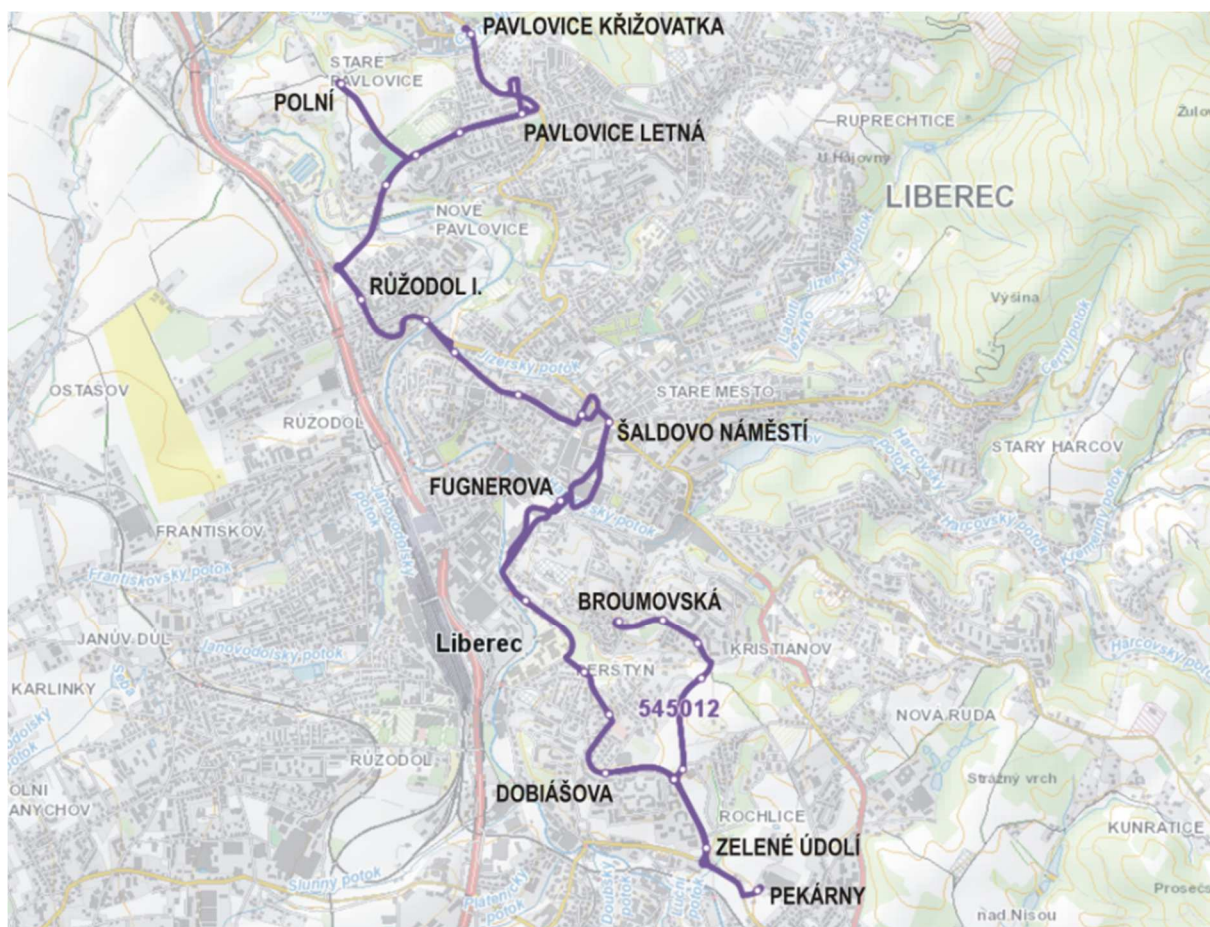
## 2 Analýza linky č. 12

Autor se v analýze zabývá vyhodnocením vybraných parametrů současného provozu linky č. 12 k 1. 10. 2018. Na základě vyhodnocení těchto parametrů stanoví autor podmínky, které budou sloužit jako výchozí podklad pro návrh nasazení kloubových autobusů na tuto linku. Autor si pro potřeby analýzy stanovil tyto oblasti:

- Území vedení linky,
- z teorie grafů vrcholy a hrany linky (úzká místa),
- nasazená vozidla na lince,
- jízdní řád linky a oběhy autobusů,
- sčítání cestujících.

### 2.1 Území vedení linky č. 12

Linka č. 12 patří mezi páteřní autobusové linky MHD v Liberci. Jak je vidět na obrázku č. 11, je linka vedena jako diametrální ze severní části města Liberec přes centrum města do jeho jižní části.



Obrázek 11 - Trasa autobusové linky č. 12 (zdroj: <http://dopravnimapy.kraj-lbc.cz>)

Na jihu zájmového území linka obsluhuje největší liberecké sídliště Rochlice s 10 682 obyvateli (13), třemi supermarkety a základní školou se 688 žáky (14) a sídliště Broumovská s 3 412 obyvateli (13), základní školou se 498 žáky (15) a střední školou se 124 žáky (16). V městské části Rochlice se nachází také 6 domů s pečovatelskou službou. Tři z těchto domů s kapacitou 146 osob se nacházejí v ulici Burianova (17) v docházkové vzdálenosti zastávky Zelené údolí a další 3 s kapacitou 142 osob jsou umístěny v ulici Krejčího v bezprostřední blízkosti zastávky Ševčíkova.

Sídliště Rochlice je v podstatě obsluhováno pouze linkou č. 12. Význam několika spojů linky č. 23 doplňujících spoje linky č. 12 a spojů linek č. 33 a 35, spojujících oblast sídliště Rochlice přímo s Průmyslovou zónou Jih v čase střídání pracovních směn v průmyslových podnicích, lze považovat za marginální. Pro sídliště Broumovská slouží linka č. 12 jako doplňková k lince č. 25 a především umožňuje dojíždění žáků základních škol mezi sídlištěm a obsluhu domu s pečovatelskou službou v ulici Krejčího. V nočních hodinách mezi půlnocí a čtvrtou hodinou ranní je sídliště Rochlice obsluhováno nočními linkami č. 90, 91 a 98 a sídliště Broumovská linkami č. 91 a 99.

V severní části města obsluhuje linka č. 12 část sídliště Pavlovice s 3 946 obyvateli (13), obchodní zónou se 3 supermarkety, hobbymarketem, střední školou se 716 žáky (18) a základní školou s 498 žáky (19) a čtvrť Růžodol s 2 218 obyvateli, gymnáziem s 595 žáky (20) a základní školou s 225 žáky (21).

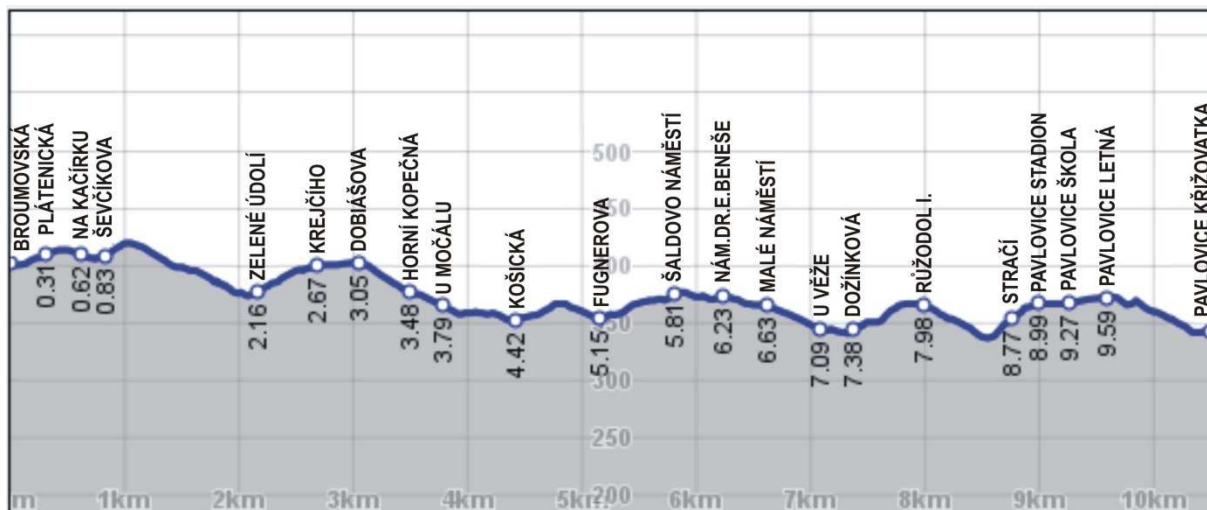
Sídliště Pavlovice je obsluhováno také spoji dalších páteřních autobusových linek č. 13, 24 a 26. Také oblast Pavlovic má zajištěno přímé spojení s Průmyslovou zónou Jih, a to linkou č. 34. Do základní školy Jabloňová, nacházející se 50 metrů od zastávky Pavlovice stadion, je ve dnech školního vyučování zaveden z terminálu Fügnerova jeden ranní spoj školní linky č. 51. Noční doprava na sídliště Pavlovice je zajišťována linkami č. 92 a 99 a čtvrť Růžodol je obslužena linkami č. 92 a 97.

V centru města je linka č. 12 vedena nejen přes terminál Fügnerova a Šaldovo náměstí, ale také kolem městského divadla, budovy radnice a budovy magistrátu. Ve vzdálenosti 150 metrů od zastávky Malé náměstí je také situována střední škola s 435 žáky (22) a 430 metrů od zastávky se také nachází speciální základní škola s 359 žáky (23).

## **2.2 Analýza vrcholů a hran linky č. 12**

Linku lze z pohledu teorie grafů definovat jako množinu vrcholů a hran. Vrcholy představují jednotlivé zastávky linky a obratiště autobusů. Mezi základní parametry vrcholů můžeme zařadit např. obrat cestujících na zastávkách, délku nástupišť, kapacitu obratišť či

možnost předjíždění vozidel v obratišti. Hrany představují spojnice mezi jednotlivými vrcholy, které jsou tvořeny jednotlivými úseky mezi zastávkami. Základními parametry hran jsou jejich délka a jízdní doby, což společně tvoří chronometráž linky. Hrany a vrcholy lze graficky vyjádřit například mapou výškového profilu trasy jako na obrázku č. 12.



Obrázek 12 - Výškový profil trasy vybraného spoje linky č. 12 (zdroj: <http://dopravnimapy.kraj-lbc.cz>)

Negativními vlivy vyskytujícími se na jednotlivých hranách jsou tzv. úzká místa, která jsou tvořena především křižovatkami, místy s výskytem dopravních kongescí, zúženými vozovkami a dalšími dopravními omezeními. Optimální nastavení základních parametrů hran je proto velmi důležité, neboť má významný vliv na dodržování jízdního řádu linky, přestupních vazeb a v důsledku toho i na vnímání poskytované kvality a spolehlivosti přepravy cestujícími.

V této kapitole se autor zabývá analýzou vrcholů a hran linky č. 12. V rámci analýzy se autor zaměřil především na tyto parametry:

- Druh zastávek a délka nástupiště,
- kapacita obratišť linky a možnost předjíždění autobusů,
- úzká místa na trase linky,
- preference a segregace MHD na trase linky.

Výsledky analýzy autor použije jako vstupní parametry v kapitole č. 3 v návrhu nasazení kloubových autobusů na linku č. 12.

Délka linky č. 12 činí 11,5 km (24) a na její trase se nachází celkem 25 zastávek. Zastávky U Močálu, U Věže a Stračí jsou celodenně na znamení, ostatní zastávky jsou stálé.

Tabulka 3 - Přehled zastávek linky č. 12

<b>ID CIS</b>	<b>Tarifní číslo</b>	<b>Název zastávky v CIS</b>	<b>Zóna IDOL</b>
51637	1	Liberec,,Broumovská	0001
51677	2	Liberec,,Plátenická	0001
51666	3	Liberec,,Na Kačírku	0001
53314	4	Liberec,,Ševčíkova	0001
51674	5	Liberec,,Pekárny	0001
55859	6	Liberec,,Ježkova	0001
51697	7	Liberec,,Zelené Údolí	0001
51649	8	Liberec,,Krejčího	0001
51639	9	Liberec,,Dobiášova	0001
51693	10	Liberec,,Horní Kopečná	0001
51692	11	Liberec,,U Močálu	0001
18167	12	Liberec,,Košícká	0001
18164	13	Liberec,,Fügnerova	0001
18174	14	Liberec,,Šaldovo nám.	0001
51668	15	Liberec,,Nám.Dr.E.Beneše	0001
51659	16	Liberec,,Malé nám.	0001
51694	17	Liberec,,U Věže	0001
48778	18	Liberec,,Dožínková	0001
18212	19	Liberec,Růžodol I,	0001
18217	20	Liberec,,Stračí	0001
57717	21	Liberec,,Polní	0001
51957	22	Liberec,Pavlovice,stadion	0001
53247	23	Liberec,Pavlovice,škola	0001
18213	24	Liberec,Pavlovice,Letná	0001
33396	25	Liberec,Pavlovice,kříž.	0001

Zdroj: DPMLJ

Zastávky U Močálu a Krejčího jsou pouze jednosměrné, v ostatních zastavují spoje pro oba směry. Zastávky linky č. 12 lze rozdělit na tyto druhy:

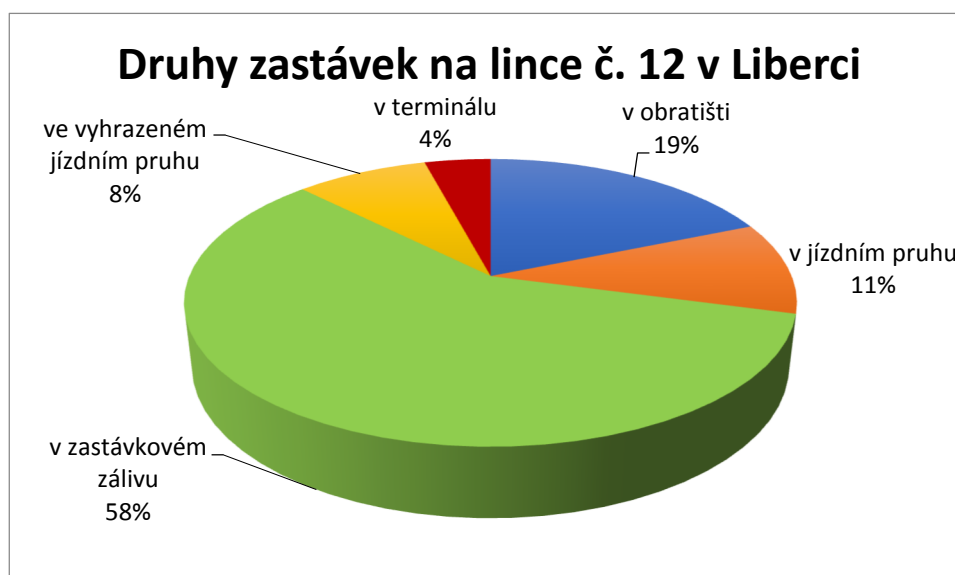
- V obratištích (vjezd povolen pouze pro MHD),
- v jízdním pruhu,
- ve vyhrazeném jízdním pruhu,
- v zastávkovém zálivu,
- v terminálu.

Zastávky v obratištích se nacházejí přímo v prostoru obratiště autobusů, do kterých je povolen vjezd pouze autobusům MHD. Příkladem jsou zastávky Broumovská či Pavlovice Letná.

Zastávky v jízdním pruhu jsou takové zastávky, které se nacházejí přímo v jízdním pruhu pozemní komunikace. Autobusy stojící v zastávce blokují vozidla jedoucí v jízdním pruhu. Předjíždění autobusů v zastávce je zakázáno dopravním značením jako např. v zastávce Horní Kopečná.

Ve vyhrazeném jízdním pruhu pro MHD se nacházejí zastávky Pavlovice stadion, Růžodol I a Šaldovo náměstí. Posledně jmenovaná zastávka se nachází na tramvajovém pásu segregovaném od IAD.

Zastávka Fügnerova se nachází v prostoru stejnojmenného terminálu. Zbývající zastávky linky č. 12 se nacházejí v zastávkovém zálivu. Poměr výše zmíněných druhů zastávek na trase linky č. 12 je zřejmý z obrázku č. 13.



Obrázek 13 - Druhy zastávek na lince č. 12 v Liberci (zdroj: autor)

Spoje linky č. 12 využívají pro otáčení 5 obratišť (Broumovská, Pekárny, Zelené Údolí, Pavlovice Letná a Pavlovice křižovatka).

Obratiště Broumovská je společným obratištěm linek č. 12 a 25 a přímo v obratišti se nachází i zastávka společná pro nástup i výstup cestujících. V první polovině obratiště, ve které se nachází také nástupiště, umožňuje šířka komunikace stání autobusů vedle sebe. Jeho druhou polovinu tvoří pouze jeden jízdní pruh. Stání u nástupiště, umožňující stání dvou autobusů délky 12 m v řadě za sebou, využívají pouze autobusy zajišťující obsluhu okružní linky č. 25. Autobusy linky č. 12 zastavují jen v levém pruhu, u kterého se nenachází nástupní



hrana nástupiště. Levý pruh umožňuje stání jednoho autobusu délky 12 m nebo 18 m. Pomíne-li autor skutečnost, že autobusy linky č. 12 zastavují v levém pruhu a nikoliv u nástupiště, je kapacita obratiště plně vyčerpána. Obratiště neumožňuje ani předjíždění autobusů, ani odstavení více než jednoho autobusu linky č. 12. Z pohledu komfortu jízdního personálu je třeba podotknout, že obratiště Broumovská je vybaveno pouze mobilní toaletou. Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s. chystá společně se Statutárním městem Liberec (dále jen SML) rekonstrukci tohoto obratiště, která však z důvodu prostorových omezení a s ohledem na vlastnická práva k dotčeným pozemkům nepředpokládá prodloužení ani rozšíření jízdních pruhů.

Obratiště Pekárny je tvořeno jedním jízdním pruhem, což neumožňuje předjíždění autobusů. Na vnějším obvodu obratiště se nachází zastávka společná pro výstup i nástup cestujících a obratiště není vybaveno žádným sociálním zařízením pro řidiče. S ohledem na vytížení zastávky 4 spoji v pracovní den a 2 o víkendu je dispozičně a kapacitně obratiště Pekárny plně dostačující.

Obratiště Zelené Údolí bylo nově vybudováno na travnaté ploše v roce 2015 v rámci rekonstrukce ulice Dobiášova (25) a nachází se podél ulice Dobiášova mezi kruhovým objezdem s ulicí Vratislavická a původní nástupní zastávkou, jejíž umístění zůstalo zachováno. Díky tomu je obratiště umístěno pouze v mírném oblouku, což zvyšuje využití plochy v obratišti a umožňuje stání až tří autobusů vedle sebe. Současný režim na obratišti je nastaven tak, že řidiči čerpající přestávky odstavují autobusy při levém a pravém okraji obratiště a prostřední pruh slouží k předjíždění autobusů. Při zachování průjezdného prostředního pruhu umožňuje obratiště odstavení 4 autobusů délky 12 m nebo 3 autobusů délky 18 m. Nástupní zastávka se nachází až za prostorem obratiště a vjezd do ní je umožněn nejen z obratiště, ale i přímo z ulice Dobiášova. Spoje mající zastávku Zelené údolí jako nácestnou či zpožděné spoje s ostrým obratem nemusejí projíždět obratištěm, které tak bývá využíváno především k čerpání přestávek a čekání autobusů mezi spoji. Výstupní zastávku lze nalézt na opačné straně ulice Dobiášova naproti nástupní zastávce. Od roku 2015 je obratiště dočasně vybaveno pouze mobilní toaletou pro řidiče. V roce 2019 plánuje DPMLJ vybudovat dlouhodobé zděné zázemí pro řidiče, připojené na inženýrské sítě, s kuchyňkou, toaletou a sprchou. Po dobudování tohoto nového sociálního zázemí bude obratiště vyhovující nejen kapacitně pro odstavování autobusů, ale nabídne i důstojnější podmínky pro čerpání přestávek řidičů.

Obratiště Pavlovice Letná je dispozičně velmi podobné obratišti Pekárny. Je tvořeno jedním pruhem s výstupní zastávkou na vnějším obvodu obratiště a při úplném využití

prostoru obratiště je umožněno stání jednoho autobusu o délce 12 m a jednoho autobusu o délce 18 m za sebou. Přitom není možné předjíždění autobusů v obratišti. Zajímavostí tohoto obratiště je nejen výjezd z garážového stání přilehlého rodinného domu přímo do prostoru obratiště, ale i výjezd autobusů z obratiště přímo do prostoru přilehlé křižovatky šikmo přes vodorovné dopravní značení jízdních pruhů, jak je patrné z obrázku č. 14. Obratiště je vybaveno pouze mobilní toaletou pro řidiče. Výjezd z obratiště do prostoru křižovatky by bylo možné vyřešit otočením směru projíždění obratiště a přesunutím výstupní zastávky na vnitřní obvod obratiště. Poloměr vnitřního oblouku obratiště je však natolik malý, že by autobus nemohl zajet všemi dveřmi k hraně nástupiště.



Obrázek 14 - Autobus linky č. 12 vyjíždí z obratiště Pavlovice Letná (zdroj: fotografie autor)

Obratiště Pavlovice křižovatka patří s plochou 650 m<sup>2</sup> mezi největší obratiště autobusů MHD v Liberci. V obratišti se nachází 2 nástupiště zastávky Pavlovice křižovatka. První nástupiště slouží jako nástupní i nácestné, druhé jako výstupní pro spoje končící v zastávce Pavlovice křižovatka. Obratiště slouží k otáčení autobusů provozovaných na linkách č. 12, 24 a 25. Dostatečná plocha obratiště umožňuje bezproblémové odstavení 5 autobusů o délce 12 m i jejich předjíždění.

Při rekonstrukcích pozemních komunikací či zastávek na trase linky č. 12 lze pozorovat snahu DPMLJ a SML o prodloužení nástupišť zastávek na délku větší než 18 m, což má zajistit lepší podmínky pro zastavování autobusů o délce 18 m. Typickým příkladem

je zmíněná rekonstrukce ulice Dobiášova v roce 2015, při které se podařilo takto najednou zrekonstruovat zálivy zastávek Zelené Údolí, Krejčího a Ježkova, ale bylo vybudováno i nové obratiště Zelené údolí. Významná byla i rekonstrukce ulice Broumovská v roce 2017, během níž proběhla rekonstrukce zastávek Na Kačírku a Plátenická. Po provedení těchto rekonstrukcí stoupl počet zastávek na trase linky č. 12 s délkou nástupišť větší než 18 m na 62 %.

Na trase linky č. 12 se nacházejí také 2 vyhrazené jízdní pruhy, 2 zúžená místa, 2 křižovatky s preferencí MHD a 2 oblasti se vznikem kongescí.

Oba vyhrazené jízdní pruhy lze najít v severní části trasy linky. První vyhrazený jízdní pruh o délce 200 m, zobrazený na obrázku č. 15, se nachází v ulici Londýnská a vede od zastávky Růžodol I ve směru z centra města až k okružní křižovatce s ulicí Letná.



Obrázek 15 - Autobus linky č. 12 ve vyhrazeném jízdním pruhu v ulici Londýnská (zdroj: fotografie autor)

Druhý o délce 105 m se nachází v ulici Letná před světelnou křižovatkou s ulicí Polní ve směru do centra města. Na konci tohoto vyhrazeného jízdního pruhu, dosahujícího až k hraně křižovatky, se nachází zastávka Pavlovice stadion. Pruh slouží pro příjezd autobusu do zastávky bez čekání a zařazení autobusu na první pozici u semaforu při výjezdu ze zastávky. V oblasti horního centra města se nacházejí 2 zúžená místa komplikující průjezd autobusů linky č. 12. Prvním místem je výjezd autobusů z náměstí Dr. Edvarda Beneše do ulice Sokolská. V tomto místě, zobrazeném na obr. č. 5, které je zároveň místem vzniku

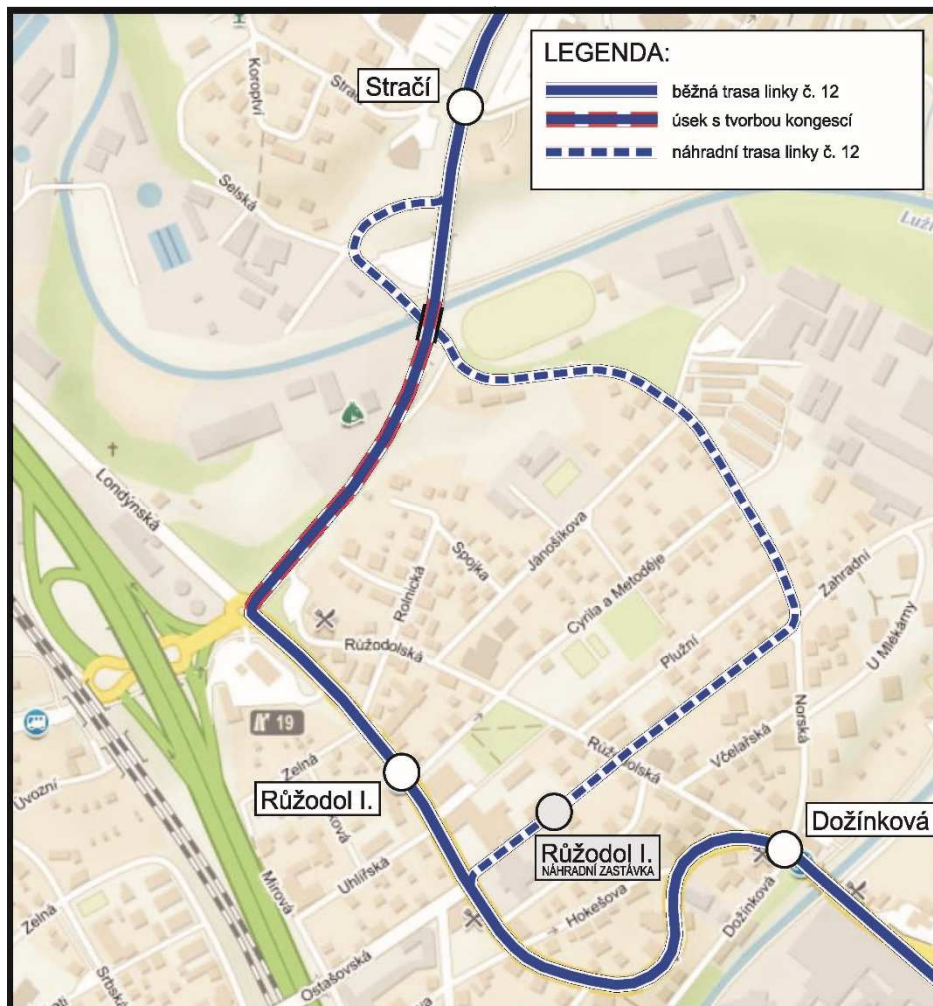
kongescí, musí autobusy při výjezdu do ulice Sokolská najíždět do protisměrného jízdního pruhu. To je možné pouze v případě, že vozidla v protisměrném pruhu zastaví a umožní autobusu vjezd do křižovatky. Zmíněná situace je navíc komplikována faktem, že se předmětné místo nachází 80 m před rušnou křižovatkou na Šaldově náměstí. Druhým místem působícím provozní komplikace je zúžení vozovky v ulici U Křížového kostela vzdáleného 20 m od zastávky Malé náměstí. Jak je vidět na obrázku č. 16, v této ulici je vozovka v délce 60 m zúžena na 4,8 m. I když se na jedné straně komunikace nachází prostor pro rozšíření vozovky, z důvodu archeologického nálezu v podzemí přilehlé budovy slouží toto místo prozatím jako chodník. Provoz je v místě zúžení řízen dopravními značkami s předností vozidel jedoucích směrem k Náměstí Dr. Edvarda Beneše. Dopravní situaci dále komplikuje křižovatka s ulicí U Lomu, která se nachází mezi shora popsaným zúženým prostorem a zastávkou Malé náměstí. V případě odbočování vozidel z ulice U Křížového kostela do ulice U Lomu dochází často z důvodu špatných rozhledových podmínek a neukázněnosti řidičů k zablokování vozidel v křižovatce.



Obrázek 16 - Autobus linky č. 12 projíždí zúžením v ulici U Křížového kostela (zdroj: fotografie autor)

Kromě již zmíněné ulice Sokolská dochází k výskytu kongescí v ulici Letná, před okružní křižovatkou s ulicí Londýnská ve čtvrti Růžodol v bezprostřední blízkosti napojení na silnici I/35 a ulici vedoucí do průmyslové zóny Sever a k hypermarketu Globus. V případě

výskytu velkých kongescí má DPMLJ v licenci linky č. 12 pro tento úsek schválenou alternativní trasu uvedenou na obr. 17. Součástí takového mimořádného opatření je rovněž nutnost zastavování autobusů v náhradní zastávce Růžodol I, na což jsou cestující upozorněni v prostoru běžné zastávky Růžodol I rozevírací informační tabulí.



Obrázek 17 - Náhradní trasa linky č. 12 v Růžodole (zdroj: autor)

Na trase linky č. 12 lze nalézt i 2 křižovatky s preferencí MHD. Obě křižovatky, vyobrazené na obrázku č. 6, se nacházejí na výjezdech z tramvajového pásu ze zastávky Šaldovo náměstí. Ve směru do Pavlovic se jedná o preferenci při výjezdu autobusů z tramvajového pásu do ulice Sokolská. V opačném směru se jedná o křižovatku, do které je zaústěn výjezd z obchodního centra Plaza. Obě tyto křižovatky jsou osazeny SSZ s dynamickým řízením a podmíněnou preferencí MHD.

### 2.3 Vozidla provozovaná na lince č. 12

Tuto kapitolu věnoval autor analýze vozidel provozovaných na lince č. 12 ve stavu k 1. 10. 2018. Analýza se zabývá obsaditelností jednotlivých typů provozovaných autobusů

a jejich průměrnou spotřebou pohonných hmot. Výsledek analýzy autor použije pro porovnání ukazatelů současného provozu s novým návrhem v kapitole č. 4 této práce.

K 1. 10. 2018 vlastnil DPMLJ 81 autobusů, z toho 77 nízkopodlažních autobusů délky 12 m, 1 midibus Iveco Stratos, 2 kloubové autobusy Karosa řady B 941 a B 961 a 1 autobus Karosa řady B 932 pro výcvik nových řidičů autoškoly. Čtyřicet procent autobusů bylo na pohon CNG a 60 % na pohon naftový (24). Na základě desetileté smlouvy z roku 2009 zajišťuje 37 % výkonů v závazku veřejné služby v Liberci pro DPMLJ formou subdodávky společnost BusLine, a. s. (24). Ta pro MHD v Liberci využívala k 1. 10. 2018 celkem 26 autobusů, z toho 65 % autobusů bylo na pohon CNG a 35 % bylo na pohon naftový.

Tabulka 4 - Přehled typů autobusů nasazovaných na linku č. 12 a jejich parametry

Typ vozu	Počet	Nízkopodlažní	Míst k sezení	Míst ke stání	Míst celkem
Irisbus Citelis	7	ANO	29	71	100
Irisbus Citelis CNG	12	ANO	32	56	88
MAN Lions city	4	ANO	29	77	106
Irisbus Citybus	2	ANO	32	68	100
TEDOM 123G	3	ANO	29	57	86
TEDOM K23G	15	ANO	27	59	86
Iveco Urbanway	15	ANO	28	68	96
Iveco Urbanway CNG	20	ANO	28	53	81
SOR BN 12	24	ANO	28	77	105
Iveco Urbanway 18M	1	ANO	34	111	145
Karosa B 941.1962	1	NE	42	108	150
Karosa B 961.1970	1	NE	45	122	167

Zdroj: DPMLJ, upraveno autorem

Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a. s., vyhodnocuje pro každý měsíc v roce spotřebu pohonných hmot (dále jen PHM) jednotlivých vozidel a porovnává ji s normou spotřeby PHM pro dané roční období. Pro vyhodnocení spotřeb pohonných hmot použil autor data za měsíce září, říjen a listopad roku 2018, protože v tomto období je norma spotřeb PHM nastavena jako průměrná mezi sníženou letní a zvýšenou zimní normou PHM. Jelikož DPMLJ nedisponuje žádným zařízením, ze kterého by bylo možné získat data za spotřebu pohonných hmot autobusů pouze za linku č. 12, použil autor data spotřeb za všechny linky MHD v Liberci. Jednotlivé autobusy, jejichž typ může být provozován na lince č. 12, zařadil autor v tabulce č. 5 do třech kategorií, členěných podle délky autobusu a druhu používaného paliva. V tabulce č. 5 nejsou obsažena data za autobusy smluvního dopravce Busline, a. s., protože se je autorovi nepodařilo získat.

Tabulka 5 - Průměrná spotřeba pohonných hmot autobusů DPMLJ za 9 až 11 / 2018

Typ autobusů	Délka autobusů	Palivo	Ø spotřeba pohonných hmot
Nízkopodlažní	12 m	nafta	41,32 l
Nízkopodlažní	12 m	CNG	43,14 dm <sup>3</sup>
Standardní	18 m	nafta	55,44 l

Zdroj: DPMLJ, upraveno autorem

Autor vyzdvihuje především podíl nízkopodlažních autobusů provozovaných v liberecké MHD, který činil k 1. 10. 2018, bez vozidla autoškoly, 98 % z celkového počtu autobusů provozovaných na linkách MHD. Výjimku tak tvoří pouze 2 kloubové autobusy Karosa řady B 941 a B961 a 1 midibus Iveco Stratos. Vzhledem k tomu, že v roce 2018 byl na linku č. 12 pravidelně nasazován kloubový, plně nízkopodlažní autobus Iveco Urbanway 18M smluvního dopravce Busline, považuje autor za nezbytné konstatovat, že neexistují skutečnosti, které by bránily širšímu nasazení moderních nízkopodlažních kloubových autobusů o délce 18 m na linku č. 12, jemuž se autor věnuje v kapitole č. 3 této práce.

## 2.4 Jízdní řád a oběhy autobusů na lince č. 12

V této kapitole se autor věnuje analýze jízdního řádu linky č. 12 a počtu vozidel zajišťujících provoz na lince č. 12 v závislosti na denní době. Výsledkem analýzy bude vyhodnocení provozu na lince č. 12 v pracovních dnech a o víkendu, které autor použije pro návrh nového jízdního řádu v kapitole č. 3.

Podle údajů ze softwaru Magnus, používaného v DPMLJ k tvorbě grafikonů linek MHD, je v pracovní den na lince č. 12 vypraveno 273 spojů, které ujedou celkem 2 009 km. O víkendu je podle údajů ze softwaru Magnus na lince č. 12 vypraveno 140 spojů, které ujedou celkem 1 131 km.

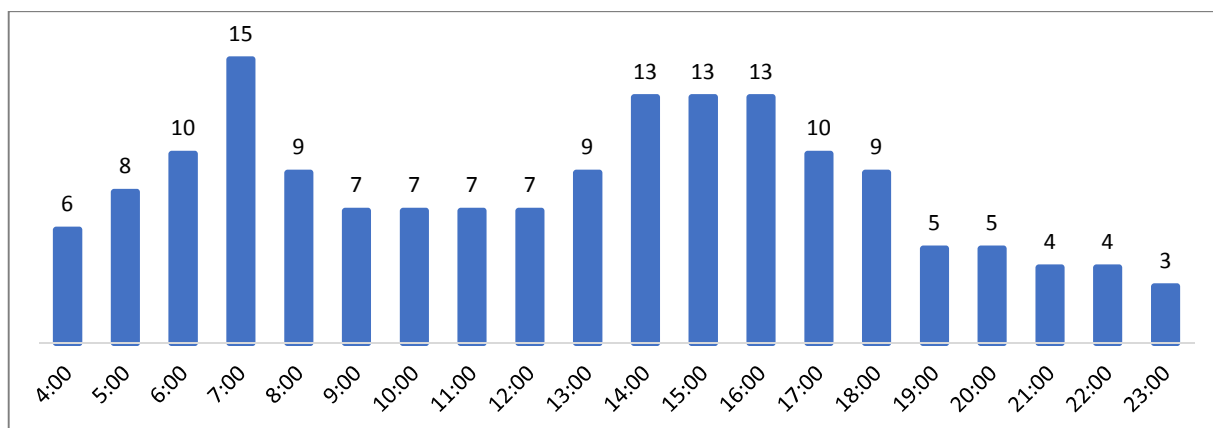
Na jihu se linka č. 12 rozděluje na dvě větve. Sto tři spojů v pracovní dny a 61 spojů o víkendu je ukončeno v zastávce Zelené Údolí, 4 spoje v pracovní dny a 2 o víkendu jsou prodlouženy až do zastávky Pekárny. Dvacet devět spojů v pracovní dny a 7 o víkendu je prodlouženo až do zastávky Broumovská, z nichž některé odbočují již ze zastávky Dobiášova do zastávky Ježkova a zastávku Zelené Údolí neobsluhují.

Na severu jsou ukončeny téměř všechny spoje linky č. 12 v zastávce Pavlovice Letná. Jen 7 spojů v pracovní dny a 4 o víkendu je prodlouženo do zastávky Pavlovice křižovatka. V pracovní dny ve večerních hodinách zajíždí 6 párů spojů a o víkendu v ranních a večerních hodinách 9 párů spojů také do zastávky Polní. Tato zastávka je v denní době obsluhována

spojí linky č. 14, která spojuje oblast Ruprechtic, Pavlovic a Růžodolu s hypermarketem Globus. Mimo tuto dobu je nabídka spojení tvořena právě vybranými spoji linky č. 12.

V úseku Zelené Údolí – Růžodol I je linka v pracovní dny doplněna 6 páry spojů linky č. 23, které ze zastávky Růžodol I pokračují za hranici města do obce Stráž nad Nisou. Dva páry spojů jedoucích po 20. hodině večerní tvoří se spoji linky č. 12 společný interval, čímž vzniká na lince č. 12 v oblasti Pavlovic dvojnásobný interval. Zbývající 4 páry spojů linky č. 23 jsou navrženy jako spoje navíc mezi spoje linky č. 12.

Z jízdního řádu linky č. 12, uvedeného v příloze E, jsou patné výrazné změny intervalu spojů mezi ranní špičkou, dopoledním sedlem a odpolední špičkou. V ranní špičce klesá hodnota intervalu mezi spoji až na 2 minuty, v dopoledním sedle činí 10 minut a v odpolední špičce se pohybuje mezi 5 a 7 minutami. To se výrazně projevuje i na počtu nasazených autobusů na lince v ranní špičce, což je patrné z obrázku č. 18. Na lince jsou v pracovní dny kromě nízkopodlažních autobusů délky 12 m nasazeny také dva kloubové autobusy délky 18 m, z nichž jeden je nízkopodlažní.



Obrázek 18 - Počet autobusů na lince č. 12 v průběhu pracovního dne (zdroj: autor na základě grafikonu linky č. 12)

Na lince č. 12 se v pracovní dny prostřídá 32 oběhů autobusů. Z grafikonu linky č. 12 a vozových jízdních řádů autor vypočítal, že řidiči odpracují na lince č. 12 v pracovní den celkem 133 hod a 15 minut. Takto vysoký počet oběhů, vyskytujících se na lince č. 12, je důsledkem četného přejíždění autobusů mezi jednotlivými linkami MHD. Toto přejíždění autobusů umožňují malé vzdálenosti mezi konečnými zastávkami či společné konečné zastávky různých autobusových linek v síti MHD Liberec, čehož DPMLJ využívá při tvorbě oběhů autobusů ke snížení celkového počtu autobusů a řidičů potřebných k zajištění provozu MHD.

Z analýzy oběhů autobusů a grafikonu linky č. 12 autor vyzoroval několik problémů. Především je to časová nerovnoměrnost nabídky spojů, kdy je pro zajištění



provozu na lince č. 12 v ranní a odpolední špičce potřeba o 6 až 8 autobusů více oproti 7 autobusům potřebných v dopoledním sedle. To zvyšuje nároky na celkový počet řidičů a autobusů. Z provozního hlediska není vhodný ani ostrý obrat autobusů v zastávce Pavlovice křižovatka.

O víkendu je interval spojů mezi 4. až 8. hodinou a 20. až 23. hodinou 20 minut. Mezi 8. až 20. hodinou je interval mezi spoji 15 minut, přičemž provoz je zajišťován 5 nízkopodlažními autobusy o délce 12 m. V této době jsou v terminálu Fügnerova zavedeny v časech h:20 a h:50 společné odjezdy autobusových linek. Příjezd spojů do terminálu Fügnerova je vždy o 2 minuty dříve za účelem zajištění přestupu cestujících mezi spoji jednotlivých linek. Tomuto systému jsou přizpůsobeny obraty autobusů obsluhujících nejen linku č. 12, ale prakticky všech linek MHD v Liberci. O víkendu a v pracovní dny mezi 20:00 až 4:00 jsou taktéž všechny autobusové zastávky na znamení, což umožnilo zkrátit jízdní doby spojů na autobusových linkách MHD a snížit spotřebu pohonných hmot autobusů.

Zkrácení jízdní doby na základní trase linky č. 12, kterou tvoří úsek Zelené Údolí – Pavlovice Letná, je uvedeno v tabulce č. 6.

Tabulka 6 - Tabulka chronometrání základní trasy linky č. 12

<b>Směr A</b>				<b>Směr B</b>			
Zastávka	Vzdálenost (m)	X (min)	6,+ (min)	Zastávka	Vzdálenost (m)	X (min)	6,+ (min)
Zelené Údolí				Pavlovice Letná			
Krejčího	512	1	1	Pavlovice škola	329	1	1
Dobiášova	382	2	2	Pavlovice stadion	304	1	1
Horní Kopečná	439	1	1	Stračí	291	1	1
U Močálu	306	1	1	Růžodol I	797	2	2
Košická	627	2	2	Dožínková	562	1	1
Fügnerova	728	3	2	U Věže	226	1	1
Šaldovo náměstí	666	2	2	Malé náměstí	427	1	1
Nám.Dr.E.Beneše	418	2	2	Nám.Dr.E.Beneše	496	1	1
Malé náměstí	399	1	1	Šaldovo náměstí	311	2	2
U Věže	469	1	1	Fügnerova	495	3	1
Dožínková	370	1	1	Košická	820	2	2
Růžodol I	515	1	1	Horní Kopečná	871	2	1
Stračí	788	2	1	Dobiášova	471	2	2
Pavlovice stadion	226	1	1	Krejčího	453	1	1
Pavlovice škola	278	1	1	Zelené Údolí	393	2	1
Pavlovice Letná	429	2	1				
	<b>7 552</b>	<b>24</b>	<b>21</b>		<b>7 246</b>	<b>23</b>	<b>19</b>

Zdroj: Software Magnus, upraveno autorem

## 2.5 Sčítání cestujících na lince č. 12

Zjištění obsazenosti spojů na lince č. 12 v pracovní dny a o víkendu bylo provedeno pomocí sčítacích zařízení v autobusech v období od 1. 10. 2018 do 21. 10. 2018. Na základě výsledků sčítání cestujících navrhne autor v kapitole č. 3 řešení, v jakém čase a rozsahu nasadit na linku č. 12 kloubové autobusy, a posoudí vliv navrženého řešení na analyzované problémy.

Sčítání cestujících na lince č. 12 probíhalo metodou automatického počítání cestujících pomocí sčítacích rámců umístěných v každých dveřích autobusu. Takto vybavených autobusů vlastnil DPMLJ v období sčítání 28, všechny o délce 12 m. Čtyři takto vybavené autobusy musí být na základě požadavku Libereckého kraje nasazeny na spoje linky č. 18 zajišťující do Bedřichova. To vzhledem k počtu 32 oběhů vyskytujících se v pracovní dny na lince č. 12. nestačilo k úplnému pokrytí všech spojů v rámci 1 pracovního dne. Autobusy byly proto na těchto obězích prostřídávány.

Autor si stanovil za cíl dosáhnout minimálního počtu naměřených hodnot u každého spoje na 4 z celkového počtu 15 možných. Tohoto cíle se ve stanoveném období bohužel nepodařilo dosáhnout u všech spojů. U dvaadvaceti spojů použil autor data z období od 1. 9. 2018 do 30. 9. 2018 a od 22. 10. 2018 do 25. 1. 2019. U spojů, na které byly nasazovány kloubové autobusy, měl autor k dispozici strojová data pouze ze září roku 2017. I přesto, že se jedná o starší data a počet měření dosahuje hodnoty 2 nebo 3, autor data použil. Jedná se o 18 spojů rozložených v obou směrech v průběhu ranní a odpolední přepravní špičky. Data se výrazně neodlišují oproti hodnotám nejbližších spojů naměřených v roce 2018 s výrazně vyšším počtem měření. Autor považuje tyto hodnoty za mnohem přesnější, než kdyby sčítání cestujících v kloubových autobusech prováděl sám ruční metodou. Naměřené hodnoty autor porovná s hodnotami ve standardech kvality obsaditelnosti DPMLJ, které jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Tabulka 7 - Standardy obsaditelnosti vozidel DPMLJ

Druh vozu	Standardní obsaditelnost	Maximální obsaditelnost dle DPMLJ	Maximální obsaditelnost dle výrobce
Autobus standardní 12 m	50	70	96 nafta / 84 CNG
Autobus kloubový 18 m	75	105	145

Zdroj: DPMLJ, upraveno autorem

Hodnotu standardní obsaditelnosti stanovili pracovníci dopravního úseku DPMLJ na základě dlouhodobých průzkumů cestujících a vyjadřuje počet cestujících ve vozidle, jehož

překročením začíná docházet k omezení pohodlí cestujících v průběhu přepravy. To se projevuje např. tím, že stojící cestující ve vozidle jsou nuceni vytvářet prostor ke stání pro nově nastupující cestující či musí uhýbat cestujícím, kteří se připravují k výstupu z vozidla. Tím začíná docházet k vzájemnému kontaktu mezi cestujícími.

Maximální obsaditelností dle DPMLJ se rozumí maximální počet cestujících, který by chtěl DPMLJ naměřit na jednotlivých spojích. Při dosažení této hodnoty jsou cestující nuceni stát i v prostoru dveří vozidla a vystupovat z vozidla při uhýbání vystupujícím cestujícím.

Maximální obsaditelnost dle výrobce představuje maximální možný počet cestujících ve vozidle uvedený výrobcem vozidla. Překročením této hodnoty dochází k přetížení vozidla. To je nežádoucí nejen z hlediska většího opotřebení vozidla a zvýšení spotřeby pohonných hmot, ale dochází i k výraznému snížení kvality přepravy cestujících.

Z víkendových měření uvedených v přílohách F a G vyplývá, že k překročení standardní obsaditelnosti dochází pouze u 2 spojů denně. U žádného z těchto spojů však nedošlo k překročení maximální obsaditelnosti dle DPMLJ. Autor proto považuje víkendový jízdní řád linky č. 12 s nasazením autobusů o délce 12 m za vyhovující.

Z výsledků měření v pracovních dnech uvedených v přílohách H a I je naopak zřejmé, že k překračování standardní obsaditelnosti spojů dochází nejen v období ranní a odpolední špičky, ale i v období dopoledního sedla, což je patrné z přílohy J.

U spojů, jejichž průměrná obsazenost překračuje standardní obsaditelnost, se snižuje pohodlí cestujících při přepravě a není vytvářena žádná kapacitní rezerva pro přilákání nových cestujících do MHD. Pro zjištění stávající průměrné obsazenosti spojů v jednotlivých hodinách dne provedl autor výpočet průměrné hodinové obsazenosti spojů a směrodatné výběrové odchylky z naměřených hodnot v nejvytíženějším úseku linky.

Pro zjištění nejvytíženějšího úseku linky provedl autor z hodnot naměřených v přílohách H a I výpočet dle vzorce 1:

$$C_{lúsek} = \sum C_{lspoj} \quad [\text{osob}] \quad (1)$$

kde:

$C_{lúsek}$ ..... Průměrný počet přepravených cestujících ve sledovaném úseku za den [osob]

$C_{lspoj}$ ..... Průměrný počet přepravených cestujících ve spoji ve sledovaném úseku [osob]

Z výpočtu vyplývá, že nejvytíženější úsek linky č. 12 ve směru A je Košická – Fügnerova s průměrným počtem 3 947 přepravených cestujících za pracovní den. Ve směru B je nejvytíženější úsek Fügnerova – Košická s průměrným počtem 3 879 přepravených cestujících za pracovní den.

Z hodnot naměřených v nejvytíženějších úsecích autor spočítal hodinové intenzity cestujících pro každý směr podle vzorce 2:

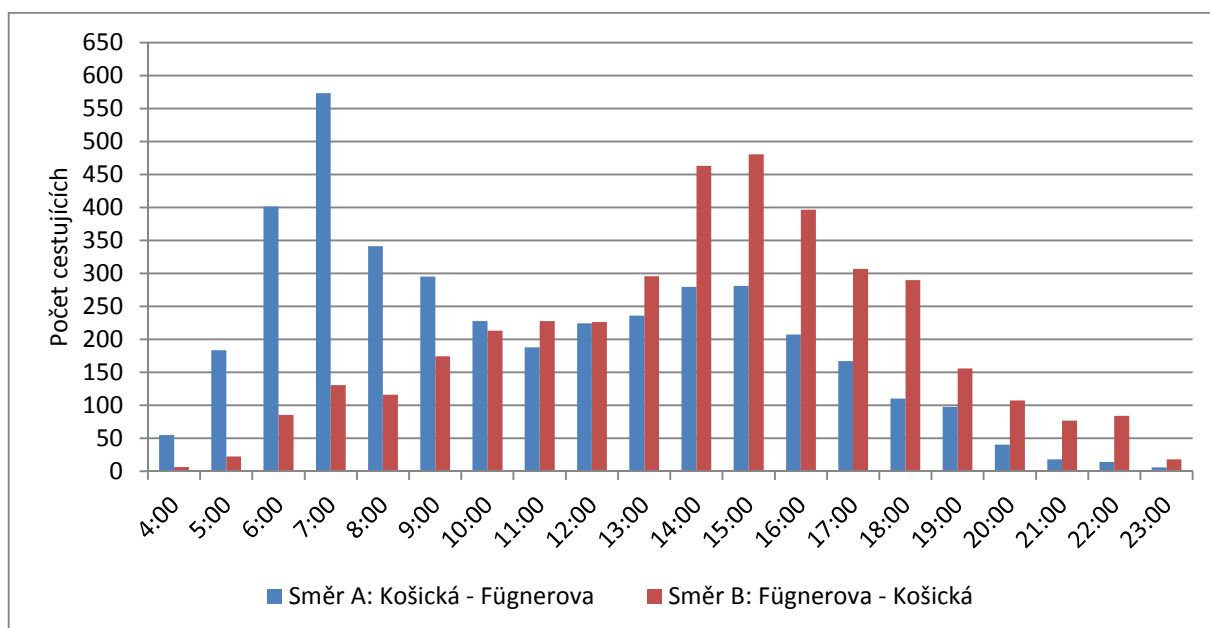
$$C_{t\acute{u}sek} = \sum C_{tspoj} \quad [\text{osob}] \quad (2)$$

kde:

$C_{t\acute{u}sek}$ .....Průměrný počet přepravených cestujících ve sledovaném časovém úseku [osob]

$C_{tspoj}$ .....Průměrný počet přepravených cestujících ve spoji ve sledovaném časovém úseku [osob]

Porovnání hodinových intenzit pro každý směr v nejvytíženějším úseku linky je uvedeno na obrázku č. 19.



Obrázek 19 - Intenzity cestujících v nejvytíženějším úseku linky č. 12 v pracovní den (zdroj: autor)

Pro analýzu obsazenosti spojů vypočítá autor pro každou hodinu provozu směrodatnou výběrovou odchylku, kterou přičte k průměrné hodinové obsazenosti. Největší intenzita cestujících je mezi 7:00 a 8:00. V tomto časovém úseku autor vypočítal směrodatnou výběrovou odchylku ve čtvrt hodinových intervalech.

Směrodatnou výběrovou odchylku vypočítal autor podle vzorce 3 (26):

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad [-] \quad (3)$$

kde:

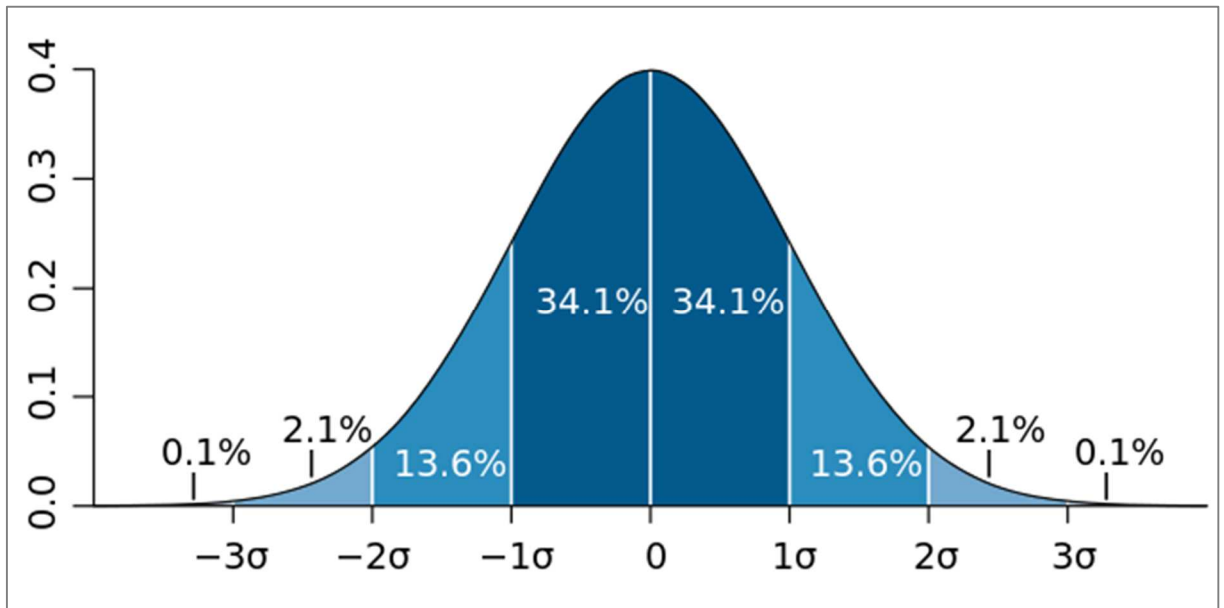
$N$ .....počet měření

$x_i$ .....naměřené hodnoty

$\bar{x}$ .....aritmetický průměr naměřených hodnot

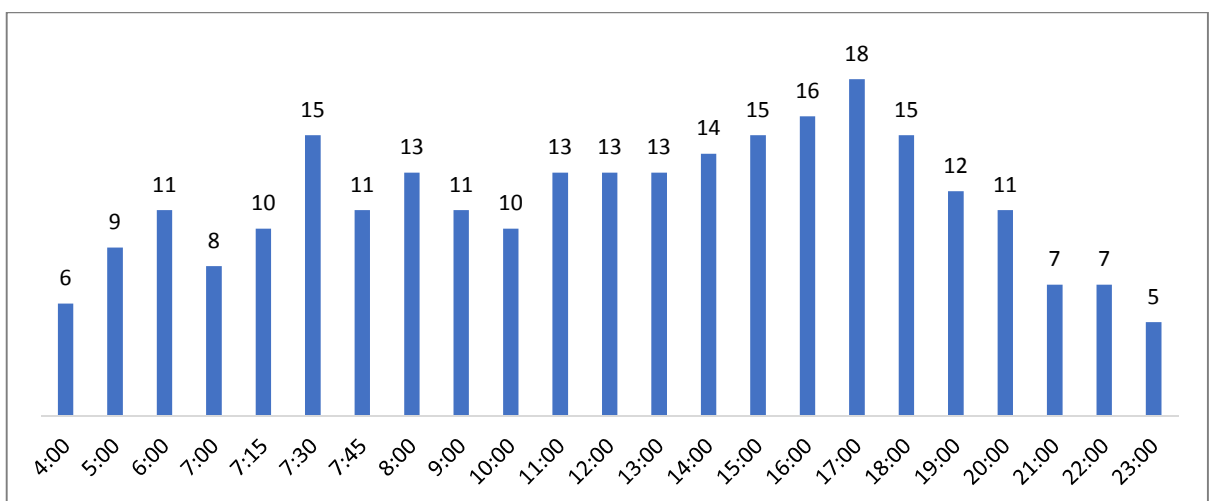
Pravidlo tří sigma, známé i jako 3 $\sigma$ -kritérium říká, že u přibližně normálně rozděleného statistického souboru by se měly téměř všechny relevantní hodnoty nacházet do tří směrodatných odchylek od aritmetického průměru (27).

Své jméno pravidlo získalo podle toho, jak velkou část tohoto rozdělení do souboru zahrnujeme a co už považujeme za zanedbatelné výjimečné hodnoty. V okolí jedné směrodatné odchylky od průměru je u normálního rozdělení přibližně 68,27 % hodnot, pro dvě  $\sigma$  přibližně 95,45 % a pro tři  $\sigma$  asi 99,73 % hodnot (27), jak je vidět na obrázku č. 20.



Obrázek 20 - Rozdělení při použití 3 $\sigma$  kritéria (zdroj: www.wikiwand.com)

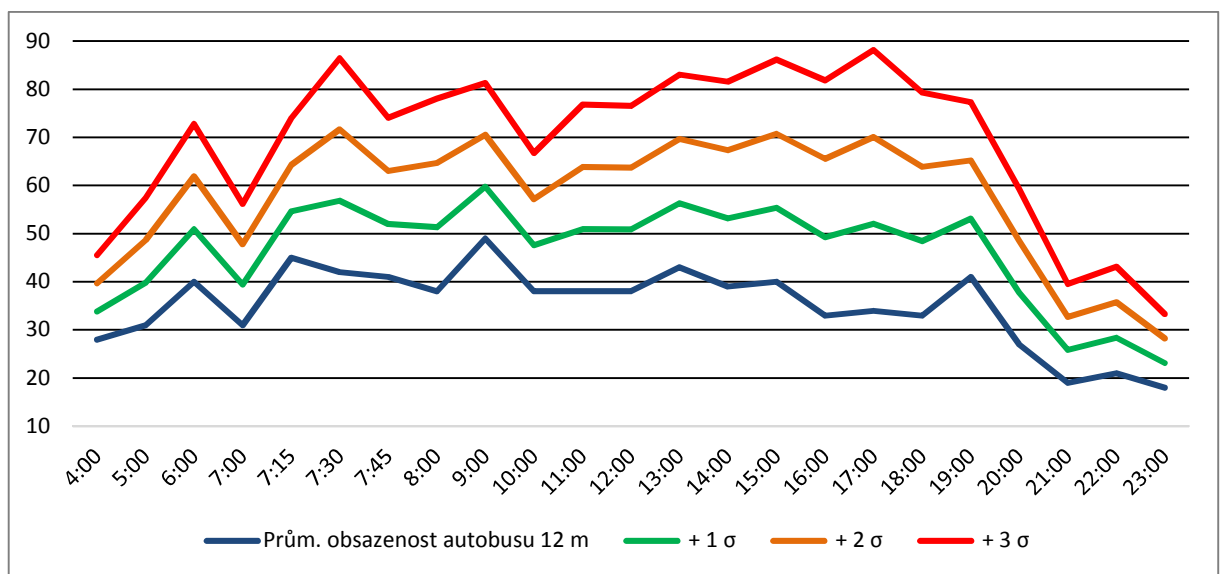
Hodnoty vypočítané směrodatné odchylky v jednotlivých časových úsecích pracovního dne jsou uvedeny na obrázku č. 21.



Obrázek 21 - Velikost směrodatné výběrové odchylky v průběhu pracovního dne (zdroj: autor)

Z obrázku č. 22 je zřejmé, že k dosažení či překročení hodnoty obsazenosti 70, která je považována za maximální obsaditelnost dle DPMLJ pro autobus délky 12 m, dochází

v pěti zvolených časových úsecích dne již při započtení odchylky  $2\sigma$ . V ostatních časových úsecích v období dopoledního sedla a odpolední špičky se hodnoty obsazenosti maximální obsaditelnosti dle DPMLJ velmi často přibližují. Při započtení odchylky  $3\sigma$  dochází k překročení maximální obsaditelnosti dle DPMLJ prakticky od 7. hodiny ranní do 20. hodiny večerní. V 7., 15. a 17. hodině by mohlo po započtení odchylky  $3\sigma$  docházet u některých typů autobusů na CNG dokonce k překročení hodnoty maximální obsaditelnosti dle výrobce. Výsledky vyhodnocení dat tak korespondují s připomínkami cestujících na vysokou obsazenost autobusů na lince č. 12 i v době mimo dopravních špiček.



Obrázek 22 - Průměrná obsazenost autobusů délky 12 m v průběhu pracovního dne (zdroj: autor)

Autor se bude v kapitole č. 3 v návrhu na nasazení kloubových autobusů na linku č. 12 zabývat možnostmi snížení obsazenosti vozidel vedoucí ke zvýšení pohodlí cestujících v průběhu přepravy.

### 3 Návrh na nasazení kloubových autobusů na linku č. 12

V této kapitole autor navrhne intervaly spojů na lince č. 12 při nasazení kloubových autobusů v pracovní dny v době od 4. hodiny do 20. hodiny. S ohledem na zjištěné obsazenosti spojů a směrodatnou výběrovou odchylku by nasazení kloubových autobusů na lince č. 12 po 20. hodině postrádalo z hlediska využití smysl. Podle výsledků výpočtu intervalů mezi spoji provede autor návrh nového jízdního řádu linky č. 12 včetně sestavení oběhů kloubových autobusů. Autor navrhuje v době po 20. hodině přesunout kloubové autobusy na linky č. 27, 31, 33 a 34, které slouží k obsluze libereckých průmyslových zón. Nasazení kloubových autobusů na těchto linkách po 20. hodině povede nejen ke zvýšení komfortu cestujících v průběhu přepravy, ale i k dalším úsporám autobusů a odpracovaných hodin řidičů. V návrhu nového jízdního řádu linky č. 12 autor počítá jak s nasazením vozidel s vyšší obsaditelností, tak s prodloužením intervalu mezi spoji. Cílem návrhu nového jízdního řádu je dosažení úspory autobusů, řidičů a zvýšení komfortu cestujících v průběhu přepravy.

#### 3.1 Návrh jízdního řádu linky č. 12

Jak uvádí Drdla v (6), interval spojů na lince je dán intenzitou cestujících na nejužitější úseku linky. V návrhu autor pracuje s intenzitami cestujících vypočtenými v kapitole 2.5 této práce.

Z vypočtených hodinových intenzit provedl autor výpočet maximálního intervalu pro každou hodinu. Největší intenzita cestujících je mezi 7:00 a 8:00. V tomto časovém úseku vypočítal autor intenzitu cestujících ve čtvrt hodinových intervalech. Pro plánovanou obsaditelnost zvolil autor hodnotu standardní obsaditelnosti pro kloubové autobusy podle standardů DPMLJ.

Kleprlík uvádí v (28), že interval dopravy na lince má být volen tak, aby odpovídal maximální hodnotě intenzity přepravního proudu cestujících na lince v daném časovém období.

Výpočet maximálního intervalu linky provedl autor podle vzorce 4:

$$I \leq \frac{K \cdot \gamma}{q_{max}} \cdot 60 \quad [\text{min}] \quad (4)$$

kde:

$K$ .....obsaditelnost vozidla [osob]

$\gamma$ .....součinitel využití obsaditelnosti volený v intervalu 0,8 až 1 [-]

$q_{max}$ ...maximální hodinová intenzita přepravního proudu cestujících na lince [osob · h<sup>-1</sup>]

Výpočet maximálního intervalu s počítanou hodnotou součinitele  $\gamma = 1$  pro každý autorem zvolený časový úsek je uveden v tabulce č. 8. Vzhledem k nižšímu počtu přepravených cestujících na rameni Fügnerova - Pavlovice Letná provedl autor výpočet maximálního intervalu i pro nejvytíženější úseky tohoto ramene linky. Z výsledků výpočtu můžeme v 17. a 18. hodině vyzorovat více než dvojnásobné hodnoty vypočteného maximálního intervalu na rameni Fügnerova - Pavlovice Letná oproti rameni Fügnerova - Zelené Údolí. Autor v tabulce č. 8 uvádí zároveň hodnoty intervalu mezi spoji, které zvolil v návrhu nového jízdního řádu. Pro stanovení intervalů mezi spoji vycházel autor nejen z výpočtu maximálního intervalu, ale pracoval také s předpokládanou průměrnou obsazeností kloubových autobusů a s vypočtenou směrodatnou výběrovou odchylkou ve zvolených časových úsecích.

Tabulka 8 - Maximální intervaly spojů linky č. 12 při nasazení kloubových autobusů

Hodina	Košická směr Pavlovice	Fügnerova směr Zelené Údolí	Fügnerova směr Pavlovice	Malé náměstí směr Zelené Údolí	Maximální interval	Autorem zvolený interval
4:00	81,67	692,31	173,08	330,88	81,67	původní
5:00	24,51	201,79	62,67	45,64	24,51	15
6:00	11,21	52,51	18,05	31,38	11,21	8
7:00	10,59	45,55	23,29	18,78	10,59	8
7:15	8,27	18,17	10,70	10,79	8,27	8
7:30	5,42	31,34	6,55	17,52	5,42	5
7:45	9,11	133,93	18,23	37,50	9,11	8
8:00	13,19	38,73	19,61	25,27	13,19	10
9:00	15,25	25,77	21,86	24,75	15,25	12
10:00	19,77	21,13	23,80	27,93	19,77	12
11:00	23,96	19,75	27,44	30,59	19,75	12
12:00	20,06	19,89	24,55	25,37	19,89	12
13:00	19,06	15,23	22,43	17,09	15,23	12
14:00	16,09	9,72	15,52	11,03	9,72	8
15:00	16,00	9,36	17,09	17,64	9,36	8
16:00	21,69	11,35	25,15	21,16	11,35	8
17:00	26,96	14,65	39,58	34,12	14,65	7 a 8
18:00	40,83	15,53	37,28	56,68	15,53	7 a 8
19:00	45,97	28,85	50,06	98,04	28,85	15
20:00	111,66	41,90	148,03	131,96	41,90	původní
21:00	248,62	58,44	220,59	105,14	58,44	původní
22:00	312,50	53,51	114,50	179,28	53,51	původní
23:00	750,00	248,62	375,00	789,47	248,62	původní

Zdroj: autor



Matematickou úpravou vzorce 4 na vzorec 5 vypočítal autor předpokládanou průměrnou obsazenost kloubových autobusů.

$$K = q_{max} \cdot \frac{I}{60} \quad [\text{osob}] \quad (5)$$

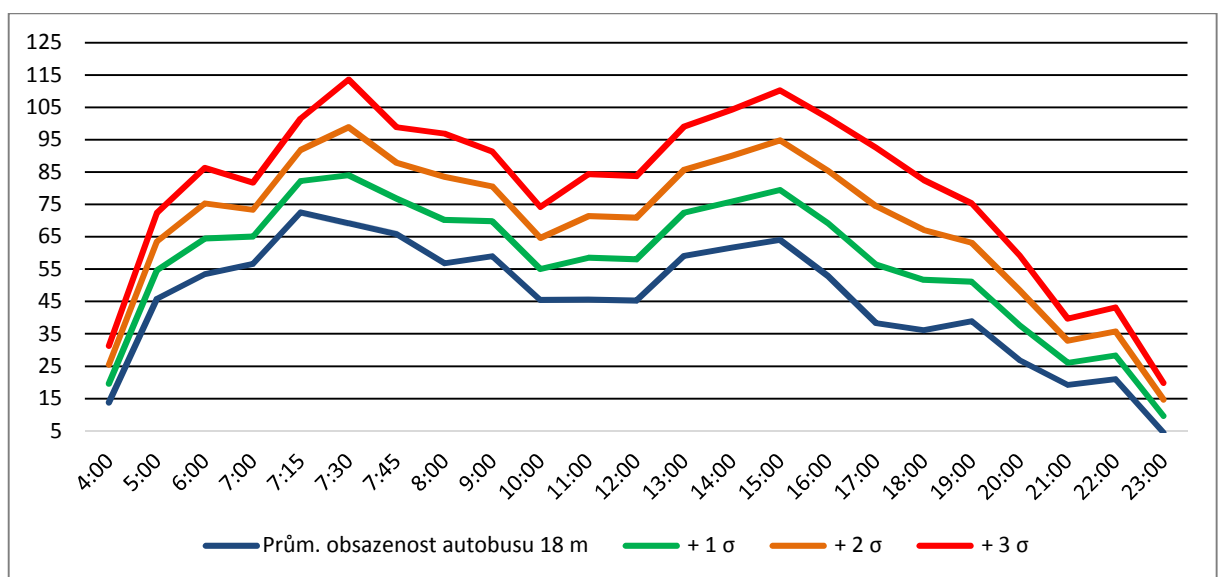
kde:

$K$ .....předpokládaná obsazenost vozidla [osob]

$q_{max}$ ...maximální hodinová intenzita přepravního proudu cestujících na lince [ $osob \cdot h^{-1}$ ]

$I$ .....interval linky [min]

Jak je patrné z obrázku č. 23, při započtení odchylky  $1\sigma$  se vypočtená předpokládaná obsazenost kloubových autobusů v ranní špičce pohybuje do 84 osob a v odpolední špičce do 79 osob. Tyto hodnoty se tak výrazně neodchylují od hodnoty standardní obsaditelnosti uvedené ve standardech DPMLJ. Při započtení odchylky  $2\sigma$  autor v návrhu nepočítá s překročením hodnoty maximální obsaditelnosti dle DPMLJ v žádném časovém úseku dne. I v období dopravních špiček nepřekračují výpočty hodnotu 99 osob. V období dopoledního sedla nepřekračují výpočty hodnotu 84 osob. Při započtení odchylky  $3\sigma$  autor v návrhu připouští překročení maximální obsaditelnosti dle DPMLJ pouze ve 2 časových úsecích dne. Jedná se o časové úseky od 7:30 do 7:45 a od 15:00 do 16:00, což jsou nejvytíženější úseky pracovního dne. Pravděpodobnost, že obsazenost spojů v těchto časových úsecích překročí hodnotu maximální obsaditelnosti dle DPMLJ je menší než 5 %. Snížení předpokládané obsazenosti při započtení odchylky  $3\sigma$  pod hodnotu maximální obsaditelnosti dle DPMLJ by znamenalo navýšení počtu spojů, vozidel a řidičů na lince a to na velmi krátký časový úsek. To by bylo z pohledu dopravce neekonomické a neefektivní.



Obrázek 23 - Předpokládaná průměrná obsazenost kloubových autobusů v pracovní den (zdroj: autor)

V ranní špičce se autor snažil ponechat spoje zajíždějící do zastávky Broumovská přibližně v časech původního jízdního řádu, aby byla zachována možnost dopravy dětí do škol. V dopoledním sedle autor prodloužil interval spojů zajíždějících do zastávky Broumovská z 30 minut na 36 minut. Jedná se pravidelně o každý 3. spoj linky č. 12. V odpolední špičce od 14. hodiny do 16. hodiny zajíždí do zastávky Broumovská každý druhý spoj. Četnost zajíždění spojů do zastávek Pekárny, Polní a Pavlovice křižovatka zůstala zachována ve stejném počtu a podobném čase jako v původním jízdním řádu. Z důvodu zachování dostatečného času na obrat v zastávce Broumovská ponechal autor v období ranní špičky a v období odpolední špičky mezi 14. a 16. hodinou 4 minuty na obrat v zastávce Pavlovice Letná, čímž nedošlo k prodloužení nežádoucího nulového obratu u 1 páru spojů zajíždějících do zastávky Pavlovice křižovatka.

V ostatních obdobích dne se autorovi podařilo prodloužit dobu obratu v zastávce Pavlovice Letná ze 4 minut na 5 nebo 6 minut a v zastávce Pavlovice křižovatka z 0 minut na 2 minuty. Autor zvažoval možnost prodloužení času na obrat v době ranní a odpolední špičky v obřatištích Broumovská a Pavlovice Letná přidáním dalšího autobusu. Z důvodu nedostatečného prostoru na těchto obřatištích pro současné odstavení 2 kloubových autobusů ovšem tuto variantu zavrhl. S ohledem na výrazný rozdíl v poptávce po přepravě na rameni Fügnerova – Pavlovice Letná oproti rameni Fügnerova – Zelené Údolí zvolil autor mezi 17. a 19. hodinou na rameni Fügnerova - Pavlovice Letná dvojnásobný interval mezi spoji. Na rameni Fügnerova – Zelené Údolí zvolil autor interval 7,5 minuty, aby mohl na rameni Fügnerova - Pavlovice Letná zvolit zapamatovatelný interval 15 minut, který je plně postačující. V celé trase Zelené Údolí – Pavlovice Letná tak jezdí každý druhý spoj.

Četnost a časovou polohu spojů po 20. hodině ponechal autor stejnou jako v původním jízdním řádu, včetně proložení spojů linky č. 12 se spoji linky č. 23. Za poslední 2 roky neobdržel DPMLJ na vedení a časovou polohu těchto spojů žádnou stížnost. Jakákoliv úprava těchto spojů či zrušení provázanosti spojů linky č. 12 a linky č. 23 by mohla narušit přestupní vazby pro cestující nebo by znamenala zvýšení počtu ujetých kilometrů a nároků na počet autobusů a pracovní dobu řidičů.

Podle údajů ze softwaru Magnus obsahuje návrh nového jízdního řádu linky č. 12 při nasazení kloubových autobusů v pracovní den vypravení 212 spojů, které ujedou celkem 1 653 km. Navrhovaný jízdní řád linky č. 12 je uveden v příloze K.

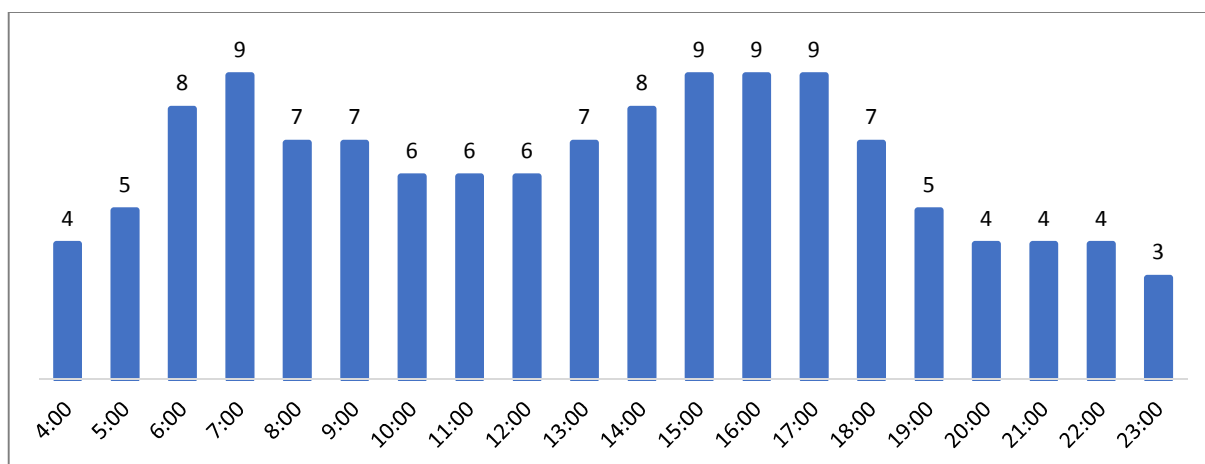
### 3.2 Návrh oběhů kloubových autobusů a směn řidičů pro linku č. 12

Aby mohly být na lince č. 12 provozovány pouze kloubové autobusy, musel autor přistoupit k oddělení oběhů zajišťujících provoz spojů linky č. 12 od oběhů zajišťujících provoz spojů ostatních linek MHD v Liberci. Nebude tak nově docházet k přenosu nežádoucích vlivů mezi linkou č. 12 a ostatními linkami MHD, jako je např. zpoždění.

Při tvorbě oběhů autobusů musel autor dodržet právní předpisy stanovující pracovní dobu a přestávky řidičů v městské hromadné dopravě. Kromě Nařízení vlády č. 589/2006 Sb., kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě, ve znění pozdějších předpisů (29), také právní předpis stanovující přestávky na jídlo a oddech, které jsou v zákoně č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů (30).

Autor v návrhu počítal i s využitím jednoho ze dvou současných kloubových autobusů provozovaných DPMLJ, který slouží primárně k obsluze spojů linky č. 33. Tento autobus je v novém návrhu oběhů na lince č. 12 využit především v nejvytíženějších obdobích ranní a odpolední špičky.

Z údajů ze softwaru Magnus vyplývá, že k realizaci nového návrhu jízdního řádu linky č. 12 je k obsluze spojů na lince č. 12 potřeba 9 kloubových autobusů. Na obrázku č. 24 je vyobrazen potřebný počet kloubových autobusů na lince č. 12 v průběhu pracovního dne.



Obrázek 24 - Počet kloubových autobusů na lince č. 12 v průběhu pracovního dne (zdroj: autor)

Ze seznamu směn v tabulce č. 9 je patrné, že k obsluze těchto 9 autobusů je nezbytné zajistit na každý pracovní den řidiče pro 14 směn. Tři směny jsou koncipovány jako dělené, 1 jako celodenní, 5 jako ranní a 5 odpoledních, které na ranní navazují. Střídání řidičů je plánováno v zastávce Fügnerova, jako je v autobusovém provozu MHD v Liberci zvykem. Podle údajů ze softwaru Magnus odpracují řidiči na těchto 14 směnách celkem 123 hodin za

jeden pracovní den. Autor podle vzorce 6 vypočítal, že při 40 hodinovém týdenním pracovním úvazku se turnusová potřeba bez započtení dovolených a nemocnosti rovná 16 řidičům autobusů.

$$\check{R}_{tp} = \frac{q_{dni} \cdot h_{den}}{h_{túř}} \quad [\text{počet řidičů}] \quad (6)$$

kde:

$\check{R}_{tp}$ .....turnusová potřeba řidičů [osob]

$q_{dni}$ .....počet dní provozu nově navrženého jízdního řádu v kalendářním týdnu [dní]

$h_{den}$ .....celkový výkon směn nově navrženého jízdního řádu za 1 den provozu [hod]

$h_{túř}$ .....týdenní hodinový úvazek řidičů autobusů [hod]

Průměrná délka těchto směn je 8,78 hodiny, což bez problému postačuje k sestavení turnusu řidičů. To umožní přidělení kloubových autobusů řidičům v rámci jejich turnusu, tak jako je to dosud v DPMLJ obvyklé.

Tabulka 9 - Přehled směn řidičů na kloubových autobusech zajišťujících linku č. 12

Směna	Druh	Začátek	Konec	Přerušení	Výkon	Typ	Ujetá vzdálenost
00100	D	05:00	18:44	08:20 - 13:45	8:19	Kloubový	117,930 km
00200	R	04:04	13:11		9:07	Kloubový	127,905 km
00200	O	13:11	23:03		9:52	Kloubový	144,807 km
00300	R	04:00	13:21		9:21	Kloubový	128,890 km
00300	O	13:21	22:47		9:26	Kloubový	144,140 km
00400	R	04:30	13:59		9:29	Kloubový	126,549 km
00400	O	13:59	23:30		9:31	Kloubový	143,717 km
00500	D	04:35	17:42	08:05 - 13:34	7:38	Kloubový	109,471 km
00600	R	05:45	15:03		9:18	Kloubový	125,500 km
00600	O	15:03	00:13		9:10	Kloubový	134,066 km
00700	C	06:02	18:29		12:27	Kloubový	177,588 km
00800	R	06:10	14:47		8:37	Kloubový	124,136 km
00800	O	14:47	00:13		9:26	Kloubový	134,210 km
00900	D	04:43	17:27	09:37 - 12:50	9:31	Kloubový	136,298 km

Zdroj: Software Magnus, upraveno autorem

Autorem navržené oběhy autobusů a směny řidičů jsou uvedeny v příloze L. Autorem navržený grafikon linky č. 12 je uveden v příloze M.

Protože cílem této práce není sestavení všech autobusových oběhů MHD v Liberci, autor v návrhu provedl po 20. hodině pouze výměnu kloubových autobusů za autobusy o délce 12 m a nechal v rámci oběhů autobusů a směn řidičů spoje linky č. 12 až do 24:00.

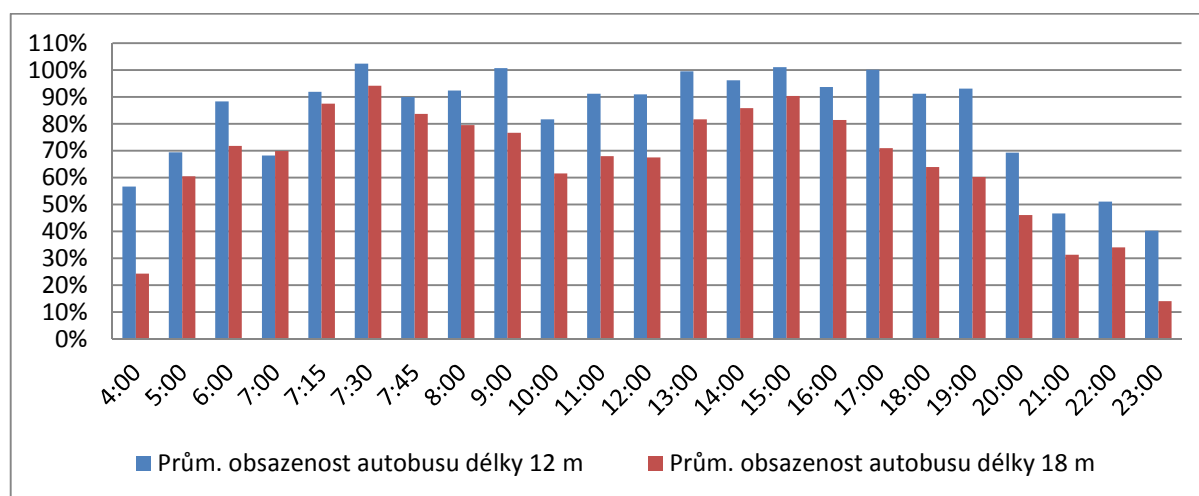
## 4 Porovnání návrhu se současným stavem

Tuto kapitolu autor věnuje porovnání vybraných ukazatelů navrhovaného řešení při nasazení kloubových autobusů s původním řešením při nasazení autobusů délky 12 m. Cílem této kapitoly je vypracovat přehled o změně vybraných technologických ukazatelů linky č. 12 při realizaci nového návrhu. Zavedení samostatných oběhů na lince č. 12 si vyžádá dodatečné úpravy na zbývajících obězích autobusů zajišťujících provoz na ostatních autobusových linkách MHD v Liberci. Řešení těchto úprav není předmětem této práce, proto se autor zaměřil především na porovnání vybraných ukazatelů přímo souvisejících s provozem linky č. 12.

Autor se při porovnání návrhu s původním řešením zaměřil na tyto ukazatele:

- Obsazenost a četnost spojů linky č. 12,
- počet místokilometrů na lince č. 12,
- počet autobusů potřebných pro obsluhu linky č. 12,
- počet spojů, ujetých kilometrů a odpracovaných hodin řidičů na lince č. 12,
- spotřeba pohonných hmot na lince č. 12.

V návrhu jízdního řádu při nasazení kloubových autobusů se autorovi podařilo při započtení směrodatné výběrové odchylky  $2\sigma$  snížit průměrnou obsazenost spojů linky č. 12 v pracovní den z 83 % na 65 %. Velikost odchylky  $2\sigma$  vybral autor záměrně, protože lze předpokládat, že tato obsazenost nebude překročena v 95 % případů. Na obrázku č. 25 je tato obsazenost vyjádřena procentuálně vůči hodnotě maximální obsaditelnosti dle DPMLJ pro autobusy délky 12 m a 18 m. Ke zvýšení pohodlí cestujících ve spojích linky č. 12 by došlo nejen v období dopoledního sedla, ale i v období přepravních špiček.



Obrázek 25 - Předpokládaná obsazenost autobusů v průběhu pracovního dne při započtení odchylky 2 sigma (zdroj: autor)

Navýšení nabízené přepravní kapacity na lince č. 12 lze vyjádřit i v místokilometrech, pomocí nichž se stanovuje teoretická kapacita hromadné dopravy. Místokilometry vyjádříme vynásobením počtu míst v dopravním prostředku počtem kilometrů, který dopravní prostředek ujede (29). Z údajů v tabulce č. 10 můžeme vypočítat, že při nasazení kloubových autobusů na lince č. 12 v době od 4:00 do 20:00 dojde k navýšení teoretické kapacity spojů v novém návrhu oproti původnímu řešení o 32 054 místokilometrů za den.

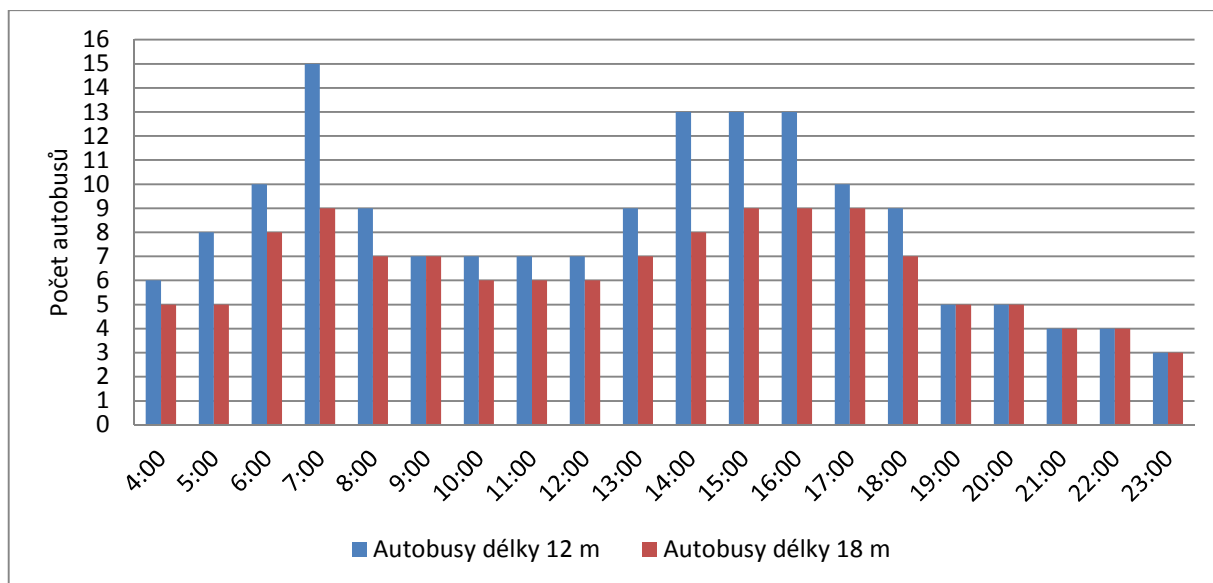
Tabulka 10 - Porovnání teoretické kapacity spojů na lince č. 12 při nasazení kloubových autobusů do 20:00 hod.

<b>Varianta JŘ</b>	<b>BUS 12 m (96 míst)</b>	<b>BUS 18 m (145 míst)</b>	<b>Celkem místokm/den</b>
Původní JŘ (místokm)	184 032	13 340	197 372
Nový JŘ (místokm)	20 194	209 232	229 426
<b>Rozdíl (místokm)</b>			<b>32 054</b>

Zdroj: autor

Na vnímání kvality přepravy cestujícím má také nemalý vliv nabízená četnost spojů. Nízká četnost spojů může být i důvodem k nevyužití nabízené přepravní služby. Nasazením kloubových autobusů s větší obsaditelností na linku č. 12 došlo zároveň i k prodloužení intervalů mezi spoji. V období ranní (5:00 – 8:00) a odpolední (13:00 – 17:00) přepravní špičky zvolil autor základní interval mezi spoji na 8 minut, mezi 7:30 a 7:45 na 5 minut. V období dopoledního sedla (8:00 – 13:00) došlo k prodloužení intervalu z 10 na 12 minut. V žádném úseku linky v průběhu pracovního dne nezvolil autor interval mezi spoji delší než 15 minut. S ohledem na to, že došlo k malé změně intervalu v rozsahu o 2 až 3 minuty, nebude to dle autora mít vliv na úbytek cestujících na lince č. 12.

Nasazením kloubových autobusů v delších intervalech mezi spoji došlo rovněž k poklesu počtu autobusů potřebných pro obsluhu linky č. 12. Na obrázku č. 26 můžeme vypočítat snížení počtu autobusů na lince o 6 v období ranní špičky a o 4 v období odpolední špičky. V novém návrhu se tak autorovi podařilo snížit diferenci v počtu autobusů potřebných v období dopravní špičky a v období dopoledního sedla. Úspora vozidel v době největší přepravní špičky má přímý vliv na celkový počet autobusů potřebných k zajištění požadované dopravní obslužnosti. Dopravci tím odpadá nutnost vlastnit vozidla, která jsou použita na velmi krátkou dobu pouze v době největší ranní a odpolední přepravní špičky.



Obrázek 26 - Porovnání počtu autobusů potřebných k zajištění provozu linky č. 12 v pracovní den (zdroj: autor)

Vzhledem k přejíždění autobusů mezi linkami v původním řešení nedokáže autor objektivně porovnat počet směn potřebných k obsluze linky č. 12 v původním jízdním řádu a v nově navrhovaném jízdním řádu.

V tabulce č. 10 uvádí autor porovnání ujetých kilometrů a odpracovaných hodin řidičů na lince č. 12. Autor do této tabulky zahrnul i porovnání režijních kilometrů souvisejících se zajištěním provozu na lince č. 12. Nasazením kloubových autobusů dojde na lince č. 12 k úspoře 32 odpracovaných hodin řidičů denně, což činí oproti původnímu řešení pokles o 21%. Turnusově se jedná o úsporu 4 řidičů pracujících v pracovním poměru.

Tabulka 11 - Porovnání ujetých kilometrů a odpracovaných hodin na lince č. 12

Varianta JŘ	Linkové km / den	Režijní km / den	Odpracované hodiny / den
Původní JŘ	2 009	191	155
Nový JŘ	1 653	105	123
<b>Rozdíl</b>	<b>-356</b>	<b>-86</b>	<b>-32</b>

Zdroj: Software Magnus, upraveno autorem

Velmi významným ukazatelem provozních nákladů je množství spotřebovaných pohonných hmot za 1 den provozu. S ohledem na dostupná data a složení vozového parku DPMLJ k 1. 10. 2018 bude autor ve výpočtu předpokládat provoz pouze autobusy s pohonem na naftu. Autor předpokládá provoz kloubových autobusů na lince č. 12 v pracovní dny od 4:00 do 20:00. Po 20. hodině počítá autor na lince č. 12 s provozem autobusů standardní délky 12 m. Při realizaci návrhu autor předpokládá po 20. hodině s přesunem kloubových autobusů na linky zajišťující dopravu do libereckých průmyslových zón. Celkem autor ve výpočtu předpokládá přesun 4 kloubových autobusů z obratiště Zelené Údolí do Fügnerovy

a s přesunem 4 autobusů standardní délky 12 m v opačném směru. Pro každý takový přesun autor připočítal 3 režijní kilometry, což je vzdálenost mezi obratišti Zelené Údolí a Fügnerova. Celkem se tedy v pracovní den jedná o 8 přesunů s celkovou ujetou vzdáleností 24 km. Z hodnot v tabulce č. 12 vyplývá, že při realizaci návrhu dojde ke zvýšení spotřeby motorové nafty o 29,48 l za 1 den provozu.

Tabulka 12 - Porovnání spotřeby motorové nafty na lince č. 12 v pracovní den u autobusů délky 12 m a 18 m

<b>Druh km</b>	<b>Původní JŘ (vzkm)</b>	<b>Nový JŘ (vzkm)</b>	<b>Rozdíl (vzkm)</b>
Linkové 12 m	1 917	210	<b>-1 707</b>
Linkové 18 m	92	1 443	<b>1 351</b>
Režijní 12 m	170	27	<b>-143</b>
Režijní 18 m	21	102	<b>81</b>
Prům. spotřeba nafty 12 m l / 100 km	41,32	41,32	<b>0</b>
Prům. spotřeba nafty 18 m l / 100 km	55,44	55,44	<b>0</b>
<b>Spotřeba nafty za 1 den provozu</b>	<b>925,00</b>	<b>954,48</b>	<b>29,48</b>

Zdroj: Autor

Pokud by byl provoz kloubových autobusů ponechán až do 24. hodiny večerní, došlo by ke zvýšení spotřeby motorové nafty na lince č. 12 o dalších 20 litrů na 49,73 l za 1 den provozu.



## Závěr

V první kapitole se autor zabýval analýzou vlivu urbanismu a dopravní infrastruktury v Liberci na systém MHD. Z té vyplývá, že i přes slabé stránky a hrozby představující především výskyt kongescí na silniční síti v Liberci existují i příležitosti pro zlepšování systému MHD, který má praxí prověřené linkové vedení a je využíván větším počtem obyvatel oproti srovnatelně velkým městům. Právě jedním z těchto možných opatření se autor v této práci zabývá.

V druhé kapitole analyzoval autor současné parametry autobusové linky č. 12, jichž využil při návrhu nového jízdního řádu s nasazením kloubových autobusů na lince č. 12. Jako hlavní problémy zjistil autor především nedostatečnou kapacitu některých obratišť, úzká hrdla na trase linky, difference v počtu potřebných autobusů v době přepravních špiček a dopoledního sedla a vysokou obsazenost spojů. DPMLJ se v současnosti potýká s nedostatkem řidičů autobusů, jehož deficit prakticky neumožňuje přidávání spojů v době přepravních špiček.

Pro zlepšení obsluhy linky č. 12 autor ve třetí kapitole zpracoval návrh nového jízdního řádu s nasazením kloubových autobusů v pracovní dny od 4:00 do 20:00.

V návrhu se autorovi podařilo nasazením kloubových autobusů na linku č. 12 snížit kromě difference počtu potřebných autobusů k zajištění provozu linky č. 12 mezi přepravními špičkami a dopoledním sedlem také počet autobusů potřebných k zajištění provozu na lince v době největší přepravní špičky z původních 15 na 9. Nasazením kloubových autobusů se také podařilo ušetřit 4 řidiče pracující v pracovním poměru. V průběhu celého pracovního dne došlo ke snížení obsazenosti vozidel vzhledem k jejich kapacitě o 18 %, čímž došlo ke zvýšení pohodlí cestujících během přepravy. Autor se s ohledem na výskyt úzkých hrdel na trase linky č. 12 snažil prodloužit čas obratu v obratištích Pavlovice křižovatka a Pavlovice Letná ze 4 minut na až 6 minut. To se podařilo pouze částečně, a to v době mimo přepravních špiček. I přes pokles celkově ujetých linkových kilometrů o 356 km a režijních kilometrů o 86 km za 1 den provozu došlo ke zvýšení spotřeby motorové nafty na lince č. 12 o 29,48 litrů za 1 den provozu. Z provozního hlediska považuje autor navržené řešení za přínosné a realizovatelné v praxi i s ohledem na úsporu řidičů a jejich mzdových nákladů.

### Hlavní výsledky bakalářské práce:

- **Zvýšení pohodlí cestujících během přepravy na lince č. 12 o 18 %,**
- **snížení počtu autobusů potřebných k obsluze linky č. 12 o šest autobusů,**
- **úspora čtyř řidičů autobusů.**

## Seznam použitých informačních zdrojů

1. Internetové stránky města Liberec. *Geografické údaje*. [Online] [Citace: 2018-11-18] Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/profil-statut-mesta/geograficke-udaje/>.
2. Český statistický úřad. *Počet obyvatel v obcích České republiky k 1.1.2018*. [Online] [Citace: 2018-11-18] Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>.
3. **NDCON**. *Plán udržitelné městské mobility Liberec - Jablonec nad Nisou*. [Online] [Citace: 2018-11-04] Dostupné z: <http://www.chytrenacestu.cz/wp-content/uploads/2017/04/SUMF-Pla%CC%81n-dopravni%CC%81-obsluz%CC%8Cnosti-ver%CC%8Cejnou-dopravou.pdf>.
4. *Sčítání dopravy v roce 2016*. [Online] [Citace: 2018-11-18] Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/intenzitytable/default.aspx?s=4-0246>.
5. Internetové stránky města Liberce. *Parkovací místa*. [Online] [Citace: 2018-11-25] Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/prakticke-informace/doprava-udrzba-komunikaci/parkovaci-mista/parkovaci-mista.html>.
6. **Drdla, Pavel**. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.
7. Seznam linek MHD Liberec k 1.10.2018. *Interní zdroj DPMLJ*. 2018.
8. **DPMLJ**. *Tisková zpráva za rok 2017*.
9. Syner. *Průmyslová zóna Liberec Jih*. [Online] [Citace: 2018-11-24] Dostupné z: <http://www.syner.cz/portfolio/prumyslova-zona-liberec-jih-inzenyrske-site/>.
10. Syner. *Obchodně průmyslová zóna Liberec Sever*. [Online] [Citace: 2018-11-24] Dostupné z: <http://www.syner.cz/portfolio/obchodne-prumyslova-zona-liberec-sever/>.
11. Webové stránky města Liberec. *Geografické údaje*. [Online] [Citace: 2018-11-18] Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/profil-statut-mesta/geograficke-udaje/>.

12. *IDOS - vyhledávač jízdních řádů*. [Online] [Citace: 2018-11-24] Dostupné z: <http://portal.idos.cz/Search.aspx?c=7&mi=6&tt=20513,200003&sv=&ttnm=Liberec%2cR%f9%9eodol+I>.
13. **GEOVAP**. *Mapový portál města Liberce*. [Online] [Citace: 2018-11-17] Dostupné z: <https://marushkapub.liberec.cz/>.
14. ZŠ Dobiášova. *Výroční zpráva 2017/2018*. [Online] [Citace: 2018-12-05] Dostupné z: [http://www.dobiasova.cz/images/vyrocnizprava\\_17\\_18.pdf](http://www.dobiasova.cz/images/vyrocnizprava_17_18.pdf).
15. ZŠ Broumovská. *Výroční zpráva 2017/2018*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: [http://www.zsbroumovska.cz/sites/default/files/IMCE/dokumenty/vz\\_17-18\\_cek.pdf](http://www.zsbroumovska.cz/sites/default/files/IMCE/dokumenty/vz_17-18_cek.pdf).
16. Střední odborná škola obchodní. *Výroční zpráva za školní rok 2017/2018*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: <http://www.soso.cz/skola/dokumenty-skoly>.
17. Internetové stránky města Liberec. *Byty zvláštního určení*. [Online] [Citace: 2018-12-15] Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/byty/socialni-byty/byty-zvlastniho-urceni-domy-pecovatelskou-sluzbou.html>.
18. Střední škola strojná, stavební a dopravní. *Výroční zpráva za školní rok 2017/2018*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: <http://sslbc.cz/wp-content/uploads/2015/08/VZ-2017-2018.pdf>.
19. ZŠ Jabloňová. *Výroční zpráva za školní rok 2016/2017*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: [http://zsjablonova.cz/wp-content/uploads/2018/07/soubor-vyrocnizprava-2016\\_17-236-.pdf](http://zsjablonova.cz/wp-content/uploads/2018/07/soubor-vyrocnizprava-2016_17-236-.pdf).
20. Gymnázium F. X. Šaldy. *Výroční zpráva za školní rok 2014/2015*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: [http://www.gfxs.cz/uploads/dokumenty/rok\\_2015/Vyr\\_zpr%2014-15.pdf](http://www.gfxs.cz/uploads/dokumenty/rok_2015/Vyr_zpr%2014-15.pdf).
21. Živé firmy. *Křesťanská Zš a MŠ J.A.Komenského*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: [https://www.zivefirmy.cz/krestanska-zs-a-ms-j-a-komenskeho\\_f16770](https://www.zivefirmy.cz/krestanska-zs-a-ms-j-a-komenskeho_f16770).
22. Střední průmyslová škola stavební Liberec. *Základní informace*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: <https://www.stavlib.cz/o-skole/zakladni-informace/>.

23. ZŠ U Soudu. *Výroční zpráva za školní rok 2017/2018*. [Online] [Citace: 2018-12-04] Dostupné z: [https://zsusoudu.liberec.cz/images/zs-uso/dokumenty/USO\\_VZ\\_2017-18+prilohy.pdf](https://zsusoudu.liberec.cz/images/zs-uso/dokumenty/USO_VZ_2017-18+prilohy.pdf).
24. Interní dokumentace DPMLJ.
25. Idnes. *Rekonstrukce ulice Dobiášova v Liberci*. [Online] [Citace: 2018-12-15] Dostupné z: [https://liberec.idnes.cz/kruhovy-objezd-krizovatka-ulice-rekonstrukce-sidliste-rochlice-phn-liberec-zpravy.aspx?c=A151204\\_084037\\_liberec-zpravy\\_ddt](https://liberec.idnes.cz/kruhovy-objezd-krizovatka-ulice-rekonstrukce-sidliste-rochlice-phn-liberec-zpravy.aspx?c=A151204_084037_liberec-zpravy_ddt).
26. **Bartsch, Hans-Jochen**. *Matematické vzorce*. Praha : Academia Praha, 2006. ISBN 80-200-1448-9.
27. Wikiwand. *Pravidlo tří sigma*. [Online] [Citace: 2019-04-07] Dostupné z: [http://www.wikiwand.com/cs/Pravidlo\\_t%C5%99%C3%AD\\_sigma](http://www.wikiwand.com/cs/Pravidlo_t%C5%99%C3%AD_sigma).
28. **Kleprlík, J.** Hodnocení technologického procesu veřejné linkové dopravy. *Perners Contacts*. [Online] [Citace: 2019-04-02] Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/10\\_2008/Kleprlik.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/10_2008/Kleprlik.pdf). ISSN 1801-674X.
29. Zákony pro lidi. *Nařízení vlády č. 589/2006 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví odchýlná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě, ve znění pozdějších předpisů*. [Online] [Citace: 2019-04-23] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-589>.
30. Zákony pro lidi. *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů*. [Online] [Citace: 2019-04-23] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>.
31. Vítejte na zemi. *Dopravní výkon*. [Online] [Citace: 2019-04-01] Dostupné z: [http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=dopravni\\_vykon&site=doprava](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=dopravni_vykon&site=doprava).
32. Internetové stránky města Liberec. *Vyhláška vymežující spádové oblasti základních škol v Liberci*. [Online] [Citace: 2018-11-21] Dostupné z: <https://www.liberec.cz/files/vyhlasky-narizeni/vyhlasky/vyh11701.pdf>.

## Seznam příloh

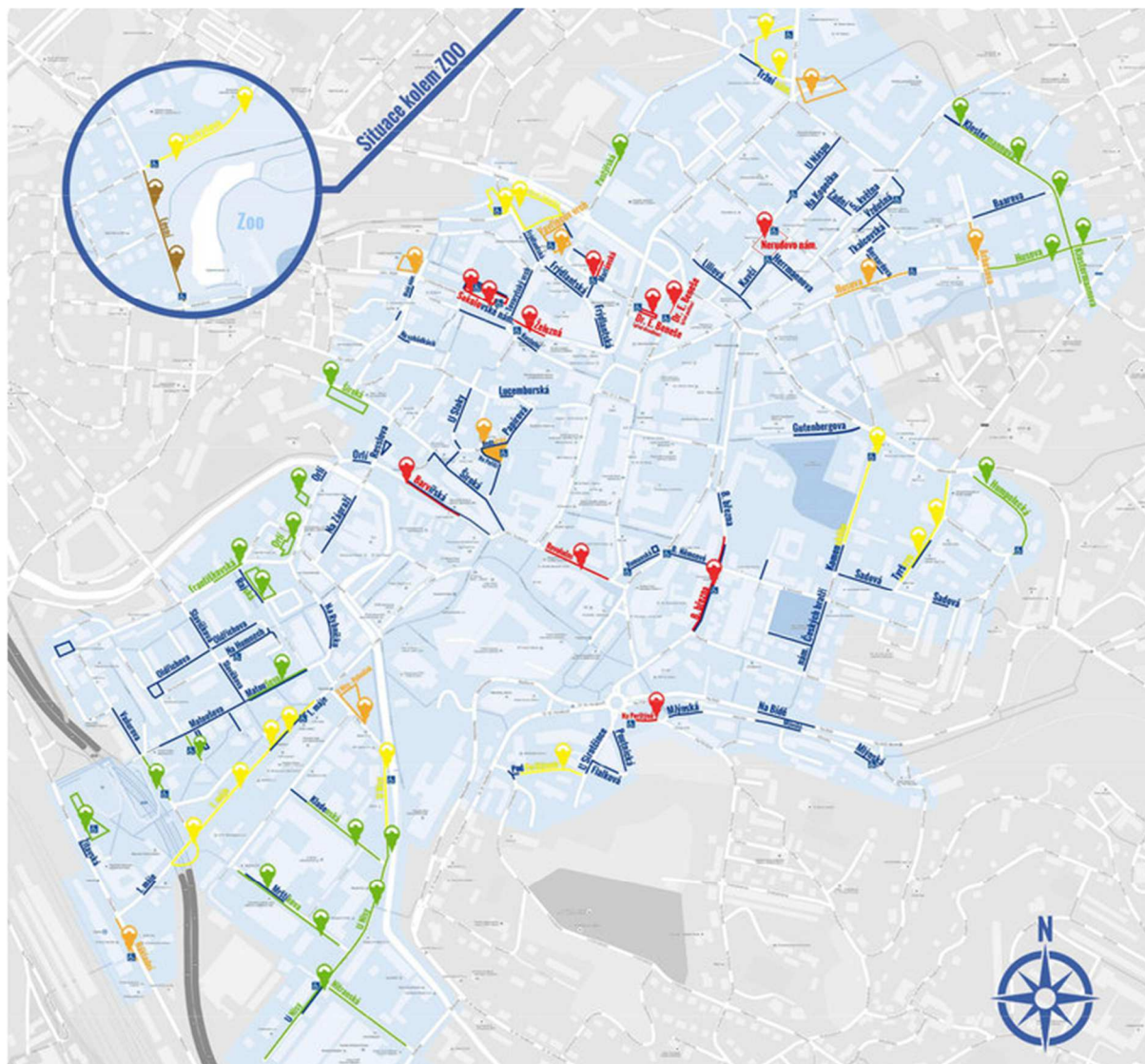
<b>Příloha A</b> Poloha libereckých sídlišť vůči centru města.....	62
<b>Příloha B</b> Rozložení parkovacích zón v Liberci .....	63
<b>Příloha C</b> Plán sítě MHD Liberec k 1. 10. 2018.....	64
<b>Příloha D</b> Plán sítě nočních linek MHD v Liberci k 1. 10. 2018.....	65
<b>Příloha E</b> Zastávkový jízdní řád linky č. 12 ze zastávky Krejčího platný od 1. 10. 2018.....	66
<b>Příloha F</b> Výsledky sčítání cestujících u víkendových spojů linky č. 12 ve směru A.....	67
<b>Příloha G</b> Výsledky sčítání cestujících u víkendových spojů linky č. 12 ve směru B .....	68
<b>Příloha H</b> Výsledky sčítání cestujících u spojů linky č. 12 v pracovní dny ve směru A.....	69
<b>Příloha I</b> Výsledky sčítání cestujících u spojů linky č. 12 v pracovní dny ve směru B .....	70
<b>Příloha J</b> Výstup ze sčítacího zařízení cestujících v dopoledním sedle v pracovní den.....	71
<b>Příloha K</b> Zastávkové jízdní řády linky č. 12 .....	72
<b>Příloha L</b> Směnové jízdní řády kloubových autobusů.....	73
<b>Příloha M</b> Grafikon nově navrženého jízdního řádu linky č. 12 .....	74

**Příloha A** Poloha libereckých sídlišť vůči centru města



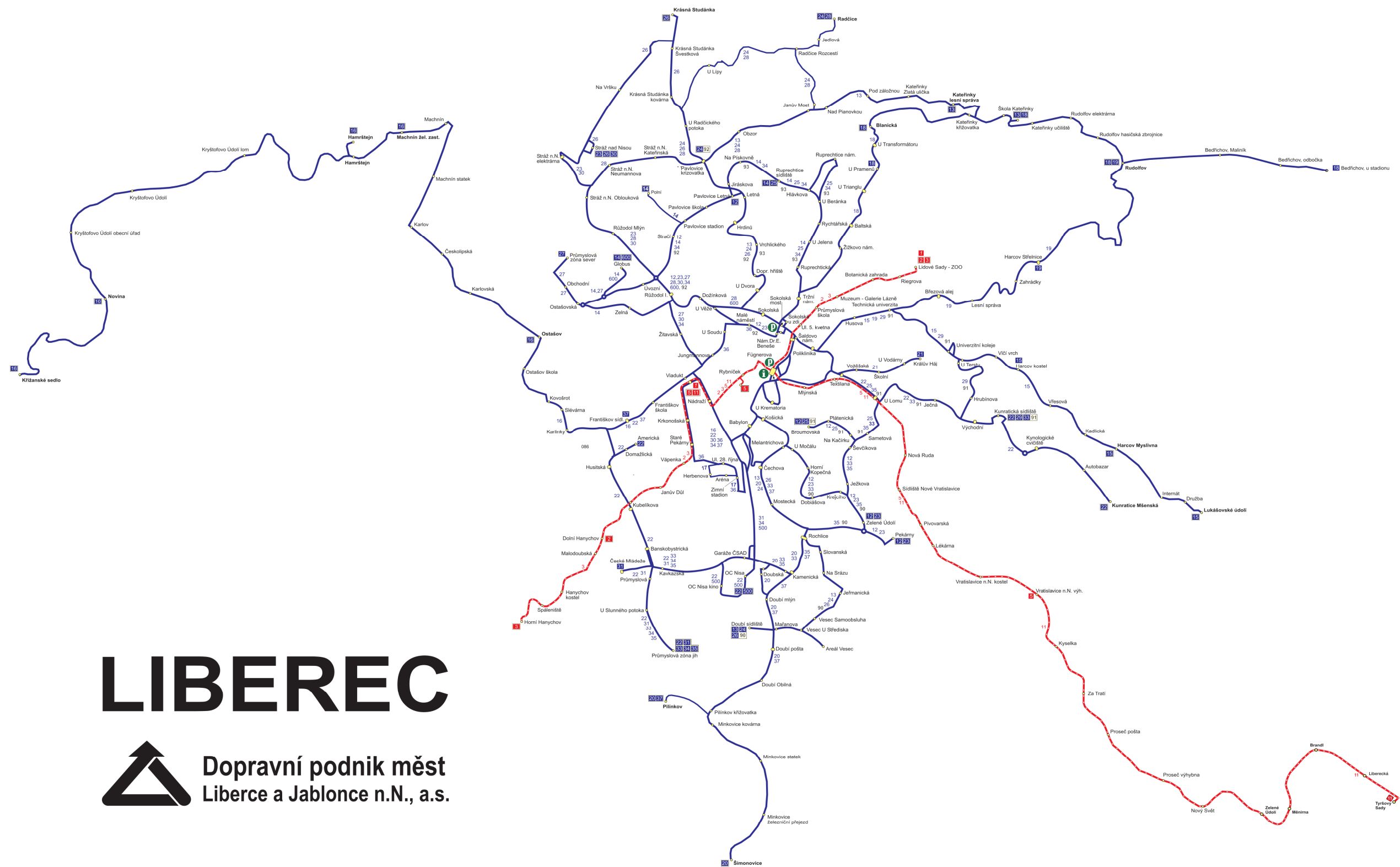
Zdroj: <http://dopravnimapy.kraj-lbc.cz>, upraveno autorem

## Příloha B Rozložení parkovacích zón v Liberci



Zdroj: [www.liberec.cz](http://www.liberec.cz)

Příloha C Plán sítě MHD Liberec k 1. 10. 2018



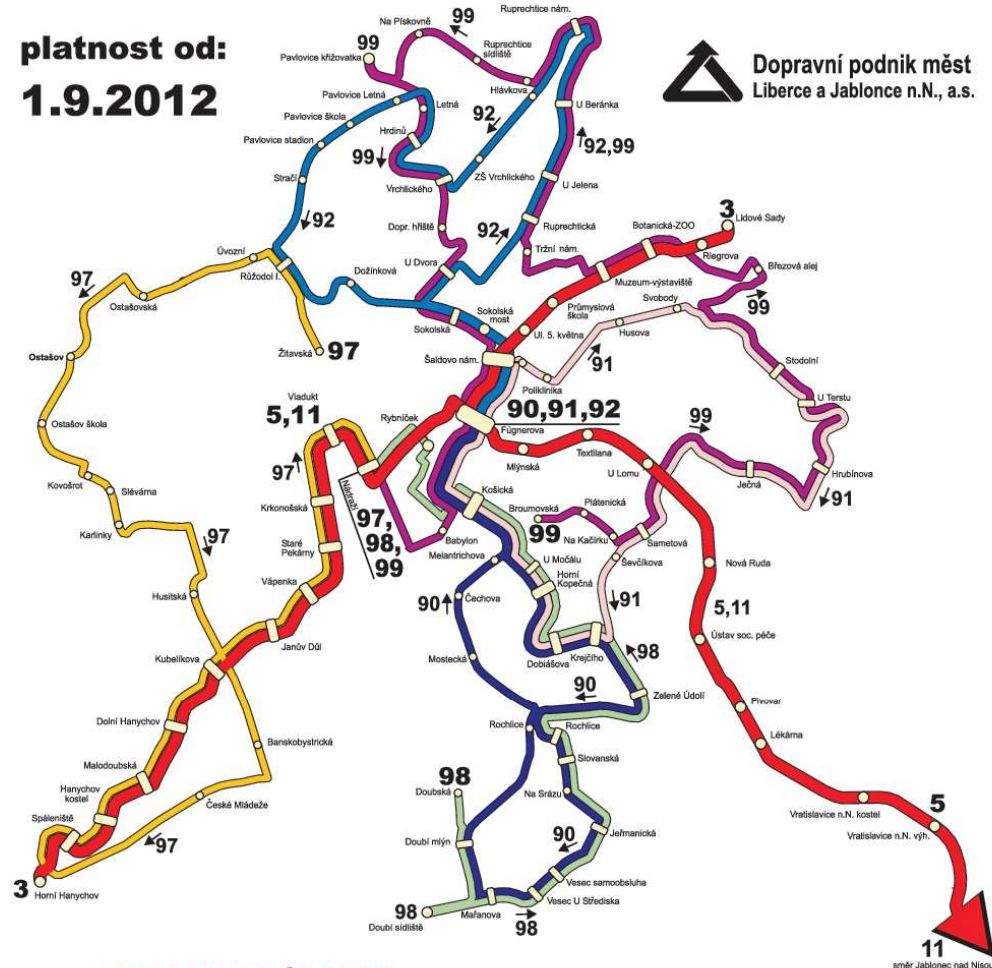
Zdroj: www.dpmlj.cz



# NOČNÍ LINKY MHD LIBEREC

platnost od:  
**1.9.2012**

 **Dopravní podnik měst  
Liberce a Jablonce n.N., a.s.**







## TRAMVAJOVÉ LINKY:

- 3** Lidové Sady - Šaldovo nám. - Fügnerova - Viadukt - Dolní Hanychov - Horní Hanychov
- 5** Viadukt - Fügnerova - Nová Ruda - Vratislavice n.N., výhybna
- 11** Viadukt - Fügnerova - Nová Ruda - Vratislavice n.N., výhybna - Jablonec n.N., Tyršovy Sady

## NOČNÍ OKRUŽNÍ LINKY:

- 90** Fügnerova - Dobiášova - Rochlice - Jeřmanická - Mařanova - Rochlice - Čechova - Fügnerova
- 91** Fügnerova - Husova - Stodolní - Hrubínova - Sametová - Dobiášova - Fügnerova
- 92** Fügnerova - Šaldovo náměstí - U Dvora - U Jelena - Ruprechtice nám. - Vrchlického - Letná - Růžodol I. - Sokolská - Šaldovo nám. - Fügnerova
- 97** Žitavská - Růžodol I. - Ostašov - Banskobystrická - Spáleníště - Kubelíkova - Krkonošská - Nádraží
- 98** Doubská - Mařanova - Jeřmanická - Rochlice - Dobiášova - Rybníček - Nádraží
- 99** Broumovská - Sametová - Hrubínova - Stodolní - Botanická, ZOO - Tržní nám. - Ruprechtice nám. - Letná - Vrchlického - Šaldovo nám. - Fügnerova - Babylon - Nádraží

Příloha E Zastávkový jízdní řád linky č. 12 ze zastávky Krejčího platný od 1. 10. 2018

12		Broumovská - Zelené Údolí - Pavlovice Letná - Pavlovice křižovatka	
		Doprava: Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. Mrštíkova 3, 461 71, Liberec, Tel: 485344111, e-mail: dpmlj@dpmlj.cz. Informace tel.: 485344180. Tato linka je zařazena do tarifního systému IDOL.	
Min	Zastávka / zóna	pracovní dny	
	Broumovská	1	4 24 <sup>č</sup> 53 <sup>č</sup>
	Plátenická	1	5 03 <sup>č</sup> 13 <sup>č</sup> 23 <sup>č</sup> 33 <sup>č</sup> 43 <sup>č</sup> 53 <sup>č</sup> 59 <sup>č</sup>
	Na Kačírku	1	6 09 <sup>č</sup> 17 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 29 <sup>č</sup> A 33 <sup>č</sup> 38 <sup>č</sup> 42 <sup>č</sup> A 46 <sup>č</sup> 51 <sup>č</sup> 59 <sup>č</sup>
	Ševčíkova	1	7 04 <sup>č</sup> 09 <sup>č</sup> 13 <sup>č</sup> 17 <sup>č</sup> 21 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 29 <sup>č</sup> 33 <sup>č</sup> 35 <sup>č</sup> A 37 <sup>č</sup> 41 <sup>č</sup> 45 <sup>č</sup> A 51 <sup>č</sup> 56 <sup>č</sup> A
	Pekárny	1	8 01 <sup>č</sup> 10 <sup>č</sup> 15 <sup>č</sup> D 20 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> D 30 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
	Zelené Údolí	1	9 00 <sup>č</sup> C 10 <sup>č</sup> 20 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
0	<b>Krejčího</b>	1	10 00 <sup>č</sup> C 10 <sup>č</sup> 20 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
2	Dobiášova	1	11 00 <sup>č</sup> C 10 <sup>č</sup> 20 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
3	Horní Kopečná	1	12 00 <sup>č</sup> C 10 <sup>č</sup> 20 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup> 56 <sup>č</sup>
4 x	U Močálu	1	13 01 <sup>č</sup> 06 <sup>č</sup> 11 <sup>č</sup> 16 <sup>č</sup> 21 <sup>č</sup> 26 <sup>č</sup> 31 <sup>č</sup> C 36 <sup>č</sup> 41 <sup>č</sup> 46 <sup>č</sup> 51 <sup>č</sup> 56 <sup>č</sup>
6	Košická	1	14 02 <sup>č</sup> 08 <sup>č</sup> 14 20 <sup>č</sup> 26 <sup>č</sup> 32 <sup>č</sup> 38 <sup>č</sup> 44 <sup>č</sup> C 50 <sup>č</sup> 56 <sup>č</sup>
9	Fügnerova	1	15 04 <sup>č</sup> 09 <sup>č</sup> A 14 <sup>č</sup> 20A 26 <sup>č</sup> 31 <sup>č</sup> A 38 <sup>č</sup> 44 <sup>č</sup> A 50 56 <sup>č</sup> A
11	Šaldovo náměstí	1	16 02 <sup>č</sup> 09 <sup>č</sup> A 16 <sup>č</sup> 23 <sup>č</sup> A 30 <sup>č</sup> 37 <sup>č</sup> A 44 <sup>č</sup> C 51A 58 <sup>č</sup>
13	Nám.Dr.E.Beneše	1	17 05 <sup>č</sup> A 12 <sup>č</sup> 26 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 54 <sup>č</sup>
14	Malé náměstí	1	18 08 <sup>č</sup> 22 <sup>č</sup> 36 <sup>č</sup> 49 <sup>č</sup>
15 x	U Věže	1	19 01 <sup>č</sup> 24 <sup>č</sup> 36 <sup>č</sup> 48 <sup>č</sup> B
16	Dožínková	1	20 15 <sup>č</sup> aB 29 <sup>č</sup> a 45 <sup>č</sup> aB
17	Růžodol I	1	21 00 <sup>č</sup> a 15 <sup>č</sup> aB 28 <sup>č</sup> a 50 <sup>č</sup> aB
19 x	Stračí	1	22 11 <sup>č</sup> aB 55 <sup>č</sup> aA
21	Polní	1	<b>sobota bez svátků</b>
23	Pavlovice stadion	1	<b>neděle a státní svátky</b>
24	Pavlovice škola	1	4 30 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
26	Pavlovice Letná	1	5 10 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup>
25	Pavlovice křižovatka	1	6 10 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup> B
			7 10 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> B 50 <sup>č</sup>
			8 10 <sup>č</sup> B 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			9 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			10 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			11 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			12 10 <sup>č</sup> C 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			13 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			14 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			15 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			16 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			17 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			18 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			19 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup> B
			20 10 <sup>č</sup> c 30 <sup>č</sup> B 50 <sup>č</sup>
			21 10 <sup>č</sup> B 30 <sup>č</sup> 50 <sup>č</sup> B
			22 10 <sup>č</sup> 30 <sup>č</sup> B 50 <sup>č</sup>
			23 10 <sup>č</sup> B 55 <sup>č</sup> A
			4 30 <sup>č</sup> b 50 <sup>č</sup> b
			5 10 <sup>č</sup> b 30 <sup>č</sup> b 50 <sup>č</sup> b
			6 10 <sup>č</sup> b 30 <sup>č</sup> b 50 <sup>č</sup> bB
			7 10 <sup>č</sup> b 30 <sup>č</sup> B 50 <sup>č</sup>
			8 10 <sup>č</sup> B 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			9 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			10 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			11 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			12 10 <sup>č</sup> C 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			13 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> C 55 <sup>č</sup>
			14 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			15 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			16 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			17 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> 55 <sup>č</sup>
			18 10 <sup>č</sup> 25 <sup>č</sup> 40 <sup>č</sup> c 55 <sup>č</sup> c
			19 10 <sup>č</sup> c 25 <sup>č</sup> c 40 <sup>č</sup> c 55 <sup>č</sup> cB
			20 10 <sup>č</sup> c 30 <sup>č</sup> cB 50 <sup>č</sup> c
			21 10 <sup>č</sup> cB 30 <sup>č</sup> c 50 <sup>č</sup> cB
			22 10 <sup>č</sup> c 30 <sup>č</sup> cB 50 <sup>č</sup> c
			23 10 <sup>č</sup> cB 55 <sup>č</sup> cA
Prostor vozidel je monitorován kamerovým systémem se záznamem (více informací na www.dpmlj.cz)			
Na lince platí Tarif, který se řídí nařízením Statutárního města Liberec a Nařízením Libereckého kraje v platném znění. Zóna 1 = zóna Liberec (0001) , Zóna 2 = zóna Jablonec n/N (1001)			
SMS jízdenka LIB25		Jízdní řád v PDF	
			
V pracovní dny od 20:00 hod. do 4:00 hod. a v sobotu, neděli a o svátcích jsou všechny zastávky NA ZNAMENÍ			
 Bezbariérová zastávka		 Nízkopodlažní spoj	
x Zastávka na znamení		a Nejede 31.12.18	
A Končí v zastávce Fügnerova		b Nejede 25.12.18, 1.1.19	
B Jede také přes Polní		c Nejede 24.12.18	
C Ze zastávky Pavlovice Letná pokračuje do zastávky Pavlovice křižovatka			
D Končí v zastávce Malé náměstí			
		Pro nákup SMS jízdenky pro zónu Liberec pošlete SMS zprávu ve tvaru LIB25 na číslo 90206	
		Linka číslo: 545012	
		Platí od 1.10.2018	

Zdroj: www.dpmlj.cz

**Příloha F** Výsledky sčítání cestujících u víkendových spojů linky č. 12 ve směru A

Uvedeno v elektronické příloze.

Zdroj: Abirun, automatické počítání cestujících

**Příloha G** Výsledky sčítání cestujících u víkendových spojů linky č. 12 ve směru B  
Uvedeno v elektronické příloze.

Zdroj: Abirun, automatické počítání cestujících

**Příloha H** Výsledky sčítání cestujících u spojů linky č. 12 v pracovní dny ve směru A  
Uvedeno v elektronické příloze.

Zdroj: Abirun, automatické počítání cestujících

**Příloha I** Výsledky sčítání cestujících u spojů linky č. 12 v pracovní dny ve směru B  
Uvedeno v elektronické příloze.

Zdroj: Abirun, automatické počítání cestujících

**Příloha J** Výstup ze sčítacího zařízení cestujících v dopoledním sedle v pracovní den

Číslo spoje		0113	0115	0117	0123	0125	0127
Doba jízdy od		8:39	8:49	8:53	9:09	9:19	9:23
Doba jízdy do		9:03	9:13	9:25	9:33	9:43	9:53
Spoje s APC		13	8	14	13	10	13
Počet všech spojů		15	15	15	15	15	15
Podíl napočítaných spojů [%]		86,7	53,3	93,3	86,7	66,7	86,7
Typické vozidlo	Kapacity vozidla	50 / 73	50 / 73	50 / 73	50 / 96	50 / 73	50 / 96
	Místa k sezení	27	27	27	27	27	27
Trasa	Broumovská (Z)			0,8			0,7
	Plátenická (Z)			3,5			1,7
	Na Kacírku (Z)			8,7			5,5
	Ševčíkova (Z)			13,4			10,8
	<b>Pekárny (Z)</b>						
	<b>Zelené Údolí (Z)</b>	7,4	5,6	19,1	8,8	6,8	18,1
	Krejčího (Z)	24,5	19,4	29,6	20,7	22,8	29,7
	Dobiášova (Z)	44,5	40,6	46,4	37,1	37,5	43,6
	Horní Kopecná (Z)	51,3	46,6	52,4	43,8	44,3	50,6
	U Mocálu (Z)	53,6	49,0	54,2	44,5	48,6	55,1
	Košická (Z)	52,0	49,1	54,6	44,1	50,5	57,4
	<b>Fügnerova (Z)</b>	35,3	34,5	36,0	36,3	30,0	39,8
	Šaldovo náměstí (Z)	31,2	28,0	25,9	28,2	23,1	29,4
	Nám.Dr.E.Beneše (Z)	33,0	27,3	22,6	27,5	22,3	27,6
	<b>Malé náměstí (Z)</b>	31,9	26,4	20,6	24,8	20,6	25,5
	U Veže (Z)	32,9	26,3	20,6	24,8	19,9	24,7
	Dožínková (Z)	31,5	25,1	19,3	22,5	18,9	22,5
	Ružodol I (Z)	14,8	16,9	15,8	18,2	16,6	17,3
	Strací (Z)	11,8	12,5	12,6	14,7	13,4	13,9
	Polní (Z)						
	Pavlovice stadion (Z)	4,6	6,1	5,6	6,0	4,8	5,6
	Pavlovice škola (Z)	1,9	2,1	2,6	3,1	2,7	2,2
	<b>Pavlovice Letná (Z)</b>	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
<b>Pavlovice křižovatka (Z)</b>			1,5				

**Legenda**

Barva	Interval obsazenosti
	0 - 5 %
	5 - 10 %
	10 - 20 %
	20 - 80 %
	80 - 90 %
	90 - 100 %
	100 % a více

Zdroj: Abirun, automatické počítání cestujících

## Příloha K Navržené zastávkové jízdní řády linky č. 12

Zastávkové jízdní řády z ostatních zastávek jsou uvedeny v elektronické příloze.

12		Broumovská - Zelené Údolí - Fügnerova - Pavlovice křižovatka	
		Doprava: Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. Mrštíkova 3, 461 71, Liberec, Tel: 485344111, e-mail: dpmlj@dpmlj.cz. Informace tel.: 485344180. Tato linka je zařazena do tarifního systému IDOL.	
Min	Zastávka / zóna	pracovní dny	
	Broumovská	1 4	23 <sup>♣</sup> 53 <sup>♣</sup>
	Plátenická	1 5	08 <sup>♣</sup> 23 <sup>♣</sup> 38 <sup>♣</sup> 48 <sup>♣</sup> 58 <sup>♣</sup>
	Na Kačírku	1 6	08 <sup>♣</sup> 17 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 33 <sup>♣</sup> 41 <sup>♣</sup> 49 <sup>♣</sup> 58 <sup>♣</sup>
	Ševčíkova	1 7	06 <sup>♣</sup> 14 <sup>♣</sup> 22 27 <sup>♣</sup> 32 <sup>♣</sup> 37 <sup>♣</sup> 42 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
	Pekárny	1 8	00 <sup>♣</sup> 10 <sup>♣</sup> 20 <sup>♣</sup> 30 40 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
	Zelené Údolí	1 9	02 <sup>♣</sup> C 14 <sup>♣</sup> 26 <sup>♣</sup> 38 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
0	<b>Krejčího</b>	1 10	02 <sup>♣</sup> C 14 <sup>♣</sup> 26 <sup>♣</sup> 38 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
2	Dobiášova	1 11	02 <sup>♣</sup> C 14 <sup>♣</sup> 26 <sup>♣</sup> 38 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
3	Horní Kopečná	1 12	02 <sup>♣</sup> C 14 <sup>♣</sup> 26 <sup>♣</sup> 34 <sup>♣</sup> 42 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup> 58 <sup>♣</sup>
4 x	U Močálu	1 13	06 <sup>♣</sup> 14 <sup>♣</sup> 22 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> C 38 <sup>♣</sup> 46 <sup>♣</sup> 54 <sup>♣</sup>
6	Košická	1 14	02 <sup>♣</sup> 10 18 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 32 <sup>♣</sup> C 40 <sup>♣</sup> 48 <sup>♣</sup> 56 <sup>♣</sup>
9 ♣	Fügnerova	1 15	04 <sup>♣</sup> 12 <sup>♣</sup> 20 28 <sup>♣</sup> 36 <sup>♣</sup> 44 <sup>♣</sup> 52 <sup>♣</sup>
11 ♣	Šaldovo náměstí	1 16	00 <sup>♣</sup> 08 <sup>♣</sup> A 15 <sup>♣</sup> 23 <sup>♣</sup> A 30 <sup>♣</sup> C 38 <sup>♣</sup> A 45 <sup>♣</sup> 53 <sup>♣</sup> A
13	Nám.Dr.E.Beneše	1 17	00 <sup>♣</sup> 08 <sup>♣</sup> A 15 <sup>♣</sup> 23 <sup>♣</sup> A 32 <sup>♣</sup> 47 <sup>♣</sup>
14	Malé náměstí	1 18	02 <sup>♣</sup> 17 <sup>♣</sup> 32 <sup>♣</sup> 47 <sup>♣</sup>
15 x	U Věže	1 19	02 <sup>♣</sup> 24 <sup>♣</sup> 36 <sup>♣</sup> 48 <sup>♣</sup>
16	Dožínková	1 20	15 <sup>♣</sup> aB 29 <sup>♣</sup> a 45 <sup>♣</sup> aB
17	Růžodol I	1 21	00 <sup>♣</sup> a 15 <sup>♣</sup> aB 28 <sup>♣</sup> a 50 <sup>♣</sup> aB
19 x	Stračí	1 22	11 <sup>♣</sup> aB 55 <sup>♣</sup> aA
21	Polní	1 23	
23	Pavlovice stadion	1	
24	Pavlovice škola	1	
26	Pavlovice Letná	1	
25	Pavlovice křižovatka	1	
		<b>sobota bez svátků</b>	
		4	30 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
		5	10 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup>
		6	10 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup> B
		7	10 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> B 50 <sup>♣</sup>
		8	10 <sup>♣</sup> B 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		9	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		10	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		11	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		12	10 <sup>♣</sup> C 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		13	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		14	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		15	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		16	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		17	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		18	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		19	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup> B
		20	10 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> B 50 <sup>♣</sup>
		21	10 <sup>♣</sup> B 30 <sup>♣</sup> 50 <sup>♣</sup> B
		22	10 <sup>♣</sup> 30 <sup>♣</sup> B 50 <sup>♣</sup>
		23	10 <sup>♣</sup> B 55 <sup>♣</sup> A
		<b>neděle a státní svátky</b>	
		4	30 <sup>♣</sup> b 50 <sup>♣</sup> b
		5	10 <sup>♣</sup> b 30 <sup>♣</sup> b 50 <sup>♣</sup> b
		6	10 <sup>♣</sup> b 30 <sup>♣</sup> b 50 <sup>♣</sup> bB
		7	10 <sup>♣</sup> b 30 <sup>♣</sup> B 50 <sup>♣</sup>
		8	10 <sup>♣</sup> B 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		9	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		10	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		11	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		12	10 <sup>♣</sup> C 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		13	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> C 55 <sup>♣</sup>
		14	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		15	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		16	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		17	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> 55 <sup>♣</sup>
		18	10 <sup>♣</sup> 25 <sup>♣</sup> 40 <sup>♣</sup> c 55 <sup>♣</sup> c
		19	10 <sup>♣</sup> c 25 <sup>♣</sup> c 40 <sup>♣</sup> c 55 <sup>♣</sup> cB
		20	10 <sup>♣</sup> c 30 <sup>♣</sup> cB 50 <sup>♣</sup> c
		21	10 <sup>♣</sup> cB 30 <sup>♣</sup> c 50 <sup>♣</sup> cB
		22	10 <sup>♣</sup> c 30 <sup>♣</sup> cB 50 <sup>♣</sup> c
		23	10 <sup>♣</sup> cB 55 <sup>♣</sup> cA
V pracovní dny od 20:00 hod. do 4:00 hod. a v sobotu, neděli a o svátcích jsou všechny zastávky NA ZNAMENÍ ♣ Bezbariérová zastávka x Zastávka na znamení A Končí v zastávce Fügnerova B Jede také přes Polní C Ze zastávky Pavlovice Letná pokračuje do zastávky Pavlovice křižovatka ♣ Nízkopodlažní spoj a Nejede 31.12.19 b Nejede 25.12.19 c Nejede 24.12.19			
Prostor vozidel je monitorován kamerovým systémem se záznamem (více informací na www.dpmlj.cz)		Pro nákup SMS jízdenky pro zónu Liberec pošlete SMS zprávu ve tvaru LIB25 na číslo 90206	Linka číslo: 545012 Platí od 2.9.2019
Na lince platí Tarif, který se řídí nařízením Statutárního města Liberec a Nařízením Libereckého kraje v platném znění. Zóna 1 = zóna Liberec (0001), Zóna 2 = zóna Jablonec n/N (1001)			

Zdroj: vytvořeno autorem v software Magnus



**Příloha L** Navržené směnové jízdní řády kloubových autobusů

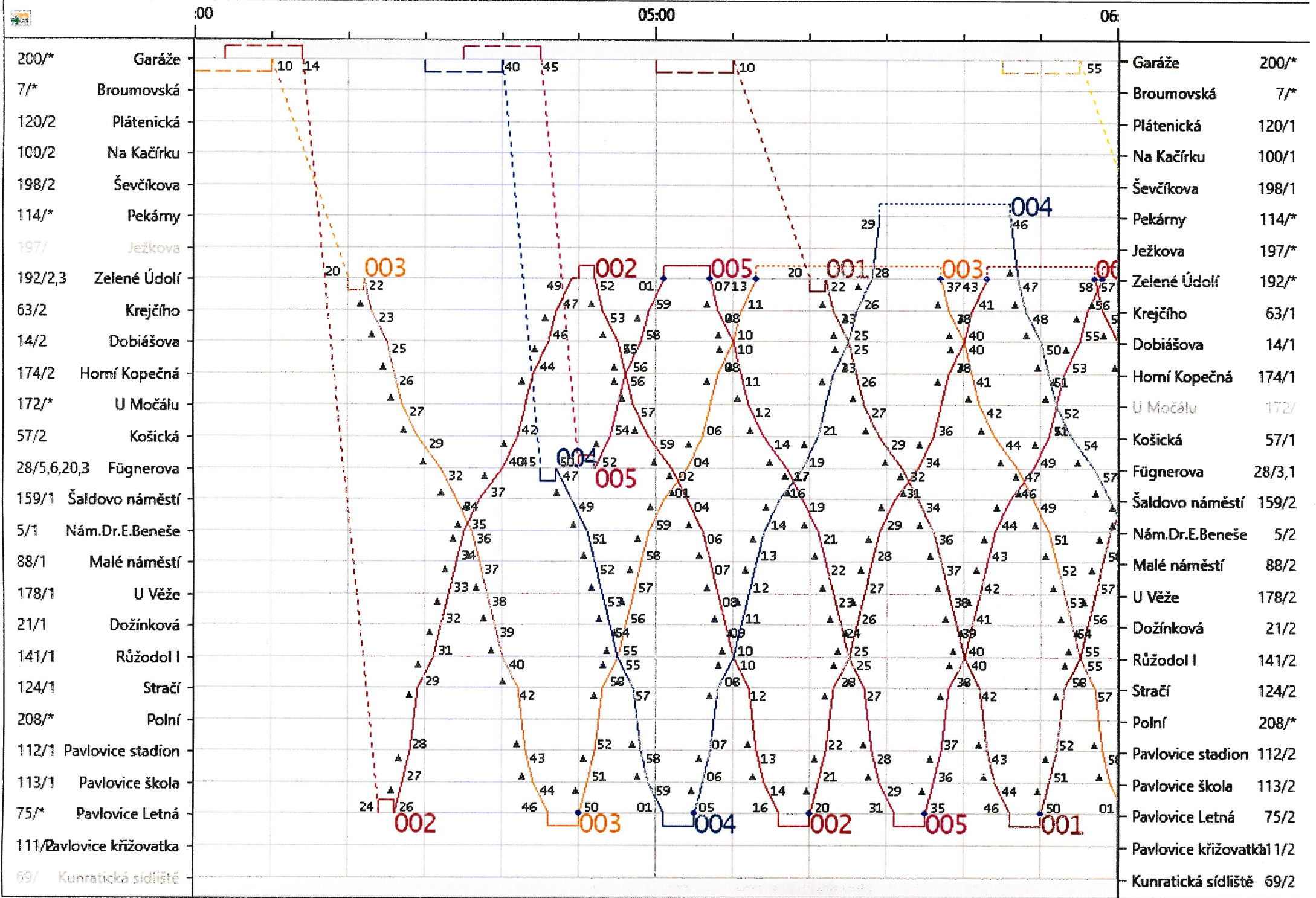
Ostatní směnové jízdní řády kloubových autobusů jsou uvedeny v elektronické příloze.

<b>SMĚNOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD</b>																					
<b>Platí od: 2.9.2019</b>		Výkon Celkem: 8:19 Celková vzdálenost: 117,93 km																			
<b>00100 D</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Oběh</th> <th>Práce</th> <th>Přerušení</th> <th>Výkon</th> <th>Délka</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00118</td> <td>05:00-18:44</td> <td>08:20-13:45</td> <td>8:19</td> <td>117.930 km</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>						Oběh	Práce	Přerušení	Výkon	Délka			00118	05:00-18:44	08:20-13:45	8:19	117.930 km		
		Oběh	Práce	Přerušení	Výkon	Délka															
00118	05:00-18:44	08:20-13:45	8:19	117.930 km																	
Začátek výkonu na oběhu 00118 APEX: 001/18																					
<b>Garáže</b>	<b>Zelené l</b>						<b>910</b>														
05:00-05:05:10	05:20																				
<b>Broumovská</b>	<b>Pekárny</b>	<b>Zelené l</b>	<b>Fügner</b>	<b>Malé ná Polní</b>	<b>Pavlovič</b>	<b>Pavl.kří.12</b>															
		<b>05:22 &gt;</b>	05:32	05:37	05:46																
06:18			06:04	05:58	<b>&lt; 05:50</b>																
06:18-06:30							BP Broumovská 1														
<b>06:37 &gt;</b>			06:50	06:55	07:04																
07:34			07:21	07:15	<b>&lt; 07:07</b>																
<b>07:38 &gt;</b>			07:51	07:56	08:05																
<b>Garáže</b>	<b>Pavlovič</b>						<b>910</b>														
08:15	08:05																				
08:15-08:18																					
Konec výkonu na oběhu 00118																					
Garáže 08:20-13:45							Přer.														
Začátek výkonu na oběhu 00118 APEX: 001/18																					
<b>Garáže</b>	<b>Zelené l</b>						<b>910</b>														
13:45-13:50	14:00																				
<b>Broumovská</b>	<b>Pekárny</b>	<b>Zelené l</b>	<b>Fügner</b>	<b>Malé ná Polní</b>	<b>Pavlovič</b>	<b>Pavl.kří.12</b>															
		<b>14:05 &gt;</b>	14:15	14:20	14:29																
			14:56	14:47	14:41	<b>&lt; 14:33</b>															
			14:56-15:20				BP Zelené Udolí 3														
		<b>15:24 &gt;</b>	15:34	15:39	15:48																
			16:16	16:07	16:01	<b>&lt; 15:53</b>															
			16:16-16:30				BP Zelené Udolí 3														
		<b>16:35 &gt;</b>	16:45	16:50	16:59																
			17:28	17:19	17:13	<b>&lt; 17:05</b>															
		<b>17:37 &gt;</b>	17:47																		
			17:59	<b>&lt; 17:50</b>																	
		<b>18:07 &gt;</b>	18:17																		
			18:29	<b>&lt; 18:20</b>																	
<b>Garáže</b>	<b>Zelené l</b>						<b>910</b>														
18:39	18:29																				
18:39-18:42																					
Konec výkonu na oběhu 00118																					
BP Bezpečnostní přestávka Přer. Přerušení																					

Zdroj: vytvořeno autorem v software Magnus

**Příloha M** Grafikon nově navrženého jízdního řádu linky č. 12

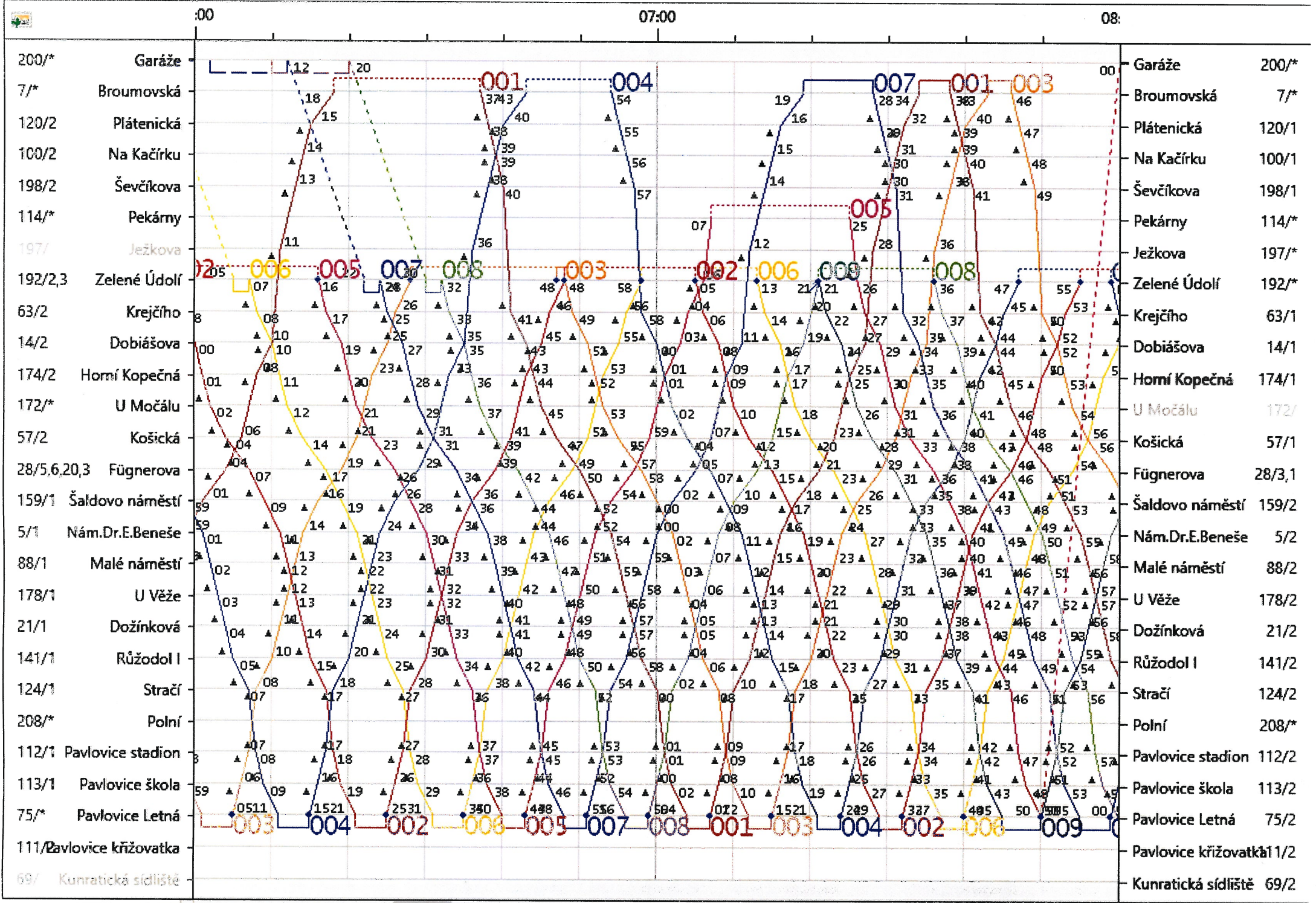
Zdroj: vytvořeno autorem v software Magnus



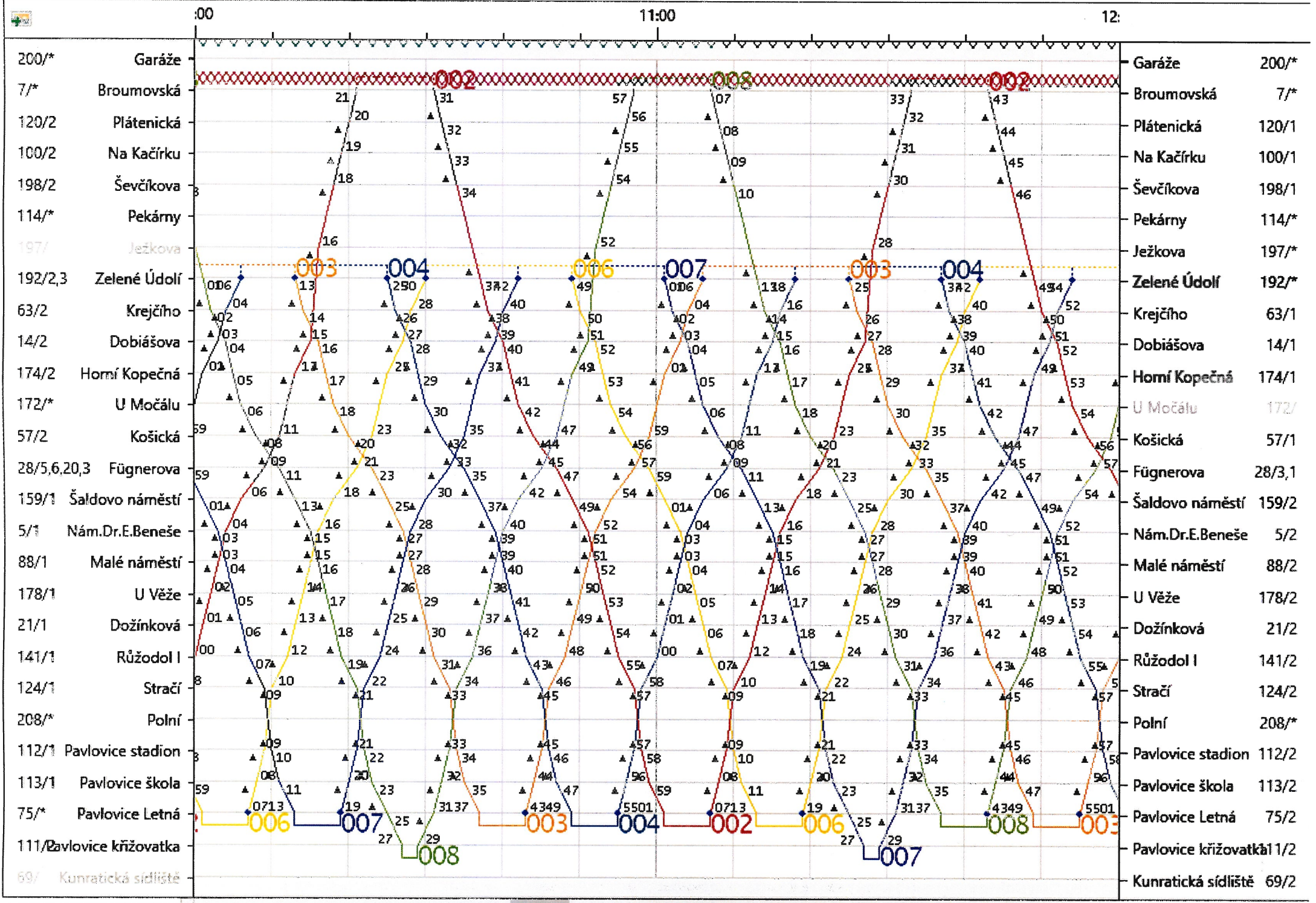
200/\* Garáže  
 7/\* Broumovská  
 120/2 Plátenická  
 100/2 Na Kačírku  
 198/2 Ševčíkova  
 114/\* Pekárny  
 197/ Ježkova  
 192/2,3 Zelené Údolí  
 63/2 Krejčího  
 14/2 Dobiášova  
 174/2 Horní Kopečná  
 172/\* U Močálu  
 57/2 Košická  
 28/5,6,20,3 Fügnerova  
 159/1 Šaldovo náměstí  
 5/1 Nám.Dr.E.Beneše  
 88/1 Malé náměstí  
 178/1 U Věže  
 21/1 Dožínková  
 141/1 Růžodol I  
 124/1 Stračí  
 208/\* Polní  
 112/1 Pavlovice stadion  
 113/1 Pavlovice škola  
 75/\* Pavlovice Letná  
 111/Pavlovice křižovatka  
 69/ Kunratická sídliště

Garáže 200/\*  
 Broumovská 7/\*  
 Plátenická 120/1  
 Na Kačírku 100/1  
 Ševčíkova 198/1  
 Pekárny 114/\*  
 Ježkova 197/\*  
 Zelené Údolí 192/\*  
 Krejčího 63/1  
 Dobiášova 14/1  
 Horní Kopečná 174/1  
 U Močálu 172/  
 Košická 57/1  
 Fügnerova 28/3,1  
 Šaldovo náměstí 159/2  
 Nám.Dr.E.Beneše 5/2  
 Malé náměstí 88/2  
 U Věže 178/2  
 Dožínková 21/2  
 Růžodol I 141/2  
 Stračí 124/2  
 Polní 208/\*  
 Pavlovice stadion 112/2  
 Pavlovice škola 113/2  
 Pavlovice Letná 75/2  
 Pavlovice křižovatka 112/  
 Kunratická sídliště 69/2

00 05:00 06:







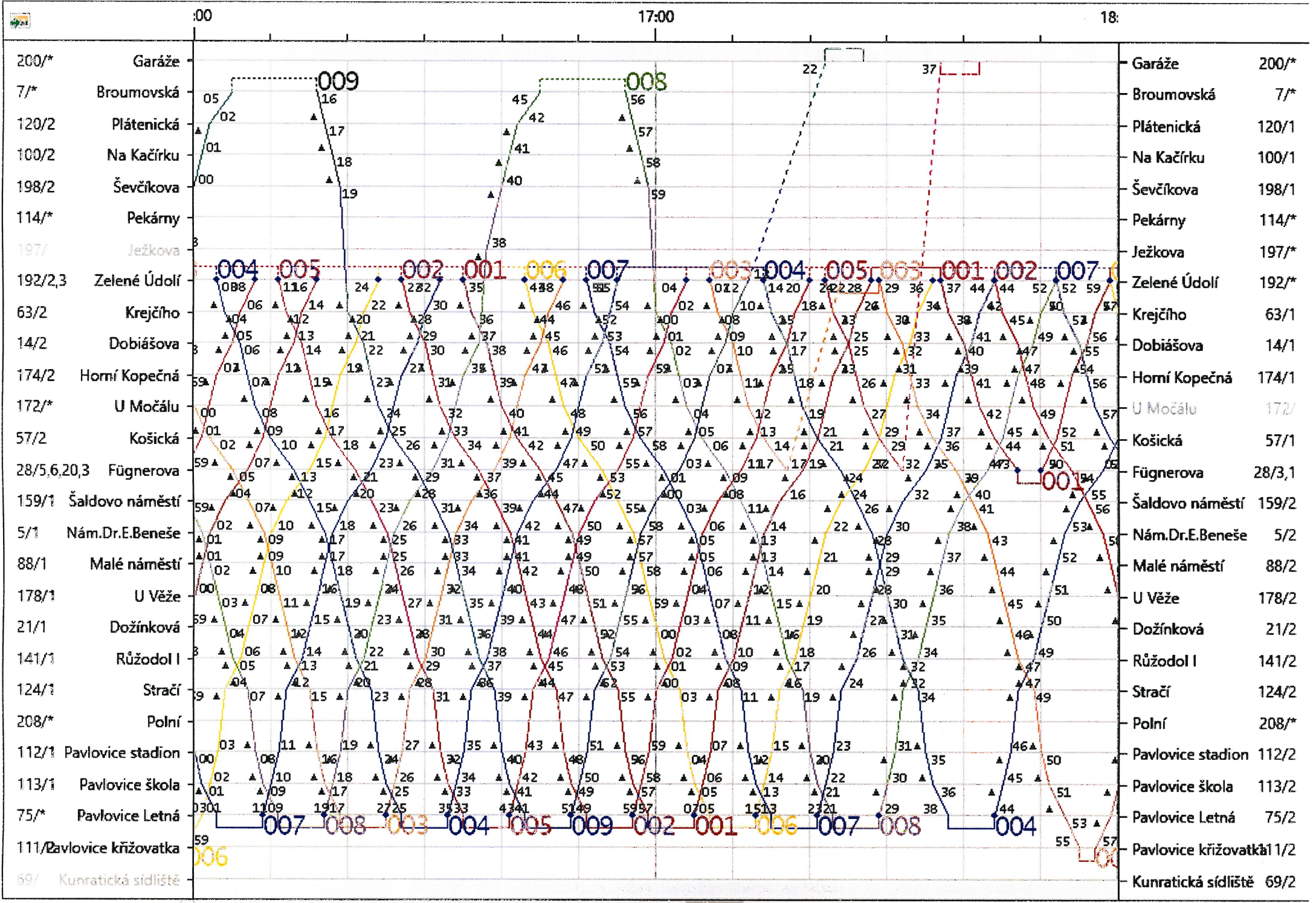
200/\* Garáže  
 7/\* Broumovská  
 120/2 Plátenická  
 100/2 Na Kačírku  
 198/2 Ševčíkova  
 114/\* Pekárny  
 197/\* Ježkova  
 192/2,3 Zelené Údolí  
 63/2 Krejčího  
 14/2 Dobiášova  
 174/2 Horní Kopečná  
 172/\* U Močálu  
 57/2 Košická  
 28/5,6,20,3 Fügnerova  
 159/1 Šaldovo náměstí  
 5/1 Nám.Dr.E.Beneše  
 88/1 Malé náměstí  
 178/1 U Věže  
 21/1 Dožínková  
 141/1 Růžodol I  
 124/1 Stračí  
 208/\* Polní  
 112/1 Pavlovce stadion  
 113/1 Pavlovce škola  
 75/\* Pavlovce Letná  
 111/2 Pavlovce křižovatka  
 69/\* Kunratická sídliště

Garáže 200/\*  
 Broumovská 7/\*  
 Plátenická 120/1  
 Na Kačírku 100/1  
 Ševčíkova 198/1  
 Pekárny 114/\*  
 Ježkova 197/\*  
 Zelené Údolí 192/\*  
 Krejčího 63/1  
 Dobiášova 14/1  
 Horní Kopečná 174/1  
 U Močálu 172/  
 Košická 57/1  
 Fügnerova 28/3,1  
 Šaldovo náměstí 159/2  
 Nám.Dr.E.Beneše 5/2  
 Malé náměstí 88/2  
 U Věže 178/2  
 Dožínková 21/2  
 Růžodol I 141/2  
 Stračí 124/2  
 Polní 208/\*  
 Pavlovce stadion 112/2  
 Pavlovce škola 113/2  
 Pavlovce Letná 75/2  
 Pavlovce křižovatka 11/2  
 Kunratická sídliště 69/2

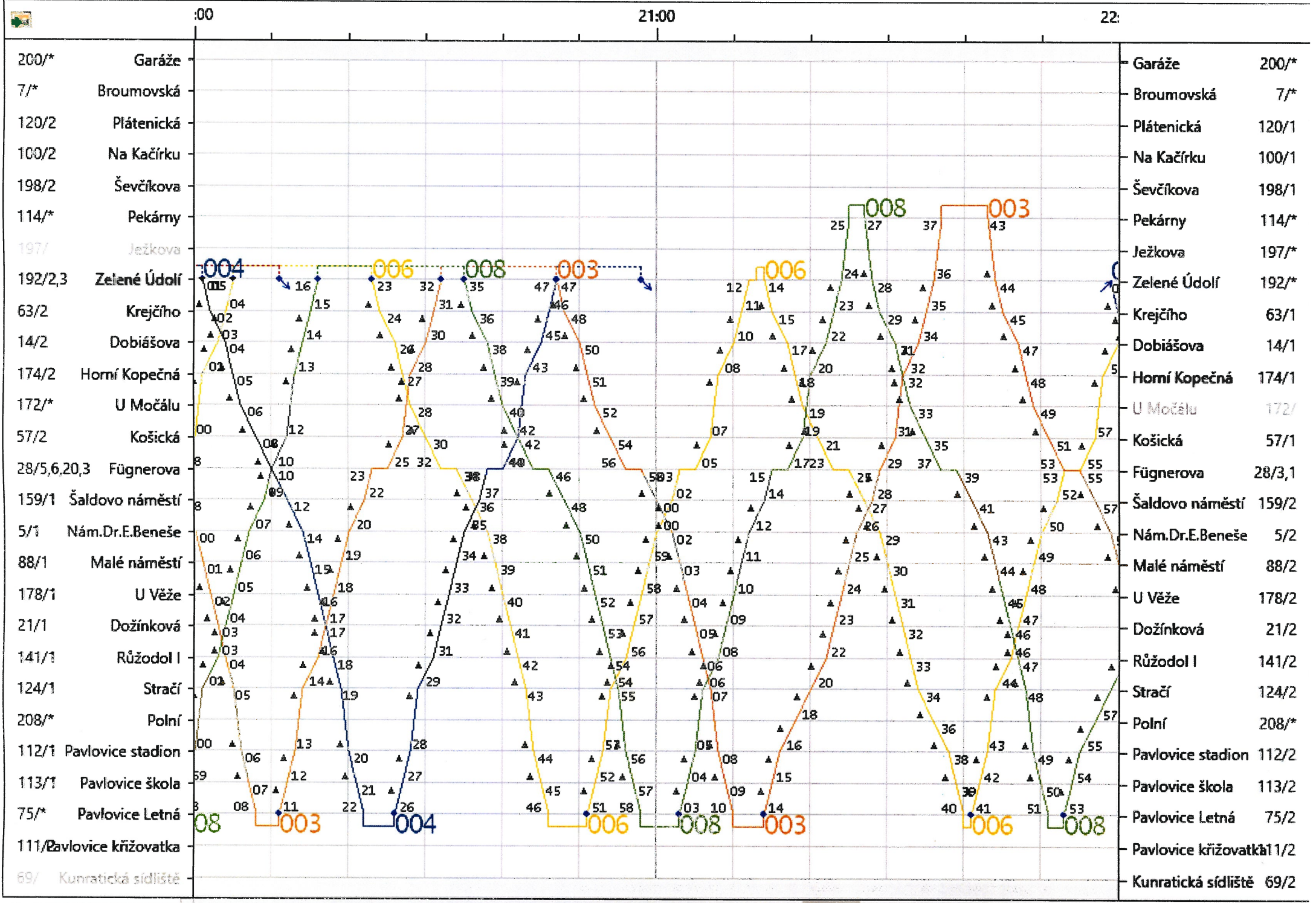


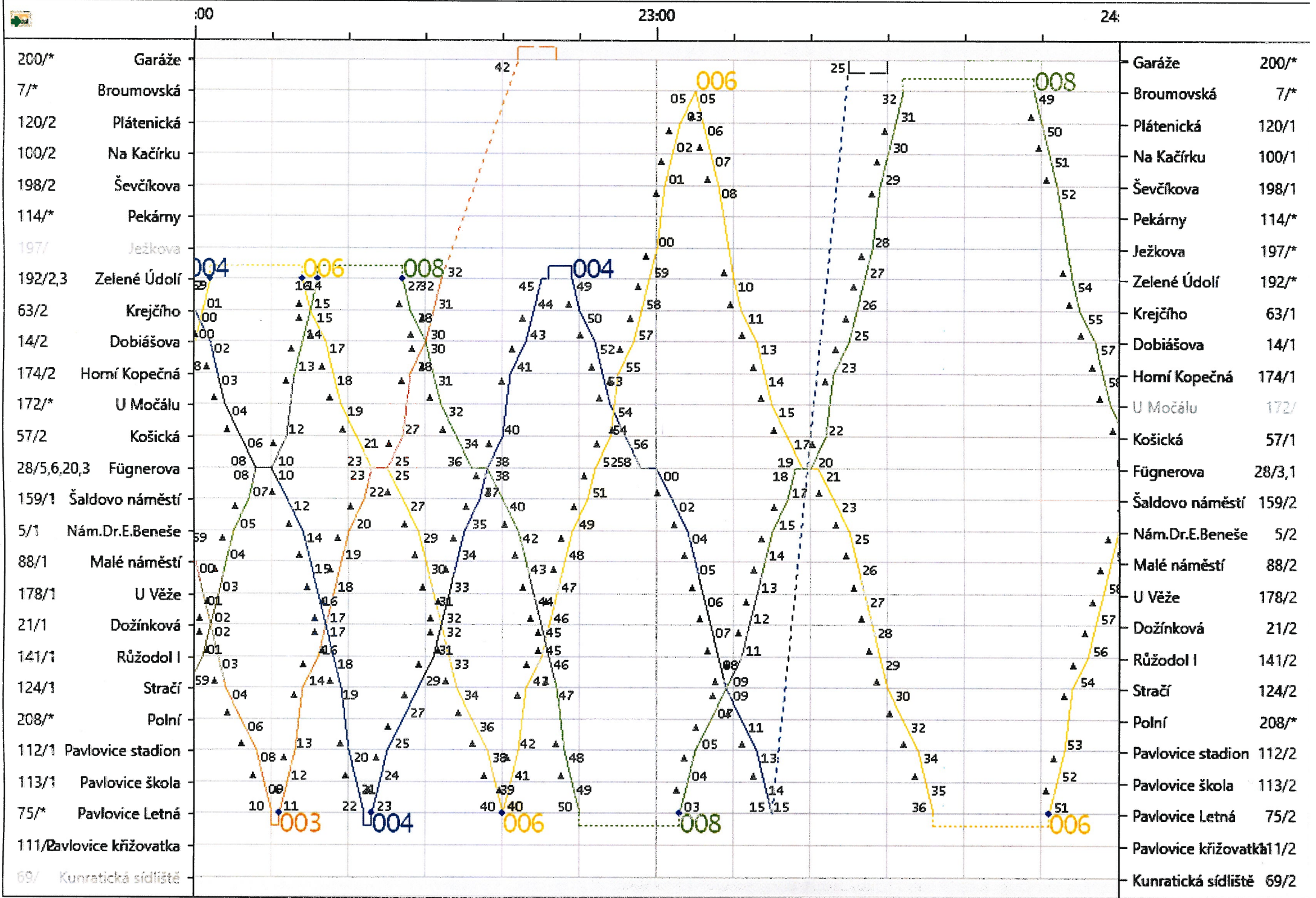


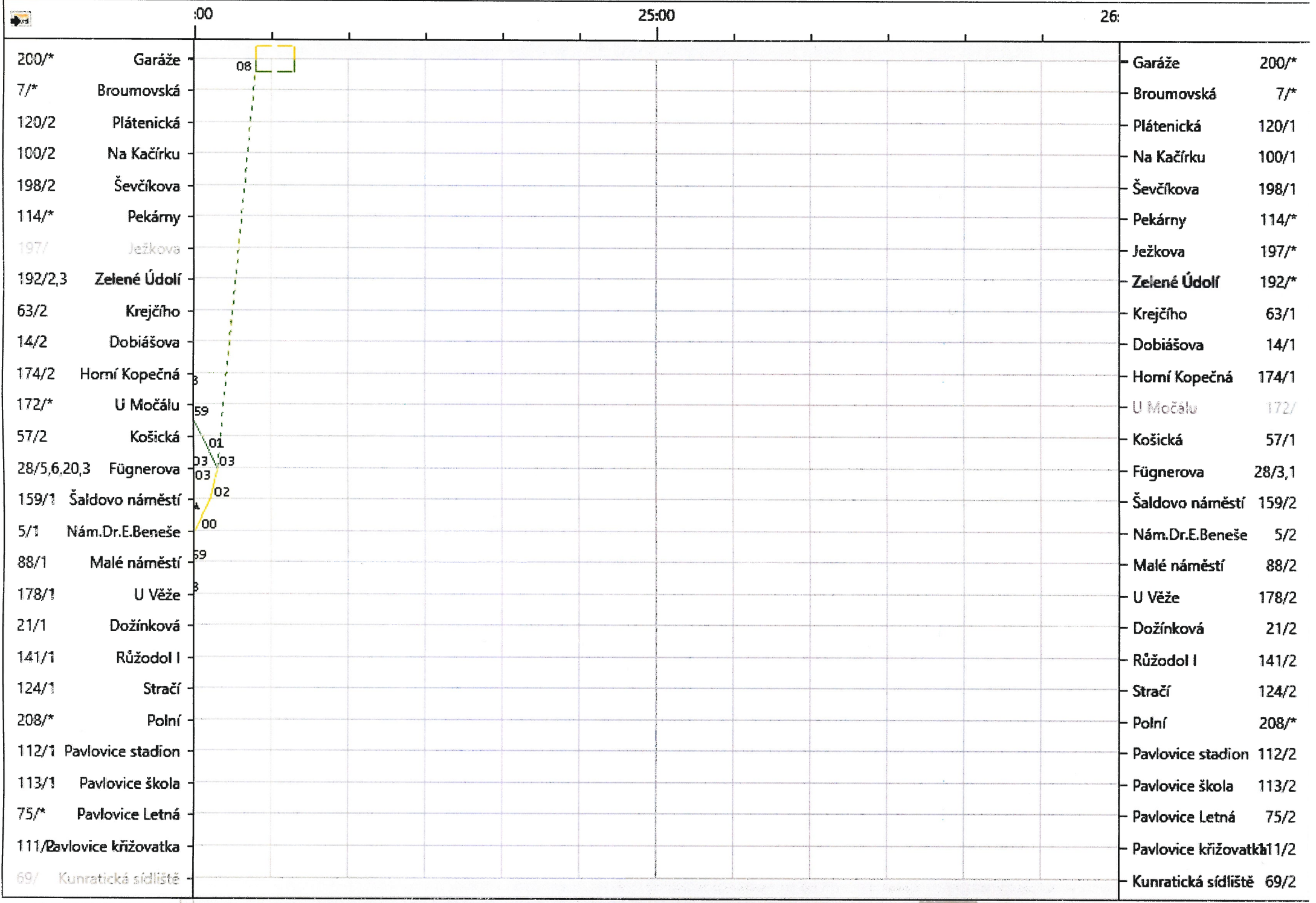












200/\* Garáže  
 7/\* Broumovská  
 120/2 Plátenická  
 100/2 Na Kačírku  
 198/2 Ševčíkova  
 114/\* Pekárny  
 197/ Ježkova  
 192/2,3 Zelené Údolí  
 63/2 Krejčího  
 14/2 Dobiášova  
 174/2 Horní Kopečná  
 172/\* U Močálu  
 57/2 Košická  
 28/5,6,20,3 Fügnerova  
 159/1 Šaldovo náměstí  
 5/1 Nám.Dr.E.Beneše  
 88/1 Malé náměstí  
 178/1 U Věže  
 21/1 Dožínková  
 141/1 Růžodol I  
 124/1 Stračí  
 208/\* Polní  
 112/1 Pavlovice stadion  
 113/1 Pavlovice škola  
 75/\* Pavlovice Letná  
 111/2 Pavlovice křižovatka  
 69/ Kunratická sídliště

Garáže 200/\*  
 Broumovská 7/\*  
 Plátenická 120/1  
 Na Kačírku 100/1  
 Ševčíkova 198/1  
 Pekárny 114/\*  
 Ježkova 197/\*  
 Zelené Údolí 192/\*  
 Krejčího 63/1  
 Dobiášova 14/1  
 Horní Kopečná 174/1  
 U Močálu 172/  
 Košická 57/1  
 Fügnerova 28/3,1  
 Šaldovo náměstí 159/2  
 Nám.Dr.E.Beneše 5/2  
 Malé náměstí 88/2  
 U Věže 178/2  
 Dožínková 21/2  
 Růžodol I 141/2  
 Stračí 124/2  
 Polní 208/\*  
 Pavlovice stadion 112/2  
 Pavlovice škola 113/2  
 Pavlovice Letná 75/2  
 Pavlovice křižovatka 11/2  
 Kunratická sídliště 69/2