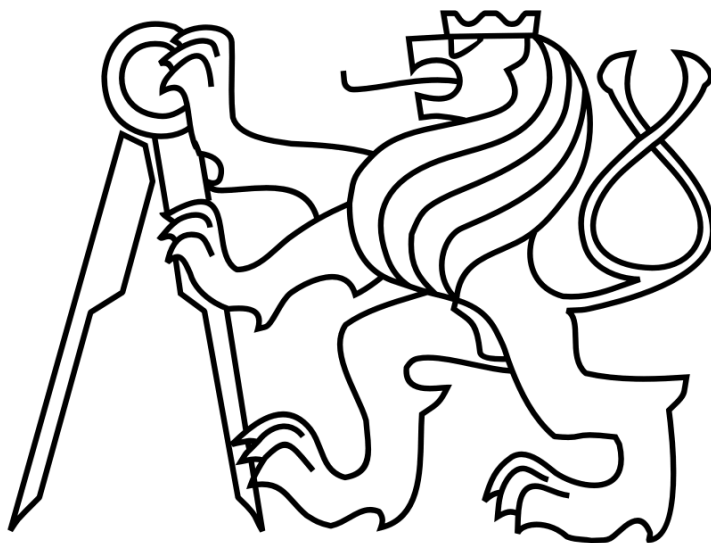


**České vysoké učení technické  
Fakulta dopravní  
Ústav dopravních systémů**



**Diplomová práce**

**Možnosti využití dvoukloubových autobusů  
v systému Pražské integrované dopravy**

**Bc. Martin Pavlů**

**2015**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta dopravní  
d ě k a n**

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

**K612..... Ústav dopravních systémů**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Martin Pavlů**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Možnosti využití dvoukloubových autobusů  
v systému Pražské integrované dopravy**

Název tématu (anglicky): Possibilities of the Use of Double-Articulated Buses in PIT  
System

### **Zásady pro vypracování**

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

- Popis parametrů dvoukloubových autobusů
- Charakteristika systému PID s důrazem na roli autobusové dopravy
- Rozbor významu velkokapacitních autobusů v dopravním systému velikosti PID
- Srovnání využití dvoukloubových autobusů ve světě
- Navržení obecných kritérií pro provoz dvoukloubových autobusů v systému VHD
- Aplikování navržených kritérií v systému PID
- Konkrétní návrhy využití dvoukloubových autobusů v PID
- Objektívni zhodnocení efektivity konkrétních návrhů pro PID

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

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

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí diplomové práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vladimír Pušman, Ph.D.**

**Ing. Tomáš Padělek**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

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



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Martin Pavlů  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 30. června 2014

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mi při přípravě diplomové práce jakkoli pomohli, ať už cennými radami či zkušenostmi, poskytnutím odborných informací a podkladů nebo jiným způsobem.

## **Čestné prohlášení**

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

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

V Praze dne 31. května 2015.

Bc. Martin Pavlů

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce zkoumá případné uplatnění dvoukloubových autobusů v PID. Na základě přepravních průzkumů jsou v práci vytipovány nejvytíženější linky, na které by bylo dvoukloubové autobusy vhodné nasadit. U každé linky je provedena analýza přepravních vztahů, jsou navrženy změny provozních parametrů linky a linek souvisejících. Dále je prověřena průjezdnost trasy a navrženy případné stavební úpravy a úpravy dopravního značení.

## **Klíčová slova**

Praha, dvoukloubový autobus, tříčlánkový autobus, přepravní průzkum, provozní parametry, průjezdnost

## **Abstract**

This diploma thesis deals with the potential use application of double-articulated buses in the PIT system. Based on transport surveys, the busiest bus lines were selected, where the operation of double-articulated buses would be suitable. For each line, the analysis of transport relations was done and changes of the operating parameters of the line and the associated lines were designed. The passability of the routes was also checked and potential construction works and changes of traffic signs were proposed.

## **Keywords**

Prague, double-articulated bus, bi-articulated bus, transport survey, operating parameters, passability

# Obsah

Seznam použitých zkratké.....	7
Úvod .....	8
1. Autobusová doprava v systému PID.....	9
2. Městská a příměstská autobusová doprava ve světě .....	10
3. Autobusy .....	12
Dvoukloubový autobus .....	13
Výhody .....	14
Nevýhody .....	14
4. Trolejbusy .....	14
5. Přípojný vozy .....	14
6. Historie dvoukloubových autobusů .....	15
7. Současné a vyvíjený dvoukloubové autobusy .....	19
8. Kritéria pro nasazení dvoukloubových autobusů .....	21
9. Vytipované linky a návrhy dopravních opatření .....	23
9.1. Linka 107 .....	25
9.2. Linka 112 .....	26
9.3. Linka 118 .....	28
9.4. Linka 119 .....	29
9.5. Linka 125 .....	30
9.6. Linka 126 .....	30
9.7. Linka 143 .....	31
9.8. Linky 177 a 200.....	33
9.8.1. Zhořelecká – Kobylisy .....	33
9.8.2. Kobylisy – Pod Tábořem .....	33
9.8.3. Prosek – Zahradní Město .....	34
9.8.4. Skalka – Opatov.....	34
9.8.5. Volha – Chodov .....	34
9.9. Linky 180 a 184.....	37
9.10. Linka 213.....	37
9.10.1. Alternativní návrh – linka 136.....	40
10. Potřebné úpravy na trasách vybraných linek.....	41
10.1. Linka 107.....	42

10.1.1.	Zastávky .....	42
10.1.2.	Problematické místo .....	43
10.1.3.	Odstavy a počet vozidel.....	43
10.2.	Linka 112.....	45
10.2.1.	Zastávky .....	45
10.2.2.	Odstavy a počet vozidel.....	46
10.3.	Linka 119.....	48
10.3.1.	Zastávky .....	48
10.3.2.	Odstavy a počet vozidel.....	49
10.4.	Linka 125.....	51
10.4.1.	Zastávky .....	51
10.4.2.	Odstavy a počet vozidel.....	53
10.5.	Linka 143.....	54
10.5.1.	Zastávky .....	54
10.5.2.	Odstavy a počet vozidel.....	55
10.6.	Linka 177.....	56
10.6.1.	Zastávky .....	56
10.6.2.	Odstavy a počet vozidel.....	60
10.7.	Linka 200.....	61
10.7.1.	Zastávky .....	61
10.7.2.	Odstavy a počet vozidel.....	62
10.8.	Linka 213.....	63
10.8.1.	Zastávky .....	63
10.8.2.	Odstavy a počet vozidel.....	64
11.	Bilance vozidel.....	65
12.	Deponace vozidel .....	66
	Závěr.....	67
	Seznam zdrojů .....	68
	Seznam příloh .....	70



## **Seznam použitých zkratk**

AO – autobusové obratiště

BRT – Bus Rapid Transit – autobusová rychlodráha

ČZU – Česká zemědělská univerzita

DP – dopravní podnik

DZ – dopravní značka / dopravní značení

FD ČVUT – Fakulta dopravní Českého vysokého učení technického

JŘ – jízdní řád

MČ – městská část

MHD – městská hromadná doprava

PD – pracovní den

PID – Pražská integrovaná doprava

ROPID – Regionální organizátor pražské integrované dopravy

SDZ – svislá dopravní značka

VDZ – vodorovná dopravní značka

VHD – veřejná hromadná doprava

VŠ – vysoká škola

## Úvod

Můj zájem o problematiku dvoukloubových autobusů vyvolala návštěva švýcarských měst Ženeva a Lucern v letech 2008 a 2009 a zvláště pak výlet do německého Hamburku v březnu 2012. Do té doby jsem považoval tato velkokapacitní vozidla za doménu velkoryse řešených tras v BRT systémech. V Hamburku ale na lince 5 projíždí dvoukloubové autobusy běžnými ulicemi v centru města a nebál bych se v té souvislosti srovnání s pražskou linkou 133, na níž v letech 2008 – 2011 projíždely centrem Prahy kloubové autobusy.

Organizace ROPID v čele s novým vedením v roce 2008 oznámila snahu o vytvoření sítě páteřních autobusových linek, tzv. metrobusů a při každé oblastní reorganizaci linkového vedení tento cíl uskutečňovala a dodnes uskutečňuje.

Zúžení ulice Jugoslávských partyzánů ze dvou jízdních pruhů na jeden před přechodem pro chodce u vjezdu na Vítězné náměstí, provedené v roce 2011, způsobilo dlouhé kolony v této ulici, které se pochopitelně negativně odrazily i na provozu zdejších autobusových linek. Zejména na lince 107, hlavní lince pro obsluhu České zemědělské univerzity, se tak ještě zvýraznily kapacitní problémy, které v určitých částech roku měla. ROPID pak jako jedno z možných řešení navrhl nasadit na linku dvoukloubové autobusy.

To vše mě přivedlo na myšlenku zapojení dvoukloubových autobusů do Pražské integrované dopravy. Po zkušenostech z Hamburku mě ale kromě linky 107 napadaly i další linky vhodné k jejich uplatnění. Zajímalo mě, jak si tyto mé vize obstarají při srovnání s přepravními průzkumy a jaké úpravy na trasách linek by bylo nutno provést. Chtěl jsem se také porozhlédnout po trhu s dvoukloubovými autobusy a zjistit, zda i výrobci v současnosti dodávající autobusy pražskému DP o takovýchto vozidlech uvažují.

# 1. Autobusová doprava v systému PID

Pražská integrovaná doprava je integrovaný dopravní systém na území Prahy a části Středočeského a Ústeckého kraje. Zahrnuje železnici, metro, tramvaje, autobusy, lanovou dráhu a přívozy.

U MHD rozlišujeme subsystemy z hlediska dopravních prostředků (druhy dopravy) a z hlediska kapacity.

Druhy dopravy jsou:

- metro,
- tramvaje,
- trolejbusy,
- lodě,
- lanové dráhy
- a nekonvenční druhy dopravy.

Z hlediska kapacity dělíme subsystem MHD na:

- páteřní,
- doplňkové
- a okrajové.

Úloha autobusové dopravy v systému PID

Za páteřní systém je v PID považována železnice a metro. Tramvaje jsou mezistupněm mezi páteřním a doplňkovým systémem. Autobusová doprava je organizována převážně jako návazná k páteřním kolejovým systémům, je to tedy doplňkový systém. Dále zde nalezneme okrajové systémy - lanové dráhy a přívozy. Autobusová síť je v PID hierarchizována na páteřní metrobusové linky, běžné linky a na doplňkové midibusové linky. Jako metrobusy jsou označovány linky, které splňují následující kritéria:

- zajišťují významná spojení,
- mají celodenní a celotýdenní rozsah provozu,
- mají přímé vedení trasy s minimem různých zajižděk,
- mají krátké intervaly (max. 6–8 minut ve špičce a 15–20 minut v mimošpičkových obdobích),
- jsou často provozovány v kloubových vozech
- a na jejich trasách jsou přednostně realizována preferenční opatření.

V oblastech, kde není infrastruktura tramvajových tratí, přebírají úlohu tramvajů metrobusové linky a ostatní linky pak tvoří doplňkový systém. Ve Středočeském regionu pak analogicky v místech s neexistující nebo nekonkurenceschopnou železniční dopravou jsou autobusy také páteřním systémem VHD. Byť termín metrobus není

pro příměstské linky definován, i zde se najdou linky, jejichž provozní parametry v porovnání s ostatními linky vykazují charakter páteřních linek.

## 2. Městská a příměstská autobusová doprava ve světě

Ve světě můžeme nalézt tři základní módy provozování autobusové dopravy. Jsou to:

- klasické systémy,
- metrobusy
- a autobusová dráha.

Za klasický systém je považováno vedení autobusové dopravy v běžné uliční síti převážně společně s ostatními druhy dopravy. Křížení s ostatními druhy dopravy jsou řešena stejným způsobem jako pro automobilovou dopravu na komunikaci, po které je autobusová linka vedena, tedy zpravidla úrovně s řízením dopravy právním předpisem, dopravními značkami, světelnou signalizací nebo pokyny policisty. Provoz vozidel je veden po té straně komunikace, která je k tomu určena právní úpravou jeho vedení v daném státě. Nástupní hrana je vyvýšena pouze přibližně do úrovně běžného chodníku. Přístup do prostoru zastávky není nijak omezen a samotné odbavování cestujících probíhá až ve vozidle – řidičem nebo samoobslužně s namátkovou kontrolou revizory.

Metrobus<sup>1</sup> (BRT systém) znamená vedení autobusové dopravy ve vyhrazených jízdnicích pruzích, po samostatných komunikacích nebo ve speciální vodící dráze. Křížení s ostatními druhy dopravy jsou většinou řešena mimoúrovňově, případně světelnou signalizací s absolutní preferencí autobusové dopravy podobně jako na železničních přejezdech. Zastávky a odbavovací systémy jsou řešeny tak, aby umožňovaly rychlé odbavení velkého množství cestujících. Můžeme se tedy setkat s turnikety pro vstup na nástupiště, zvýšenou nástupní hranou i zvýšenou podlahou vozidel bez schodů i s ostrovními nástupišti a provozem vozidel na opačné straně komunikace než je v dané zemi zaveden. Užívána jsou převážně velkokapacitní vozidla, mezi nimi i dvouklobové autobusy. Interval mezi jednotlivými spoji je velmi krátký, ve špičkách bývá i nižší než jedna minuta. Svým charakterem se tedy jedná spíše o drážní dopravu, provozovanou ovšem silničními vozidly. Mnohdy vznikají ve městech v rozvojových zemích, která potřebují rychle vyřešit neuspokojivou dopravní situaci, zavedení páteřního kolejového systému ovšem brání nedostatek velkého množství finančních prostředků potřebných pro jeho výstavbu, často se však o výhledové přestavbě na kolejovou dopravu uvažuje.

Autobusová dráha (Spurbus, O-Bahn, guided busway) je systém vedení vozidla v pevně určené stopě. Speciálně upravená komunikace pak působí na vozidlo podobně jako kolej. Výhodou je menší potřebný prostor k provozu autobusů, vyšší bezpečnost provozu nebo možnost přiblížení vozidla těsně k nástupní hraně.

---

<sup>1</sup> Neplést s termínem metrobus v PID.

Nevýhodou je hlavně pojíždění vozovky ve stejné stopě a s tím spojené opotřebením, hluk a vibrace.

Způsoby vedení vozidel jsou:

- boční,
- vodicí kolejnice,
- optické
- a magnetické

Boční vedení autobusů je zajištěno výstavbou opěrné zídky na okraji jízdní dráhy a instalací bočních vodicích koleček na nosná kola autobusů.

Vedení vozidel vodicí kolejnicí probíhá tak, že vozidla, převážně dvoukloubová, mají na první nápravě kromě klasických kol také speciální podvozek, který je veden vodicí kolejnicí. Pohon je elektrický, vozidla mají pantografy nebo trolejbusové sběrače, jsou ale také vybavena pomocným naftovým agregátem. Tento systém bývá také nazýván „tramvaj na pneumatikách“. Existují dva druhy těchto systémů:

- TVR (od firmy Bombardier)
- a Translohr (od firmy Lohr).

Systém TVR je v provozu pouze ve dvou městech (Caen a Nancy) a po negativních zkušenostech je v obou městech plánováno zrušení tohoto systému. Vozidla jsou schopna jízdy i v režimu mimo vodicí kolejnici jako klasický autobus nebo trolejbus.



**Obrázek 1.** „Tramvaj na pneumatikách“ ve francouzském Nancy na úseku bez vodicí kolejnice.  
Zdroj: [23]

V systému Translohr je vodící kolejnice je svírána mezi dvěma koly, přičemž úhel mezi kolejnicí a kolem je 45°. Tento systém je zaveden v řadě měst a je provozně úspěšnější než TVR. Vozidla nejsou schopna jízdy bez vodící kolejnice, jedná se tedy čistě o drážní vozidla.

U optického vedení je na vozovce vyznačená trajektorie, kterou snímá kamera na čele vozidla a řídicí počítač podle ní řídí směr jízdy vozu.

V případě magnetického vedení vozidlo sleduje magnety umístěné ve vozovce.

### **3. Autobusy**

Autobus je užitkový automobil, konstrukcí a vybavením určený pro hromadnou přepravu osob. Podle účelu se autobusy dělí na:

- městský autobus,
- meziměstský autobus
- a dálkový autobus.

Městský autobus je určený k hromadné přepravě sedících a stojících osob ve městě a v předměstské zóně. Svou konstrukcí a vybavením umožňuje pohyb přepravovaných osob při častých zastaveních pro nástup a výstup. Je v něm méně sedadel a více místa ke stání a rychlé obměně cestujících pomáhá 3-5 širokých vícedílných dveří, ovládaných elektropneumatikou z místa řidiče. Interiér je řešený se zaměřením na jednoduchou údržbu, s množstvím tyčí na držení a madel pro stojící osoby. Konstrukční rychlost městských autobusů bývá pouze o něco vyšší než povolená rychlost v obci, důležitější je dobré a plynulé zrychlení.

Meziměstský (linkový) autobus je určený k přepravě mezi jednotlivými městy nebo obcemi. Od městského autobusu se liší větším počtem sedadel, vyšší maximální rychlostí a bohatší výbavou interiéru. Má jedny nebo dvoje dveře, příčně umístěné dvojice sedadel a přiměřeně velký prostor pro zavazadla (většinou pod podlahou). V uličce mezi sedadly je místo na stání (pokud to předpisy dovolují). V minulosti byly meziměstské autobusy přizpůsobené také k tahání autobusových přívěsů.

Dálkový autobus (autokar) je odvozený od meziměstského autobusu a svou konstrukcí je určený k rychlé dálkové nebo zájezdové přepravě sedících osob a jejich zavazadel. Karoserie s jedněmi nebo dvěma dveřmi je vyšší než u ostatních druhů autobusů, protože prostor pro cestující je umístěný nad objemným zavazadlovým prostorem. Sedadla jsou obvykle jednomístná, umístěná ve dvojicích podél bočních stěn, s posuvným sedákem a nastavitelným sklonem opěradla. Velká zasklená plocha umožňuje dobrý výhled, k pohodlí přispívá účinné větrání nebo klimatizace, individuální osvětlení nad každým sedadlem, kvalitní rozhlas, televize nebo videosouprava. V současnosti jsou autokary vybavené toaletou, malým bufetem nebo šatnou.

Podle kapacity rozdělujeme autobusy na:

- minibus,
- mikrobus,
- midibus,
- standardní autobus,
- kloubový (článkový) autobus
- a patrový autobus

Mikrobus je vozidlo s jedním podlažím, s nejvíce 8 místy k sezení kromě místa řidiče. Je obvykle odvozený z dodávkové verze osobního automobilu nebo na tomto podvozku karosovaný.

Minibus je autobus s jedním podlažím, s nejvíce 16<sup>2</sup> místy k sezení kromě místa řidiče. Při stavbě se používají podvozky menších užitkových vozidel.

Midibus je malý autobus s jedním podlažím, s maximálně 22<sup>2</sup> místy na sezení kromě místa řidiče. Karoserie jsou stavěné převážně na podvozcích menších nebo středně velkých užitkových vozidel.

Standardní autobus je nejrozšířenějším druhem autobusu. Je to dvounápravový vůz dlouhý nejčastěji kolem 12 metrů. Obsaditelnost činí až 55 sedících cestujících (linkové autobusy) nebo 30 sedících cestujících a až 70 stojících cestujících (městské autobusy).

Patrový autobus je městské vozidlo, kde prostory pro cestující jsou uspořádané ve dvou překrývajících se úrovních a na horním podlaží se nenachází prostor pro stojící cestující.

Kromě autobusů poháněných výhradně na fosilní paliva existují také hybridní autobusy a elektrobusy:

Elektrobus je autobus vybavený elektromotorem a vestavěným akumulátorem, dobíjeným v depu nebo na určených místech během provozních přestávek.

Hybridní autobus je autobus využívající k pohonu klasického vznětového motoru, elektromotoru a akumulátorů, které se dobíjejí rekuperací při brzdění.

Podmnožinou kloubových autobusů jsou autobusy dvoukloubové.

## **Dvoukloubový autobus**

Dvoukloubový autobus je vysokokapacitní článkový autobus, který sestává ze tří částí, spojených kloubovými spojeními.

---

<sup>2</sup> V této souvislosti je vhodné poznamenat, že v PID nejčastěji používané minibusy a midibusy tyto podmínky svými počty míst k sezení překračují.

Konstrukce dvoukloubových autobusů vychází z jejich užití na vysoce vytížených linkách nebo BRT systémech. Svým designem se více podobají drážním vozidlům - mají větší počet širokých dveří, jsou pokud možno bezbariérové, kdy bezbariérovost je zajištěna jak klasickou nízkopodlažností, tak zvýšenými nástupními hranami do úrovně podlahy vysokopodlažního vozu, nepředpokládá se u nich prodej a kontrola jízdních dokladů u řidiče. Vozidla mají čtyři nápravy, kromě první klasicky natáčené volantem může být natáčena i náprava třetí a čtvrtá. Jejich délka se pohybuje v rozmezí 22 – 26 metrů, přepravní kapacita dosahuje až 180 cestujících.

Nejdéle v pravidelném provozu, od roku 1992 až do současnosti, jsou dvoukloubové autobusy provozovány v brazilském městě Curitiba.

## **Výhody**

Jejich hlavní výhodou je bezesporu snížení mzdových nákladů dopravce, kdy jeden řidič odveze přibližně o třetinu více cestujících, než u klasického kloubového autobusu a dvojnásobek cestujících oproti autobusu standardnímu.

Dalšími výhodami jsou větší rezerva kapacity ve vozidle a s tím spojená lepší kultura cestování nebo propustnost křižovatek a komunikací, kdy menší počet velkokapacitních vozidel má menší časoprostorové nároky na průjezd na rozdíl od většího počtu méně kapacitních vozů.

## **Nevýhody**

Největší nevýhodou dvoukloubových autobusů jsou jejich nároky na infrastrukturu. Jedná se o dostatečné rozšíření jízdního pruhu ve směrových obloucích a dostatečnou délku zastávek včetně nájezdových a výjezdových klínů.

Z výše uvedeného vyplývá také menší flexibilita dvoukloubových vozidel. Kromě zhoršené průjezdnosti u nich nelze na rozdíl od autobusů s přívěsem snížit přepravní kapacitu v mimospíčkových obdobích. Pro cestující znamená více kapacitní vozidlo delší interval, než který by mohl být při nasazení méně kapacitních vozidel.

## **4. Trolejbusy**

Trolejbus je dopravní prostředek určený k přepravě osob, poháněný trakčním elektromotorem. I trolejbusy lze rozdělit podle kapacity podobně jako autobusy, s tím rozdílem, že trolejbusy se vyrábějí nejméně standardní délky. Existují tedy i dvoukloubové trolejbusy.

## **5. Přípojné vozy**

Přípojné vozy jsou přívěsy a návěsy. Zatímco návěsy byly provozovány pouze v kubánské metropoli Havaně, přívěsy byly používány i u nás a ve světě se s nimi můžeme setkat i dnes. Například v Mnichově zažívají autobusové přívěsy v posledních letech renesanci.



## 6. Historie dvoukloubových autobusů

První dvoukloubové silniční vozidlo, Mercedes O305 GG 12, bylo představeno v roce 1981 na výstavě v Hannoveru. Svoji koncepcí se jednalo spíše o tramvaj na pneumatikách. Jednalo se o čtyřnápravový obousměrný trolejbus se dveřmi na obou stranách. K odběru elektrické energie sloužil pantograf. Vůz neměl volant, byl určen k provozu pouze ve speciální vodící dráze. Po roce testování bylo od praktické realizace tohoto projektu upuštěno.



**Obrázek 2.** První dvoukloubové vozidlo na pneumatikách na světě, Mercedes O 305 GG 12. Zdroj: [13]

V roce 1982 vyrobil další německý výrobce, MAN, klasický dvoukloubový autobus, jednalo se o typ MAN SGG 280 H. Od dnešních modelů se lišil umístěním motoru v posledním článku a pohonem druhé a třetí nápravy. Toto řešení významně zlepšilo ovladatelnost vozidla za nepříznivých provozních podmínek. Jediný vyrobený exemplář byl dlouhý přibližně 23 metrů, měl čtyři dveře a celkovou kapacitu až 225 cestujících, z toho 71 sedících. Vůz byl testován v několika městech v Západním Německu a v Jugoslávii, nakonec se však pro nízký zájem o provozování tohoto vozidla sériové výroby nedočkal.



**Obrázek 3.** První dvoukloubový autobus na světě, MAN SGG 280 H. Zdroj: [13]

V čínském městě Shenyang byl v roce 1983 zařazen do provozu 22,5metrový dvoukloubový autobus (zrušen 1986) a o rok později jiný, 24metrový model 8731 z továrny Jieke Ka Lu Sha.



**Obrázek 4.** Prototyp „tramvaje na pneumatikách“ od firmy BN z roku 1985. Zdroj: [18]

V roce 1985 spatřil světlo světa dvoukloubový prototyp „tramvaje na pneumatikách“ od firmy BN (později převzata koncernem Bombardier) a v roce 1988 další tři vozy, z nichž dva byly tříčlánkové.

Francouzští výrobci Heuliez a Renault vyvinuli v roce 1986 dvoukloubový autobus Heuliez GX 237, označovaný také jako Renault Mégabus. Po třech letech zkušebního provozu bylo dodáno celkem 10 vozů, které sloužily přepravě cestujících až do roku 2004, kdy byly nahrazeny tramvajemi.



**Obrázek 5.** Autobus Heuliez GX 237/ Renault Mégabus v provozu v Bordeaux. Zdroj: [16]

V roce 1988 představil maďarský výrobce Ikarus mechanicky nejjednodušší model, 22,5metrový dvoukloubový autobus Ikarus 293 s motorem uloženým mezi první a druhou nápravou. V roce 1992 byl po určitých úpravách prodán do Teheránu. Na Kubě byl tento typ vyráběn v licenci pod označením Giron 293.



**Obrázek 6.** Autobus Ikarus 293. Zdroj: [17]

Roku 1992 byly dodány první dvoukloubové autobusy do Brazílie, konkrétně do Curitiba. Jednalo se o 23 vozů postavených na podvozku Volvo B58E s karoserií brazilských výrobců Ciferal nebo Marcopolo. Mechanicky byly podobné Ikarusu 293, ovšem s lepší ovladatelností a větší bezpečností. V roce 1995 následovala dodávka 33 vozů s karoserií GV nebo LS. Tito výrobci se posléze stali největšími producenty dvoukloubových autobusů na světě.

V roce 1993 přestavěl belgický výrobce Van Hool kloubový autobus AG300 na prototyp prvního 100 % nízkopodlažního dvoukloubového autobusu Van Hool AGG300. Ten byl po testování na lince Antverpy – Turnhout a v Utrechtu prodán do angolské metropole Luandy. Druhý takto přestavěný vůz sloužil od roku 1996 v belgickém Lutychu na vyčíslené lince do univerzitního komplexu. Až v roce 2001 představil výrobce další verzi tohoto vozu označovanou jako newAGG300. Prvních 15 autobusů začalo jezdit v roce 2002 v Utrechtu, později následovala další evropská města jako Cáchy nebo Hamburk.

Další společností, která se pustila do výroby dvoukloubových autobusů, byla nizozemská VDL s modelem Phileas. Prototyp byl vyroben v roce 1998. Jeho pohon je hybridní diesel-elektrický nebo plyn-elektrický. Konstrukce kol je uzpůsobena pro lepší manévrovatelnost ve stísněných prostorech. Může být veden magneticky. Největší flotila těchto autobusů (15 kusů) je provozována v Číně.

Dvoukloubové trolejbusy vznikly nejprve zkušebně přestavbou stávajících kloubových trolejbusů. Přestavbu provedl švýcarský výrobce Hess ve spolupráci s DP v Ženevě (2003) a St. Gallenu (2005). Sériová výroba 100 % nízkopodlažních dvoukloubových trolejbusů Hess lighTram Trollley 3 a 4 probíhá od roku 2005. Jsou provozovány ve švýcarských městech Ženeva, Lucern, Curych a St. Gallen. Odvozením od tohoto



trolejbusu vyznikal roku 2007 prototyp dvoukloubového hybridního autobusu Hess lighTram Hybrid, od roku 2009 pak probíhá jeho sériová výroba. Tento hybridní autobus je provozován v Hamburku, v nizozemském Groningenu a u lucemburského dopravce Voyages Emile Weber.



**Obrázek 7.** Dvoukloubový trolejbus lighTram v Curychu. Zdroj: [21]

Zatím nejdelší dvoukloubový autobus byl představen v roce 2012 v Drážďanech. Jedná se o zkušební vůz AutoTram Extra Grand, vyvinutý ve Fraunhofer institutu pro dopravní a infrastrukturní systémy a zkonstruovaný německým výrobcem Göppel. Jeho délka je 30,73 metrů, pojme 256 cestujících. Má pět náprav, dvě pod prvním a druhým článkem a pátou pod třetím článkem. Poslední tři nápravy jsou počítačem řízeně natáčené, což usnadňuje manipulaci s vozidlem.



**Obrázek 8.** Nejdelší autobus na světě – AutoTram Grand Extra. Zdroj: [19]

## 7. Současné a vyvíjené dvoukloubové autobusy



Obrázek 9. Autobus Van Hool newAGG300 nedaleko hamburského hlavního nádraží. Zdroj: [20]



Obrázek 10. Dvoukloubová verze autobusu Volvo 7500 v Göteborgu. Zdroj: [5]





**Obrázek 11.** Čínský autobus Youngman JNP6250G. Zdroj: [22]



**Obrázek 12.** Dvoukloubový autobus Marcopolo Gran Viale BRT Biarticulado. Zdroj: [24]



**Obrázek 13.** Polský Solaris vyvíjí ve spolupráci s poznaňskou a varšavskou technickou univerzitou tříčlánkový elektrobuses. Zdroj: [26]

## SOR

O vyjádření, zda o vývoji dvoukloubového autobusu uvažuje firma SOR, byl požádán její hlavní konstruktér, Ing. Jan Černý:

„Bez elektrického pohonu nebo elektrického přenosu výkonu v případě dieselpohonu je toto vozidlo vyžadující 2 poháněné nápravy prakticky nerealizovatelné. Dle našich zkušeností s pražským provozem kloubových autobusů by žádný tříčlankový autobus nebo elektrobus dlouhodobě nevydržel enormní namáhání od charakteristických pražských vozovek. Navíc se nedá namáhání tříčlankového vozidla předem dobře predikovat, protože jde o více-motovou soustavu, která má násobně větší množství vlastních tvarů kmitání. Jejich vliv na namáhání konstrukce a na životnost karoserie je bez nákladných tenzometrických měření nedefinovatelný. S těmito problémy jsme se setkali již při řešení životnosti stávajícího kloubového autobusu. Závěrem mohu konstatovat, že to, co vydrží jinde, nevydrží rozhodně v Praze. Tříčlankové vozidlo vyžaduje tedy perfektně rovné vozovky, kterými Praha i většina našich měst neoplyývá a proto se vývojem tříčlankového vozidla prozatím nezabýváme.“

## 8. Kritéria pro nasazení dvoukloubových autobusů

Hlavní kritéria pro nasazení dvoukloubových autobusů jsou:

- dopravně-provozní,
- stavebně-technická,
- a ekonomická.

Tato terminologie byla odvozena z rozdělení integračních opatření dle přednášek předmětu Integrované dopravní systémy (IDOS) na FD ČVUT [28]. Mezi zaváděním integrace ve veřejné dopravě a zaváděním dvoukloubových autobusů je totiž v jistém směru analogie. V obou případech dochází k optimalizaci stávajícího systému VHD pomocí podobných zásad, tedy posílení páteřích směrů, omezení souběhů a úspora nákladů. Kromě dopravně-provozní optimalizace je také nutné provést stavební a technické úpravy pro uvedení teoretického záměru do praxe.

Hlavním dopravně-provozním kritériem je dostatečná přepravní kapacita v určité relaci zajišťované méně kapacitními autobusy. Dalším kritériem je pak potenciál k úspoře nákladů.

Celková kapacita linky, resp. tratě je násobkem počtu spojů a kapacity vozidel, případně součtu těchto násobků v případě použití vozidel o různé kapacity. Z pohledu objednatele veřejné dopravy je nejvýhodnější 1 spoj o teoreticky nekonečné kapacitě, protože poskytuje nejnižší náklady na jednu přepravenou osobu. Důvodem toho jsou zejména mzdové náklady na řidiče, ale i náklady na převážení komponent vozidel, které musejí být ve všech vozidlech bez ohledu na jejich kapacitu. Naopak z pohledu cestujícího je nejatraktivnější téměř nulový interval a vozidlo co nejméně obsazené. Je

jasné, že tyto požadavky se střetávají a ve skutečnosti je nutno najít přijatelný kompromis mezi oběma krajními variantami. Co se délky intervalu týče, je v současnosti v městské vysokopodlažní zástavbě jako hranice přijatelnosti považována maximální délka intervalu 10 minut v přepravních špičkách a 15-20 minut v obdobích mimošpičkových. To lze jednak usoudit z intervalového kritéria pro označení linky metrobusem v PID nebo v jiných městech, jednak z dřívější praxe pražské MHD nevyznačovat v zastávkových jízdách konkrétní časové polohy, ale jen interval nebo jeho rozmezí, pokud klesl pod určitou hranici. Je tedy zřejmé, že objednatel, resp. organizátor veřejné dopravy se bude snažit nastavit interval na tuto hranici přijatelnosti a přizpůsobit tomu kapacitu vozidla tak, aby dosáhl nejefektivnějšího vynaložení finančních prostředků a současně nedošlo k úbytku cestujících, který by přinesl negativní vlivy.

V případě, kdy je vyšší poptávka po přepravě, než je schopna být uspokojena výše uvedenou kombinací, má organizátor veřejné dopravy dvě základní možnosti, jak nabídku kapacity zvýšit. Jedná se o navýšení počtu spojů nebo zvýšení kapacity vozidla. Z technologických důvodů je nejčastější formou posílení dopravy zvýšení počtů spojů na lince/trati, čímž logicky dojde ke snížení intervalu. Výměna vozidel s nižší kapacitou za vozidla s kapacitou vyšší se zpravidla neprovádí. Důvodem jsou vysoké režijní náklady na výjezdy a zátahy do dep nebo přejezdy na ostatní linky. Tento problém se dá odbourat v případě přejezdů mezi linkami, kdy v období přepravních špiček vyjedou z depa vozidla o vyšší kapacitě na vytíženou linku a vozidla o nižší kapacitě z této linky přejedou na ostatní linky, kde zahustí dopravu. To se dá vhodně realizovat, končí-li například ve velkém terminálu několik různě vytížených linek. Dalším problémem provozu velkokapacitních vozidel pouze ve špičkách je také jejich nízký kilometrický proběh. V současnosti je nejvyšší přípustné stáří provozovaných autobusů 20 let. Mohlo by pak dojít k situaci, že ačkoliv by vozidlo již bylo morálně zastaralé a bylo by jej nutné z důvodu splnění výše uvedené podmínky vyřadit, ve skutečnosti by úroveň opotřebení částí vozidla nebyla tak velká a nutnosti vyřazení by neodpovídala. Znamenalo by to pak znehodnocení investice do pořízení vozidla.

Jako nejvhodnější kritérium pro nasazení kapacitnějších vozidel se jeví teze, že vozidla by měla být nasazena v případě, kdy budou v sedle pracovního dne při intervalu nejvýše 15 min vytížena dle standardu obsazenosti daného organizátora. V takovém případě budou vozidla vytížena po většinu pracovního dne, cestujícím bude nabízen stále ještě přijatelný interval a organizátor nebude muset čelit zvýšeným nákladům v podobě režijních jízd způsobených výměnami vozidel. Standardem obsazenosti se v tomto případě myslí obvyklá hodnota vytíženosti linky v daném dopravním systému. Tato hodnota je totiž většinou nižší než standard obsazenosti a standard obsazenosti je pak hodnota, která by neměla být překročena při běžných výkyvech přepravní poptávky.

Nasazení velkokapacitních vozidel má také pozitivní efekt v podobě zvýšení pravidelnosti a přesnosti provozu ve špičkových obdobích. Pokud není na lince/trati



vysoká pravidelnost provozu, dochází při snížení intervalu k situaci, kdy i malé zpoždění v řádu několika minut je v poměru vůči plánovanému intervalu relativně velké. To má při uvažování rovnoměrného příchodu cestujících na zastávku za následek, že na takto zpožděný spoj čeká na zastávce o příslušný poměr vyšší počet cestujících, kteří pak pochopitelně zvednou i obsazenost vozidla, čímž sníží kulturu cestování. Naopak další spoj jede ve zkráceném intervalu, jede s ním tedy o daný poměr méně cestujících a jeho kapacita tudíž není plně využita. S vyšším/nížším počtem cestujících jde ruku v ruce delší, resp. kratší doba stanicování. Tím dochází k prohloubení problému, kdy již zpožděný spoj je zpoždován stále více, naopak spoj za ním je urychlován oproti plánované jízdě době. Dochází pak často ke sjíždění spojů a k jejich nerovnoměrnému vytížení. Budou-li však nasazena vozidla o vyšší kapacitě, bude moci být prodloužen interval a dopady zpoždění pak budou o tolik menší, o kolik se zvětší poměr mezi zpožděním a intervalem.

Máme-li splněno kritérium dopravně-provozní upotřebitelnosti dvoukloubových autobusů, je nutno zaměřit se na stavební a technickou stránku věci. Znamená to prověřit jejich trasy z hlediska průjezdnosti, délky zastávkových hran, zajistit opravárenské zázemí, deponovací kapacity apod.

Ekonomické kritérium znamená, aby se pořízení a provoz dvoukloubového vozidla oproti stávajícím vozidlům vyplatil. Rozdíl mezi cenou provozními náklady kloubového a dvoukloubového autobusu by měl přibližně odpovídat rozdílu mezi cenou kloubového a standardního autobusu. Bude-li výrazně vyšší, pak ani ušetření mzdových nákladů nevyváží vyšší vstupní a provozní investici.

## **9. Vytipované linky a návrhy dopravních opatření**

Na následujících stránkách jsou zmíněny linky, které byly pro nasazení dvoukloubových autobusů vytipovány autorem. U každé linky je uveden rozbor současných přepravních vztahů. K ukázce vytíženosti linek jsou použita data z průzkumů provedených organizací ROPID. Jedná se zejména o komplexní vozové průzkumy. Průzkum probíhá tím způsobem, že v průběhu jednoho dne nebo několika dní je v každém spoji na lince v období mezi 6. a 20. hodinou umístěn sčítač, který zaznamenává počty vystoupivších, nastoupivších a odjevších cestujících i čas odjezdu ze zastávky.

Dále je u každé linky uvedena tabulka provozních parametrů. Mezi provozní parametry řadíme druh vozidel, interval a rozsah provozu. Rozsah provozu je u všech zmiňovaných linek celodenní, není proto v tabulce uváděn. Provozní parametry jsou uvedeny současné a navrhované.

U některých linek jsou uvedeny navrhované změny linkového vedení souvisejících linek a jejich zdůvodnění.

**Tabulka 1.** Vysvětlivky k tabulkám provozních parametrů

Zkratka/symbol	Význam
SO	sobota
NE	neděle
RŠ	ranní špička
OŠ	odpolední špička
dop.	dopoledne
odp.	odpoledne
T	typ vozu
S	standardní
K	kloubový
D	dvoukloubový
i	interval (hodnoty jsou uváděny v minutách)
~	průměrná hodnota intervalu
vs	vybrané spoje

Z přepravních průzkumů jsou u každé linky dva typy grafů. První ukazuje průběh celkové poptávky cestujících po lince za sledované období pro všechny zastávky. Z něj je tedy možno vyčíst prostorovou proměnlivost poptávky na lince a maximální profil. Pro porovnání navrhované přepravní kapacity linek a poptávky cestujících je pak uveden další druh grafu, kde pro vybraný, zpravidla nejvytíženější, mezizastávkový úsek je ukázán průběh poptávky a navrhované nabídky v průběhu celého dne po jednotlivých hodinách. V případě dlouhých linek a více takovýchto „lokálních extrémů“ bylo ověření navrhované kapacity provedeno pro všechny tyto úseky. Pro dvoukloubový autobus bylo počítáno se standardem obsazenosti 120 osob. Vychází se přitom ze současných hodnot standardů obsazenosti v PID pro standardní autobus (60 osob) a autobus kloubový (90 osob), kdy na jeden metr délky vozidla připadá 5 osob. Dalším měřítkem může být analogie rozdílu mezi standardním a kloubovým autobusem a autobusem kloubovým a dvoukloubovým, která v obou případech činí přidání kloubového spojení a dalšího článku společně s navýšením kapacity o 30 osob.

Grafy jsou z prostorových důvodů umístěny v přílohách.

Při stanovování intervalu a počtu spojů je nutno si uvědomit, že vozidlo obsazené dle maximální hodnoty standardů obsazenosti se subjektivně jeví již jako naplněné, stojící cestující kolem sebe nemají příliš volného prostoru a cestování je nekomfortní. I když teoretická hodnota obsaditelnosti dopravních prostředků udává hodnotu 8 osob/m<sup>2</sup>, v praxi tato hodnota není dosažitelná, protože cestující se nejsou ochotni namačkat na sebe natěsno, neboť upřednostňují své vlastní pohodlí před ekonomikou provozu a ušetřením času cestujících čekajících na zastávce, kteří tak musejí počkat na další spoj. Je tedy potřeba hodnotu maximální obsazenosti dle standardů kvality vnímat také jako reálnou maximální obsaditelnost vozidla. Průměrná hodnota obsazenosti by měla být nižší tak, aby byl vůz schopen pojmout zvýšený počet

cestujících v důsledku výkyvů v poptávce, způsobených například nepravidelnostmi v provozu nebo stochastickým charakterem počtu cestujících. Ve špičce je přijatelné, aby stál větší počet cestujících, mimo špičku by mělo stát jen několik cestujících. To znamená průměrnou obsazenost okolo 60 % v mimošpičkových obdobích a 70 – 80 % v obdobích přepravních špiček.

Postup navrhování provozních parametrů, který byl použit, lze shrnout do následujících bodů:

- analýza změn v linkovém vedení a změně intervalu na přepravní proudy cestujících,
- nalezení nejvytíženějšího úseku (nejvíce vytížených úseků v případě linek s oboustrannou orientací) na lince dle grafu prostorového průběhu vytíženosti linky
- a stanovení počtu spojů v jednotlivých hodinách pro každý směr tak, aby vždy byla navržena nabídka vyšší než předpokládaná poptávka.

## 9.1. Linka 107

Linka 107 zajišťuje společně s linkou 147 základní dopravní obsluhu MČ Praha-Suchdol. V PD a částečně také o víkendech je ovšem její hlavní funkcí přeprava studentů ČZU. V době výuky na ČZU je linka silně vytížena po denní období PD. V ranní špičce trpí pravidelnost a přesnost provozu linky kvůli kongescím v ulicích Jugoslávských partyzánů a Podbabské, i když tento problém byl částečně již vylepšen vyznačením vyhrazených jízdních pruhů pro autobusy v těchto ulicích. Vzhledem k nízkému množství odstavných stání v AO Dejvická je na této konečné zastávce krátký obrátový čas (ve špičkách okolo 5 min), což pak způsobuje přenášení nepravidelností do opačného směru, který zde právě v ranní špičce funguje jako návozný k ČZU.

Neuspokojivá provozní situace na lince vedla k tomu, že se o ní v roce 2012 jako zatím o jediné lince v PID vážně uvažovalo o nasazení dvoukloubových autobusů. V roce 2013 měl být pro tyto účely zapůjčen dvoukloubový autobus Van Hool new AGG 300, z tohoto záměru však sešlo.

Nasazení dvoukloubových autobusů je vhodné v PD ve školním roce v době cca 6-20 hod., v ostatních obdobích poptávka po lince výrazně klesá, přepravu je možno zajistit přejezdy kloubových vozů z linky 180, příp. i standardních vozů z ostatních linek ukončených v terminálu Dejvická.

V současnosti jsou časové polohy spojů linky 107 částečně koordinovány s linkou 147, která má část trasy s linkou 107 společnou, k Zemědělské univerzitě ale jede o dvě minuty delší trasou, pro jízdu do centra pak linky ani nemají u ČZU společnou zastávku. V některých obdobích a směrech jsou spoje linky 147 vloženy navíc mezi spoje linky 107 s případným posunem spoje linky 107 v řádu minut, někdy s linkou 107 tvoří rovnoměrný proklad. Po nasazení dvoukloubových autobusů je navrženo konstruovat jízdní řády tak, aby linka 147 jela jednu nebo dvě minuty po lince

107 a o polovinu této hodnoty by byly posunuty spoje linky 107 oproti stanovenému průměrnému intervalu. Například v odpolední špičce, kdy má linka 107 navržen průměrný 6 minut a linka 147 interval 12 min, by mezi spoji linky 107 byla časová mezera střídavě 5 a 7 minut s tím, že ve druhé minutě sedmiminutové mezery by jel spoj linky 147. Dosáhlo by se tak rovnoměrného vytížení vozidel. Protože interval není pravidelný, je v tabulce provozních parametrů uváděna jeho průměrná hodnota získaná dělením 60 počtem spojů v hodině.

**Tabulka 2.** Provozní parametry linky 107.

	Pracovní den							
	RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
Stav	T	i	T	i	T	i	T	i
Stávající	K	~ 4	K	~ 7,5	K	~ 6	K	20
Navrhovaný	D	4I/8D	D	~ 7,5	D	~ 6	K	20
	Víkend							
	SO den + NE odp.		NE dop.		Večer			
Stav	T	i	T	i	T	i		
Stávající	K	15	K	20	K	20		
Navrhovaný	K	15	K	20	K	20		

I – směr Internacionální, D – směr Dejvická

Referenčním úsekem pro stanovení intervalu byl pro směr Suchdol stanoven úsek Hydrologický ústav – Nádraží Podbaba, přestože není nejvytíženějším, tím je úsek Dejvická – Čínská, tam ale jezdí navíc cestující, kteří by mohli použít souběžné autobusové linky nebo tramvaje a linku používají kvůli její vysoké frekvenci. V opačném směru je pak nejvytíženější úsek jiný, a to Kamýcká – V Sedlci. Důvodem je pravděpodobně lepší dostupnost železniční zastávky Praha-Sedlec v tomto směru. Situaci nejspíše drobně změnilo zprovoznění nové železniční zastávky Praha-Podbaba, dá se očekávat, že ji někteří cestující využívají namísto sedlecké zastávky, v rámci celkového počtu cestujících na lince je však tento vliv marginální.

Z přepravních průzkumů vyplynulo, že pro zajištění nepřekračování standardů obsazenosti by bylo i při nasazení dvoukloubových autobusů nutné zachovat stávající intervaly. Znamená to tedy, že dnes jsou v některých časech tyto standardy překračovány. Pro zefektivnění oběhů vozidel je v ranní špičce navrženo ve směru z centra ukončit každý druhý spoj v zastávce Internacionální a vést tyto spoje manipulačně zpět na Dejvickou.

Průzkum byl proveden dne 10. dubna 2013. V době průzkumu nesla současná zastávka Nádraží Podbaba pojmenování Podbaba.

## 9.2. Linka 112

Převažující funkcí linky 112, na jejíž zvládnutí je její kapacita dimenzována, je spojení do zoologické zahrady. Linka je nejvíce vytížena v letním období a o víkendech. V těchto obdobích také linku posiluje Zoobus – zvláštní rychlíková linka v trase Nádraží

Holešovice – Zoologická zahrada s kyvadlovým provozem, intervalem přibližně 20 min a jízdným 1 Kč.

Průběh vytiženosti linky 112 je tedy obrácený oproti běžným linkám. Toho se s výhodou využívá – na linku jsou nasazovány kloubové vozy v období od jara do podzimu, kdy na jiných linkách naopak poptávka po přepravě klesá. Předisponováním velkokapacitních vozidel se zajistí větší kilomerický proběh vozidel, jejich rovnoměrnější využití, a tím lepší ekonomika provozu. To se dá provést i s dvoukloubovými vozidly.

V současné době jsou na spojích končících/výchozích v zastávce Zoologická zahrada provozovány od dubna do října mimo okrajová období kloubové vozy, v zimním období, brzy ráno a večer po celý rok standardní. Na spojích jedoucích do/z Podhoří pak jezdí vždy standardní vozidla. Aby nedocházelo k přetěžování standardních vozů v exponovaných obdobích, jsou tyto spoje od 8:30 do 19 hod. vloženy navíc mezi spoje zajišťované v kloubových vozech v pravidelném intervalu. V ostatních obdobích pak tvoří se spoji jedoucími pouze do/ze ZOO proklad. Navíc je provoz v případě potřeby posilován dalšími spoji nad rámec jízdního řádu.

V návrhu změn linkového vedení v souvislosti s otevřením nového úseku trasy metra A do Motola bylo navrženo zkrácení všech spojů této linky k ZOO, což by umožňovalo nasadit na všechny spoje kloubové vozy, a ve zbývajícím úseku do Podhoří by byla ponechána pouze linka 236. Realizace změn přímo nesouvisejících s novým úsekem metra byla zatím odložena, nicméně se dá očekávat jejich uskutečnění v budoucnu. Toto zkrácení lze doporučit, nicméně s nasazením dvoukloubových autobusů přímo nesouvisí, proto o něm dále není uvažováno.

Pokud by dvoukloubové autobusy byly na linku nasazeny pouze o víkendech a o letních prázdninách i v PD, nevyžadovalo by to vyšší potřebný počet vozidel k pořízení, protože by se daly využít vozy z jiných linek s typickou variací poptávky v průběhu roku a týdne, jejichž potřeba je právě v těchto obdobích nižší. Nasazení dvoukloubových vozidel i v PD mimo prázdniny by znamenalo nákup nových vozidel, což se s ohledem na využití pouze po dobu 5 měsíců v roce (duben až červen a září až říjen) nejeví jako ekonomické.

V případě nasazení dvoukloubových autobusů na linku 112 je nutné, aby se jednalo o vozy s funkčními kamerami u dveří ve 2. a 3. článku. Důvodem je umístění zastávky Zoologická zahrada pro směr Nádraží Holešovice v levém směrovém oblouku, což znemožňuje řidiči výhled na dveře za kloubovým spojením pomocí zpětného zrcátka. Z tohoto důvodu také v současnosti smí být z kloubových autobusů na linku vypraveny pouze vozy typu SOR NB 18, které dveřními kamerami vybaveny jsou.

**Tabulka 3.** Provozní parametry linky 112.

Období	Stav	Úsek	RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
			T	i	T	i	T	i	T	i
Jaro + podzim, (duben-červen, září-říjen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	7,5	K+S	6	K+S	5	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	7,5	K+S	6	K+S	5	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
Léto (červenec- srpen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	7,5	K+S	6	K+S	5	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	D+S	10	D+S	7,5	D+S	6	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
Zima (listopad- březen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	S	7,5	S	10	S	10	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	S	7,5	S	10	S	10	S	20
		ZOO - Podhoří	S	30	S	60	S	60	S	60
<b>Víkend</b>										
			<b>Dopoledne</b>		<b>Odpoledne</b>		<b>Podvečer</b>		<b>Večer</b>	
Období	Stav	Úsek	T	i	T	i	T	i	T	i
Jaro + podzim, (duben-červen, září-říjen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	5	K+S	5	K+S	4	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	5	K+S	5	K+S	4	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60
Léto (červenec- srpen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	K+S	5	K+S	5	K+S	4	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	D+S	7,5	D+S	7,5	D+S	6	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60
Zima (listopad- březen)	Stáv.	Nádr. Hol. - ZOO	S	10	S	7,5	S	7,5	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60
	Nav.	Nádr. Hol. - ZOO	S	10	S	7,5	S	7,5	S	20
		ZOO - Podhoří	S	60	S	60	S	60	S	60

Data pro podzim byla získána z komplexního přepravního průzkumu konaného 16. října 2013, data z léta jsou z profilových průzkumů z 15. – 17. července 2014 a 19. srpna 2014. V roce 2013 ještě linka obsluhovala zastávku Jankovcova a Pelc Tyrolka v obou směrech.

### 9.3. Linka 118

V neuskutečném návrhu balíčku změn linkového vedení v souvislosti s prodloužením trasy metra A bylo také prodloužení stávající linky 118 (Sídliště Spořilov – Smíchovské nádraží) dále Strahovským tunelem do terminálu Dejvická. Toto bezkonkurenčně nejrychlejší spojení center páté a šesté městské části má jistě velký potenciál a v případě, kdy by nestačily stávající provozní parametry, bylo by vhodné zvažovat namísto zkracování intervalu o jeho ponechání a nasazení dvouklobových vozidel.

## 9.4. Linka 119

Linka 119 je nejvytíženější linkou jedoucí k Letišti Václava Havla. I u této linky funguje podobná variace poptávky v průběhu roku jako u linky 112, kdy je v letní sezóně vytíženější a od května do září na ní jsou zkráceny intervaly. Linka 119 je nicméně na rozdíl od linky 112 provozována v krátkých intervalech i v ostatních obdobích roku, proto je vhodná k nasazení dvoukloubových autobusů celoročně. Například v Ženevě zajišťují dvoukloubové trolejbusy provoz na lince 10 spojující místní letiště s centrem. Je navrhováno nasadit na linku dvoukloubové autobusy celotýdenně cca do 21 hod., večer pak zajistit provoz kloubovými vozy buď přejíždějícími z ostatních linek nebo vyjíždějícími jako předvýkon linky 510. Vybavení těchto vozidel by bylo vhodné uzpůsobit potřebám letištních cestujících – tedy více místa pro zavazadla, možnost bezkontaktní platby jízdného, zvláštní polep – tak, jak tomu je nebo jak je plánováno u nejnovější dodávky vozidel SOR NB 18 určených pro tuto linku.

Tabulka 4. Provozní parametry linky 119.

		Pracovní den							
		RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
Období	Stav	T	i	T	i	T	i	T	i
Jaro + podzim (duben-květen + září)	Stávající	K	5	K	7,5	K	6	K	10
	Navrhovaný	D	7,5	D	10	D	7,5	K	10
Léto (červen-srpen)	Stávající	K	5	K	6	K	6	K	10
	Navrhovaný	D	7,5	D	7,5	D	7,5	K	10
Zima (říjen-duben)	Stávající	K	5	K	10	K	6	K	10
	Navrhovaný	D	7,5	D	12	D	7,5	K	10
		Víkend							
		SO den + NE odp.		NE dop.		Večer			
Období	Stav	T	i	T	i	T	i		
Jaro + podzim (duben-květen + září)	Stávající	K	10	K	10	K	10		
	Navrhovaný	D	7,5	D	10	K	10		
Léto (červen-srpen)	Stávající	K	7,5	K	7,5	K	10		
	Navrhovaný	D	7,5	D	10	K	10		
Zima (říjen-duben)	Stávající	K	10	K	10	K	10		
	Navrhovaný	D	15	D	10	K	10		

U stanovení intervalu bylo nutno vzít v potaz specifický charakter linky. Vysoký podíl totiž tvoří cestující se zavazadly, která v autobuse zabírají místo, ale v přepravních průzkumech zachycena nejsou. Proto je třeba zvýšit převis nabídky nad poptávkou více, než u ostatních linek. V pracovních dnech bylo navrženo drobné prodloužení intervalu. Po většinu víkendu (v sobotu přes den a v neděli odpoledne) má v současnosti linka stejný interval jako metro, tedy 7,5 minuty, pouze v letním období, po zbytek roku má nenávazatelný interval 10 minut. Pro zajištění návaznosti na metro je navržen od jara do podzimu interval 7,5 minuty, v zimě pak 15 minut (v neděli

dopoledne ponechat 10 minut). Zejména 15minutový interval by bylo vhodné prověřit dalšími průzkumy a případně i v zimě ponechat interval 7,5 min.

Data pro jaro byla nasbírána při komplexním přepravním průzkumu dne 10. dubna 2013, pro léto pak ve dnech 16., 17., 26. a 27. července 2014.

## 9.5. Linka 125

Stávající podoba linky 125 vznikla v roce 2012 sloučením původní linky 125, která zajišťovala expresní spojení Jižního Města I se Smíchovským nádražím, a oboustranné napaječové linky 271, jež spojovala sídliště Hornoměcholupská, Horní Měcholupy a Petrovice se stanicemi metra Skalka a Háje. Zejména v trase bývalé linky 271 se jedná o linku s oboustrannou orientací, což zajišťuje její rovnoměrné využití oběma směry v této oblasti.

Linka má v pracovní dny v denním období kratší intervaly než běžný metrobus, což vypovídá o tom, že je vytížena o něco více než běžná metrobusová linka. Při nasazení dvoukloubových autobusů by bylo možno prodloužit intervaly na běžnou metrobusovou hodnotu, což by kromě úspory personálních nákladů rovněž prospělo koordinaci s linkami 183, 240 a 296 v jejich společných úsecích.

Tabulka 5. Provozní parametry linky 125.

	Pracovní den							
	RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
Stav	T	i	T	i	T	i	T	i
Stávající	K	4Sk/5SN	K	12	K	6	K	20
Navrhovaný	D	6	D	15	D	7,5	K	20
	Víkend							
	SO den + NE odp.		NE dop.		Večer			
Stav	T	i	T	i	T	i		
Stávající	K	15	K	20	K	20		
Navrhovaný	K	15	K	20	K	20		

Sk – směr Skalka, SN – směr Smíchovské nádraží

## 9.6. Linka 126

Pracovní označení 126 zvolil autor pro linku ze Smíchovského nádraží do těch oblastí Jižního Města, které nejsou dobře dostupné pomocí současné linky 125, tedy Jižní Město II a oblast okolo zastávky Ke Kateřinkám. První oficiální požadavek na zavedení této linky vznesla radnice MČ Praha 11 v lednu 2015 jako reakci na návrh změn linkového vedení k termínu prodloužení trasy metra A do Motola.

V oblasti Jižního Města II by ovšem bylo vhodnější její vedení ulicí U Kunratického lesa a nikoli Roztylskou ulicí, aby se maximalizoval počet obyvatel, kteří by ji měli v docházkové vzdálenosti.



Skutečnou přepravní poptávku po lince by bylo nutno nejprve vyzkoušet nasazením standardních vozidel v denním období PD, a pokud by linka byla úspěšná, bylo by možno zvyšovat její přepravní kapacitu až k nasazení dvoukloubových vozidel.

## **9.7. Linka 143**

Hlavní funkce současné trasy linky jsou dvě. Jednou z nich je přeprava studentů strahovských VŠ kolejí k areálům VŠ v Dejvicích a ke stanici metra Dejvická. Druhou funkcí je zajištění přímého autobusového spojení Prahy 5 a 6 přes Strahov, jehož zrušení bylo jednou z nejkritizovanějších změn linkového vedení k 1. září 2012. Linka je silně vytížena v průběhu celého pracovního dne, na rozdíl od většiny ostatních linek zde ani nedochází k výraznému poklesu poptávky v období sedla PD. Linka byla až do roku 2014 vedena pouze v trase z Dejvic na Strahov, což na ni umožňovalo nasadit kloubové autobusy. Ty mají však problém s průjezdností v úseku, do kterého byla prodloužena, a tak jsou na ni nasazeny autobusy standardní, a to i na vložených spojích v trase Dejvická – Stadion Strahov, protože obě varianty trasy jsou oběhově provázány. Při krátkém intervalu, který je na lince, pak i malé zpoždění vede k přeplnění standardního autobusu a ke snížení kultury cestování.

Zde není řešení úplně jednoduché. Z provozního hlediska by bylo nejvhodnější linku opět zkrátit do trasy Dejvická – Stadion Strahov, nasadit na ni v PD dvoukloubové autobusy a do úseku Stadion Strahov – Nové Butovice opět prodloužit linku 176 tak, jak tomu bylo v letech 2012 – 2014. Toto řešení by však přidalo přestup cestujícím přes Strahov pouze tranzitujícím. Tím by jednak opětovně nebyl splněn požadavek na přímé spojení. Přestup navíc, byť by byl třeba i garantovaný, by současně znamenal úbytek těchto tranzitujících cestujících, čímž by se snížil počet cestujících v lince 176. Linka 143 totiž v oblasti Jinonic nabízela tangenciální spojení, linka 176 se ovšem ze Strahova stáčí do centra na Karlovo náměstí, tedy do oblasti, kam je možno se dopravit rychleji metrem.

Druhou možností je ponechat stávající linkové vedení a pouze upravit oběhy vozidel na lince 143, aby v denním období PD nedocházelo k přejezdům vozidel mezi oběma variantami trasy. To by umožnilo nasadit na vložené spoje dvoukloubové autobusy, ve večerním období a o víkendu by pak jezdily na všech spojích vozy standardní.

Třetí variantou je kombinace obou možností, a to rozdělení linky 143 na Strahově v PD do 20 hod. s nasazením dvoukloubových vozů na variantu trasy Dejvická – Stadion Strahov a standardních vozů na variantu trasy Stadion Strahov – Nové Butovice. Ve směru do Butovic by pak mohl být zaveden garantovaný přestup, ve směru na Dejvickou je pak vhodnější zajistit návaznost pouze konstrukcí časových poloh spojů, aby nedocházelo k přenášení zpoždění, a tím znepravidelnění intervalu do důležitého úseku ze Strahova do Dejvic. V obdobích, kdy by interval linek 143 a 176 byl ze stejné intervalové rodiny, je možno provést přímý přechod vozů mezi těmito linkami z důvodu zlepšení počtu přímých spojení pro oblast okolo zastávky Spiritka a zvýšení oběhové efektivity. Večer a o víkendu by opět jezdily standardní vozy v celé trase na všech spojích.

**Tabulka 6.** Provozní parametry linky 143.

		Pracovní den							
		RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
Stav	Úsek	T	i	T	i	T	i	T	i
Stávající	Dejvická - Stadion Strahov	S	~ 3-4	S	7,5	S	~ 4	S	20
	Stad. Strahov – N. Butovice	S	12	S	30	S	15	S	40
Navrhovaný	Dejvická - Stadion Strahov	D	7,5	D	12	D	10	S	20
	Stad. Strahov – N. Butovice	S	12	S	30	S	15	S	40
		Víkend							
		SO den + NE odp.		NE dop.		Večer			
Stav	Úsek	T	i	T	i	T	i		
Stávající	Dejvická - Stadion Strahov	S	15	S	20	S	20		
	Stad. Strahov – N. Butovice	S	30	S	40	S	40		
Navrhovaný	Dejvická - Stadion Strahov	S	15	S	20	S	20		
	Stad. Strahov – N. Butovice	S	30	S	40	S	40		

Ke stanovení intervalu na lince byla zvolena varianta 3, tedy rozdělení linky v PD do 20 hodin, z hlediska hlavního úseku stejná jako varianta 1. Varianta 2, tedy vložení dlouhých spojů linky ve standardních vozech do krátkých spojů ve vozech dvoukloubových, by znamenala modifikaci intervalu předchozích variant nerovnoměrným předsazením spojů různých variant linky pro zajištění jejich co nejrovnoměrnějšího zatížení. Například v sedle pracovního dne by konstruktér JŘ stál před úkolem zkoordinovat dvoukloubové autobusy v intervalu 12 minut se standardními v intervalu 30 minut. Vyřešil by ho tím způsobem, že by jely střídavě dva dvoukloubové autobusy v intervalu 13 minut a 1 standardní autobus, před nímž by byla časová mezera 4 minuty, a to by se opakovalo každou půlhodinu.

Průzkum na lince byl prováděn 10. dubna 2013, tedy v době, kdy linka jezdila pouze v trase Dejvická – Stadion Strahov. To se pro stanovení intervalu pro nasazení dvoukloubových autobusů hodí, protože tehdy, stejně jako v návrhu, museli cestující tranzitující přes Strahov přestupovat a linka měla delší interval, což znamená, že byla linka o něco méně vytížena než dnes.

V období průzkumu byla linka vedena ve směru na Strahov mimo zastávku Vozovna Střešovice, což se také projevilo na mírném poklesu počtu cestujících. Pro dimenzování nabídky byl zvolen úsek Malovanka – Koleje Strahov, i když poptávka v úseku Vozovna Střešovice – Kafkova je o 5 % větší. Důvod je ten, že v tomto úseku mohou cestující využít i souběžnou linku 180, která má však rozdílné intervaly, tudíž by se tyto linky nepodařilo časově zkoordinovat a stejně by docházelo k nerovnoměrnému využití jednotlivých spojů.

U stanovení intervalu může být problematické období mezi 10. a 11. hodinou, kdy průzkum ukázal největší vytíženost linky. To může být způsobeno odlišným charakterem linky 143 oproti jiným linkám z důvodu jejího převážného využívání vysokoškolskými studenty. Na druhou stranu ale průzkum ukázal, že v ostatních hodinách lze vysledovat podobné kolísání poptávky jako u běžných linek, byť s méně

ostrými špičkami. Tento časový úsek by si zasloužil podrobnější zkoumání dalšími průzkumy a případné prodloužení ranní špičky.

## **9.8. Linky 177 a 200**

Linka 177 je tangenciální linkou, která spojuje významné přestupní uzly na severu a východě Prahy. V převážné délce trasy je provozována souběžně s jinými linkami. Při nasazení dvoukloubových vozidel na linku by bylo možno omezit souběžné linky nebo zrovnoměnit jejich obsazenost. Linka 200 je pak de facto vloženou linkou do linky 177, která posiluje její trasu mezi stanicí metra Kobylisy a bohnickým sídlištěm a od linky 177 se liší jen v krátkém koncovém úseku v sídlišti. Jednotlivé části trasy linky 177 jsou rozebrány v následujících podkapitolách.

### **9.8.1. Zhořelecká – Kobylisy**

V tomto úseku jsou linky 177 a 200 vedeny společně. Ve špičkách a v sedle PD má linka 200 2x kratší intervaly a jízdní řády jsou sestaveny tak, aby před linkou 177, která má určité množství tranzitních cestujících dále za zastávku Kobylisy, jela linka 200, které veze převážně cestující pouze z/do Kobylis. V ostatních obdobích jsou pak linky proloženy rovnoměrně. Vyšší podíl tranzitních cestujících u linky 177 má pak za následek její větší obsazenost oproti lince 200. Zde by tedy nasazení dvoukloubových vozidel přineslo zrovnoměnění vytížení linek. Na linku 200 je navrženo nasadit dvoukloubové autobusy v pracovní dny cca do 20 hod. s jejich nerovnoměrným předsazením před spoje linky 177 a v ostatních obdobích ponechat provoz kloubových vozidel a rovnoměrný proklad. Kloubové autobusy by v pracovní dny na linku večer přejížděly z linek 144 a 152.

### **9.8.2. Kobylisy – Pod Táborem**

V tomto úseku je linka vedena společně s linkou 183, společnou významnější část trasy s ní mají také linky 136 a 195. Časové polohy linek 177, 183 a 195 jsou příkladem prokladového trojúhelníku. Obě linky 183 a 195 mají totiž významné společné úseky s linkou 177, a tak s ní jsou rovnoměrně proloženy, což ovšem znamená, že v jejich společném úseku jezdí ve stejný čas. V obdobích 20minutového intervalu se k nim navíc přidává i linka 136. V úseku Kobylisy – Prosek jsou linky 177 a 183 vedeny v souběhu s trasou metra C. Jedná se sice o souběh radiálních a tangenciálních cest, obě jsou ovšem vedeny v tangenciálním směru, kde délka souběhu činí 3,7 km.

Jako jedno z možných řešení při omezování souběhů je v přednáškách předmětu IDOS uváděno prodloužení intervalů za současného nasazení kapacitnějšího vozidla. To by šlo aplikovat i zde. Namísto dvou linek 177 a 183 s kloubovými a standardními vozy by byla provozována ve stejných intervalech pouze jedna linka (177) ve dvoukloubových vozech. Linka 183 by pak byla rozdělena na dvě samostatné linky ukončené na vhodném místě poblíž začátku souběhu.

Pro ukončení severní části linky 183, označené číslem 252, se přímo nabízí terminál Kobylisy. Ukončení jižní části trasy linky 183 (s ponecháním jejího číselného označení) je složitější problém a má několik variant řešení. Nejjednodušším z nich je ukončit linku

v přestupním uzlu Spojovací, jednu zastávku za začátkem souběhu. Tím by ovšem mohla významně poklesnout atraktivita linky, protože by nebyla vedena k metru B a k tramvajovým tratím v oblasti Libně a Vysočan. Další možností je přetrasování linky tak, aby byl souběh odstraněn a ušetřené vozové kilometry použity na vznik nových spojení. Jednou z možností je odklon linky po trase linky 109 do přestupního uzlu Palmovka. Hostivařsko – malešické průmyslové oblasti by tak zůstalo spojení k lince metra B, dokonce by pro cestování z a do centra bylo rychlejší (spojení do východní části linky metra B je zajištěno linkou 181, zhoršení tohoto spojení by tedy nevadilo), navíc by přibýly zajímavé přestupní možnosti na tramvajové linky směřující do Libně, Holešovic a na Letnou. Jinou variantou by bylo vedení linky dále po Průmyslové ulici ke stanici metra Hloubětín a pro spojení na Severní Město dále po trase současné linky 110 směrem na Letňany. Nevýhodou této možnosti je ztráta spojení k tramvajové trati na Spojovací. Byť toto přímé spojení existuje teprve od roku 2008, své cestující si našlo a při jeho absenci by stálo za to zauvažovat o jeho náhradě novou linkou.

Je pochopitelně také možné neprovádět v tomto úseku redukci souběžných linek a pouze navýšit přepravní kapacitu, a tím zlepšit kulturu cestování, ovšem za cenu čistého nárůstu nákladů a ponechání současných odjezdů linek 183 a 195.

### **9.8.3. Prosek – Zahradní Město**

Tento úsek se částečně překrývá s předchozím. Linka je v něm vedena souběžně s linkou 195.

Omezení souběžné linky 195 není navrhováno. Linka 195 je zejména v jižnější části úseku vytížena méně oproti lince 177. Nasazení dvoukloubových autobusů na linku 177 bude tedy znamenat dosažení přibližně stejné stupně vytíženosti jako má v této části trasy linka 195.

### **9.8.4. Skalka – Opatov**

Do roku 2012 byla v tomto úseku vedena ve špičkách PD linka 175 (před r. 2009 linka 277) v intervalu 12 min v ranní špičce a 15 min v odpolední špičce. To znamenalo, že jezdila pouze před každým druhým spojem linky 177. Byť to napovídá, že linka nebyla úplně nezbytná, přesto pomohla odlehčit lince 177. Na grafu vytíženosti linky zejména ve směru na Polikliniku Mazurská je totiž možno vidět nárůst poptávky o přibližně 700 osob denně oproti navazujícím úsekům. I když kloubové autobusy kapacitně stačí, zvýšení kapacity autobusy dvoukloubovými by nebylo vyloženým plýtváním, došlo by spíše ke zvýšení kultury cestování.

### **9.8.5. Volha – Chodov**

V tomto úseku je linka 177 posilována linkou 193. Ta sestává ze dvou různých variant trasy. Spoje vedené v celé trase Nádraží Vršovice – Chodov jsou provozovány po většinu PD v intervalu 30 min a v kloubových vozech. O víkendu jsou provozovány pouze v denním období v hodinovém intervalu ve standardních vozech. Dále existují vložené spoje Volha – Chodov, které zahušťují interval linky 193 na metrobusev po celý PD a v neděli večer. V ranní špičce jsou z Chodova na Volhu vedeny

manipulačně. Tyto spoje jsou provozovány ve standardních vozech. Jejich účelem je posílení nabídky pro přepravu jednak obyvatel sídliště, jednak studentů VŠE, jejíž areál se nachází poblíž zastávky Volha. Rozsah provozu těchto spojů je upravován s ohledem na průběh akademického roku na VŠE.

**Tabulka 7.** Provozní parametry linek 177, 193, 200 a 252.

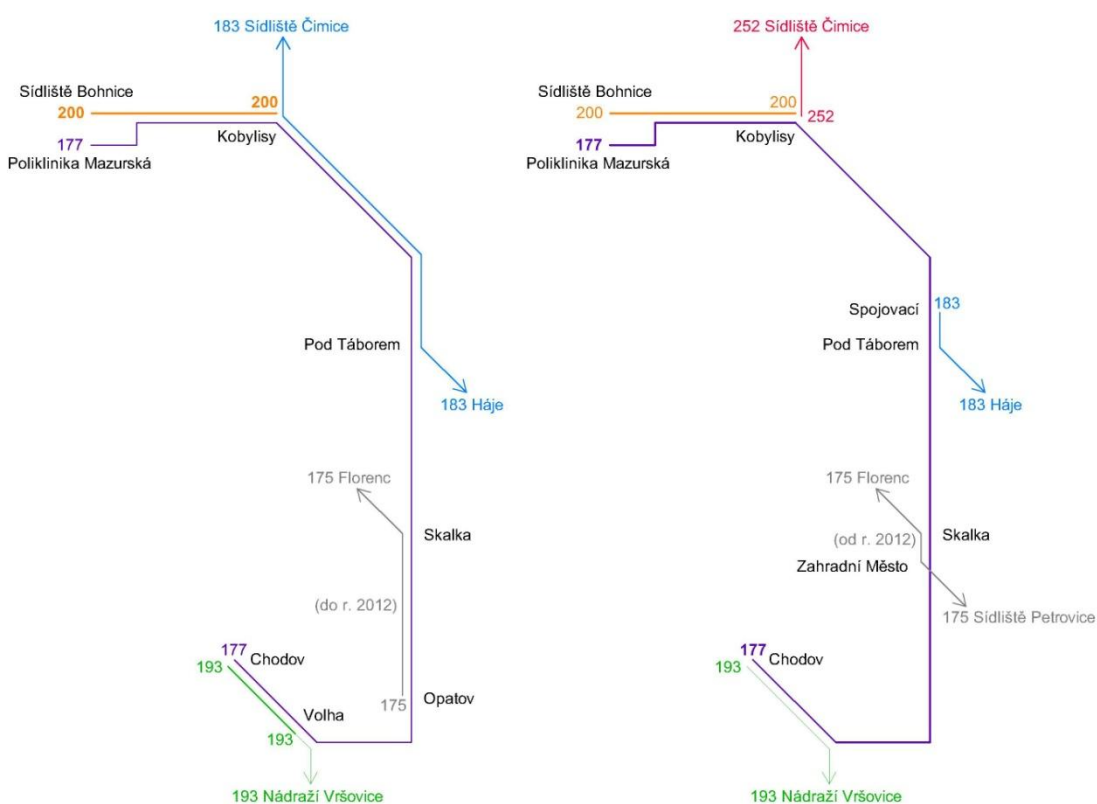
			Pracovní den							
			RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
Stav	Linka	Úsek	T	i	T	i	T	i	T	i
Stáv.	177	celá trasa	K	6	K	15	K	7,5	K	20
	193	Chodov - Volha	K+S	30V/6Ch	K+S	15	K+S	7,5	S	20
		Volha - Šeberák	K	30	K	30	K	30	-	-
		Šeberák - Nádr. Vrš.	K	6NV/7,5S	K	10	K	7,5	K	20
	200	celá trasa	K	3	K	7,5	K	3,75	K	20
252	celá trasa	-	-	-	-	-	-	-	-	
Stav	Linka	Úsek	T	i	T	i	T	i	T	i
Nav.	177	celá trasa	D	6	D	15	D	7,5	D	20
	193	Chodov - Volha	K+S	30V/6Ch	K+S	15	K+S	7,5	S	20
		Volha - Šeberák	K	30	K	30	K	30	-	-
		Šeberák - Nádr. Vrš.	K	6NV/7,5S	K	10	K	7,5	K	20
	200	celá trasa	D	6	D	15	D	7,5	K	20
252	celá trasa	S	6	S	15	S	7,5	S	20	
			Víkend							
			SO den + NE odp.		NE dop.		SO večer		NE večer	
Stav	Linka	Úsek	T	i	T	i	T	i	T	i
Stáv.	177	celá trasa	K	15	K	20	K	20	K	20
	193	Chodov - Volha	S	60	S	60	S	vs	S	20
		Volha - Šeberák	S	60	S	60	-	-	-	-
		Šeberák - Nádr. Vrš.	S	15	S	20	S	20	S	20
	200	celá trasa	K	15	K	20	K	20	K	20
252	celá trasa	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nav.	177	celá trasa	D	15	D	20	D	20	D	20
	193	Chodov - Volha	S	60	S	60	S	vs	S	vs
		Volha - Šeberák	S	60	S	60	S	60	-	-
		Šeberák - Nádr. Vrš.	S	15	S	20	S	20	S	20
	200	celá trasa	K	15	K	20	K	20	K	20
252	celá trasa	S	15	S	20	S	20	S	20	

Ch – směr Chodov, NV – směr Nádraží Vršovice, S – směr Šeberák, V – směr Volha

Nasazení dvoukloubových autobusů na linku 177 by z kapacitního hlediska umožnilo zrušit převážnou většinu vložených spojů na lince 193. Dle vyhodnocení přepravního průzkumu by zůstaly zachovány pouze ve směru na Volhu, a to v následujících obdobích:

- mezi 11. a 13. hodinou,
- na konci odpolední špičky
- a po půlnoci.

V neděli večer, z níž není k dispozici průzkum organizace ROPID, provedl autor vlastní pozorování, z něhož vyplývá, že zvýšení kapacity vozidel na lince 177 by v tomto období krátké spoje linky 193 nahradilo.



**Obrázek 14.** Schematické znázornění jedné z verzí navrhovaných změn linkového vedení při nasazení dvoukloubových autobusů na linky 177 a 200. Vlevo je stávající stav, vpravo stav navrhovaný.

Prvním důvodem nerovnoměrnosti ve vytížení linky, kterou je nutno řešit těmito posilovými spoji, je jiný charakter poptávky po přepravě v tomto úseku oproti jiným částem trasy z důvodu umístění areálu VŠE. Dalším důvodem je délka trasy linky a provázanost kapacity po celé trase. Bylo by neefektivní vozit poloprázdné autobusy v krátkém intervalu na druhý konec Prahy jen kvůli úseku o délce 2 km. Z hlediska přiměřenosti intervalu je možno uvažovat o zachování těchto spojů v obdobích, kdy má linka 177 delší interval. Protože by docházelo k prokladu dvou linek s vozidly s výrazně odlišnou obsaditelností, bylo by pak vhodné proklad těchto dvou linek konstruovat

s ohledem na dosažení co nejrovnoměrnějšího obsazení. Tento požadavek ovšem může být v kolizi se zajištěním návaznosti na metro.

Data u linek 177 a 183 byla nasbírána při komplexním přepravním průzkumu dne 10. října 2012, u linky 200 pocházejí z 16. října 2013. V roce 2012 plnila úlohu posilové linky v úseku Chodov – Volha linka 197. U ní jezdil každý druhý spoj pouze v trase Chodov – Volha, v těchto spojích se nacházeli tedy pouze cestující z této krátké relace<sup>3</sup>, a každý druhý spoj pokračoval na Sídliště Písnice a dále po trase linky až na Smíchovské nádraží. V těchto spojích se ovšem nacházeli i cestující směřující dále, a aby nedošlo ke zkreslení, počet cestujících v dlouhých spojích byl ve výpočtu poptávky nahrazen průměrnou obsazeností předcházejícího a následujícího krátkého spoje.

### **9.9. Linky 180 a 184**

V roce 2013 se poprvé začalo vážněji uvažovat o využití tunelového komplexu Blanka na pražském Městském okruhu i pro autobusovou linku MHD. Nejvíce se v této souvislosti přetřásala linka 180. Ta však nakonec zůstala ponechána v původní trase na Dejvickou a na Hradčanskou je vedena linka 184, která nahrazuje původní trasu linky 174, což by nasvědčovalo tomu, že tunelem Blanka bude nakonec vedena ona.

Vzhledem k tomu, že toto rychlé spojení Severního Města se severozápadní částí Prahy má určitě potenciál odčerpat část cestujících jezdících v současnosti metrem, dá se očekávat nárůst poptávky, který by pak mohl být namísto zkracování intervalu uspokojen nasazením kapacitnějších, tedy dvoukloubových autobusů.

### **9.10. Linka 213**

Svazek metrobusevých linek 136 a 213 nabízí sídlištím Jižní Město I a Spořilov kromě metra a linky 125 alternativní cestu do širšího centra města, do Vršovic, na Vinohrady a na Žižkov. Linka 213 pak končí u stanice metra Želivského, linka 136 pokračuje dále přes Žižkov a Vysočany na Severní Město. O tom, že se jedná o silný přepravní směr, svědčí i to, že má být výhledově realizován tramvajovou dopravou. V současnosti je linka 136 provozována v kloubových vozech a linka 213 ve vozech standardních. Obě jsou rovnoměrně proloženy a s ohledem na to, že linka 136 je svým pokračováním dále na sever pro cestující atraktivnější, i v zásadě rovnoměrně vytíženy.

Nabízí se zde místo dvou linek provozování jedné linky v dvoukloubových vozidlech, vedené v jejich společném úseku a ukončené na vhodném místě poblíž. Společným úsekem těchto linek je úsek Jižní Město – Bělocerkevská. Jako nejvhodnější místo pro ukončení této linky se jeví terminál Želivského, tedy vedení linky v trase stávající linky 213. Aby nedošlo v úseku Bělocerkevská – Želivského k prostému a zbytečnému nárůstu kilometrů, bylo by vhodné omezit tento úsek o jinou linku. Ze Želivského má s linkou 213 až do zastávky Chodovská společnou trasu linka 150. Nabízí se tedy

---

<sup>3</sup> Zanedbáváme cestující, kteří na Chodově nastoupili do spoje jedoucího pouze na Volhu, domnívajíce se, že dojedou dále do Libuše.

spojit linky 136 a 150 do jedné linky, označené číslem 136 a provozované v trase Vozovna Kobylisy – Na Beránku.

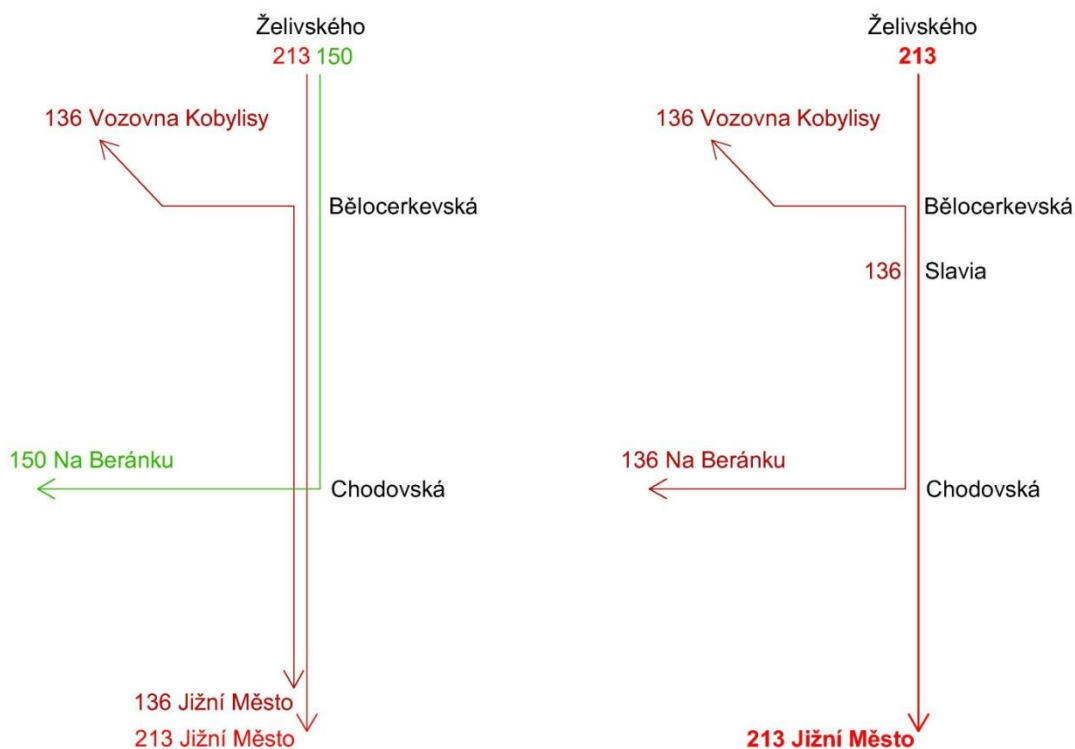
**Tabulka 8.** Provozní parametry linek 136, 150, 181 a 213.

Stav	Linka	Úsek	Pracovní den							
			RŠ		Sedlo		OŠ		Večer	
			T	i	T	i	T	i	T	i
Stáv.	136	celá trasa	K	6	K	12	K	7,5	K	20
	150	celá trasa	K	6	K	15	K	7,5	K	20
	181	Č. Most - Barvy a laky	S	10	S	30	S	15	S	30
		Barvy a laky - Opatov	S	4/6	S	30	S	6/9	S	30
	213	celá trasa	S	6	S	12	S	7,5	S	20
Nav.	136	Voz. Kob. - Vysoč. + Slavia - Na Beránku	K	6	K	15	K	7,5	K	20
		Vysočanská - Slavia	K	6	S+K	7,5	K	7,5	K	20
	150	celá trasa	-	-	-	-	-	-	-	-
	181	Č. Most - Barvy a laky	S	10	S	30	S	15	S	30
		Barvy a laky - Opatov	S	4/6	S	30	S	6/9	S	30
		Opatov - Háje	-	-	S	15	-	-	S	20
	213	celá trasa	D	6	D	15	D	7,5	K	20
			Víkend							
			SO den + NE odp.		NE dop.		Večer			
Stav			T	i	T	i	T	i		
Stáv.	136	celá trasa	K	15	K	20	K	20		
	150	celá trasa	K	15	K	20	K	20		
	181	celá trasa	S	30	S	30	S	30		
	213	celá trasa	S	15	S	20	S	20		
Nav.	136	celá trasa	K	15	K	20	K	20		
	150	celá trasa	-	-	-	-	-	-		
	181	Č. Most - Opatov	S	30	S	30	S	30		
		Opatov - Háje	S	15	S	20	S	20		
	213	celá trasa	D	15	D	20	D	20		

Protože by realizací tohoto opatření došlo k prodloužení intervalu na dvojnásobek, je zde variantně možností toto v části trasy vykompenzovat vedením posilové linky. Z tohoto hlediska je problematický úsek Opatov – Háje a obsluha zastávek Ke Kateřinkám a Metodějova. Zatímco ve zbývajícím úseku trasy cestují lidé na delší vzdálenosti, v tomto úseku má nezanedbatelný podíl frekvence cestujících pouze z těchto dvou zastávek ke stanicím metra. To by v mimošpičkových obdobích vedlo k tomu, že část cestujících namísto čekání na linku 213 půjde raději pěšky (část cestujících toto aplikuje i dnes). Podle plánovače tras na portálu Mapy.cz je



docházková vzdálenost Opatov – Ke Kateřinkám 11 min a Háje – Metodějova 12 min. Je proto navrženo prodloužit z Opatova na Háje linku 181, a to v obdobích, kdy by linka 213 měla interval 15 min a vyšší. V úseku Opatov – Háje by navíc byly zavedeny vložené spoje. V obdobích, kdy má linka 181 30minutový interval a linka 213 interval 20 minut, by byl na Háje prodloužen jen každý druhý spoj linky 181 a do něj by byly vloženy dva krátké spoje.



**Obrázek 15.** Schematické znázornění navrhovaného linkového vedení při nasazení dvoukloubových autobusů na linku 213. Vlevo je stávající stav, vpravo stav navrhovaný.

Další záležitostí k řešení je rozdílný interval linek 136 (12 min) a 150 (15 min) v dopoledním sedle. Při sjednocení intervalu na 15 min by mohlo docházet ke kapacitním problémům v oblasti Žižkova – viz grafy, byť toto omezení už bylo v zimě 2013 a 2014 realizováno. Zkrácení intervalu na 12 min by zase vlivem koordinace s ostatními linkami znamenalo zrealizovat jej prakticky na všech metrobusevých linkách na pravém břehu Vltavy. Toto posílení bylo sice plánováno v nerealizovaném návrhu změn k prodloužení metra A, ten byl ale nakonec odložen. Jako řešení je navrženo do doby případného posílení sjednotit interval na 15 min a linku 136 v sedle posílit vloženými spoji provozovanými ve standardních vozech v trase Slavia – Vysočanská. Obracení by na jednom konci probíhalo v garáži Vršovice, na druhé straně v tramvajovém obratišti Vysočanská.

Jako rozhodný úsek pro stanovení intervalu byl zvolen úsek Opatov – Ke Kateřinkám, který je nejzatíženějším v jižní části trasy. Ještě vytíženější jsou sice úseky blíže k centru, jejich vytíženost ovšem zvyšují cestující linky 136 směřující na Žižkov, případně dále na sever. Těmito cestujícími linka 136 zůstane – s linkou 213 bude mít

společný úsek již od zastávky Chodovská. Ve směru do centra je také vytíženější úsek již od zastávky Hlavní na Spořilově – zde ovšem mohou cestující využít také souběžnou linku 135, která byla od doby průzkumu posílena.

### **9.10.1. Alternativní návrh – linka 136**

Vysoké vytížení linky 136 v oblasti Žižkova vede k myšlence vybrat pro nasazení dvoukloubových autobusů z dvojice linek 136 a 213 linku 136. Zde však může být problémem pokles poptávky v severní části města za přestupním uzlem Vysočanská. Další vhodná linka, po jejíž trase by mohla být linka 136 vedena, je 195, ta má ale v této oblasti podobné vytížení jako linka 136. Zatímco ve Vršovicích a na Jižním Městě by linku v jednom směru používalo v období 6–20 hod. 5,5–6 tisíc lidí a na tuto poptávku by musela být kapacita linky dimenzována, na Proseku by to byly jen tisíce tři a dále na sever, ať už do Kobylis nebo do Čakovic, by toto číslo ještě více klesalo. Jistým řešením by mohlo být zkrácení této linky na Vysočanskou, pro ukončení linky na Vysočanské ale není ve směru z jihu prostor a navíc toto zkrácení by znamenalo další úbytek poptávky.

## 10. Potřebné úpravy na trasách vybraných linek

U každé linky byly prověřeny zastávky, vybrané směrové oblouky na trase i odstavná stání. Při výpočtu odstavných stání byl současně zjištěn orientační počet vozů potřebných pro provoz na lince.

V případě zastávek bylo nutno prověřit zejména délku nástupní hrany, možnost srovnání dvoukloubového autobusu v zastávce, dále pak dopravní značení nebo umístění zastávky ve vnějším směrovém oblouku. V případě nevyhovujícího stavu je navrženo možné řešení problému. Průjezdnost byla prověřována v programu AutoTurn, který funguje jako nadstavba programu AutoCAD. Je v něm možno nadefinovat dle rozměrů libovolné vozidlo a poté simulovat jeho průjezd zkoumaným místem. V této práci byla průjezdnost zkoumána pro autobus Van Hool new AGG300, protože se v minulosti uvažovalo o jeho zapůjčení do Prahy. Pro obvyklou délku nájezdového klínu 10 m byla zjištěna minimální limitní délka nástupní hrany zastávky v zálivu, při které dojde ke srovnání dvoukloubového autobusu, 30 m. S touto hodnotou pak bylo při prověřování zastávek počítáno.

Pro zjištění počtu potřebných odstavných míst v obratištích je třeba vycházet ze způsobu čerpání přestávek řidičů. U autobusů řidič zůstává po celou dobu směny na jednom vozidle, tudíž spolu s řidičem stojí i vůz. Existují dva druhy přestávek:

- bezpečnostní přestávka
- a přestávka na oddech a jídlo.

Bezpečnostní přestávku je nutno začít čerpat nejpozději po 4 hodinách řízení, přestávka na oddech a jídlo musí být započata po 6 hodinách řízení. Obě přestávky mají půlhodinovou délku, je možno je rozdělit do 2 částí po 15 minutách, bezpečnostní přestávku také na 3x 10 min. Přestávky lze čerpat současně, čehož se s výhodou využívá. Pražský DP má navíc v kolektivní smlouvě zakotveno, že při dělení přestávky na oddech a jídlo do více částí je nutno tyto části prodloužit (na 2x 20 min nebo 3x 15 min). Je proto snaha vybírat přestávky v celku po půlhodině. S tímto způsobem také bylo počítáno při stanovování počtu odstavů.

K čerpání přestávek až na výjimky nedochází v ranní špičce, kdy je nejkratší interval a pro efektivní provoz je třeba, aby vozidla co nejvíce jezdila. Nečerpání přestávek umožňuje krátká doba nejkratšího intervalu, která činí okolo 2 hodin. U stanovení počtu odstavných míst tedy bylo počítáno s případem odpolední špičky, u stanovení počtu vozů na linku byly spočítány hodnoty pro obě špičky a z nich vybrána ta větší. Oběžná doba vozidla na lince sestává z těchto částí:

- jízdní doba,
- obratový čas,
- doba na vyrovnání zpoždění,
- přestávka nebo doba čekání na zařazení do časové polohy na dalším spoji.

V případě, že linka není okružní nebo polookružní, což většina linek není, se pak připočítávají tytéž doby i pro opačný směr a druhé obratiště.

U kratších linek je zvolen způsob, kdy přestávku čerpají jen některá vozidla a ostatní jezdí co nejvíce a na konečných zastávkách tráví jen minimální potřebnou dobu. Dochází k předjíždění vozidel na lince. Počet vozidel pak získáme podělením oběžné doby vozidla nečerpajícího přestávku hodnotou intervalu a připočtením počtu vozidel čerpajících přestávku.

U delších linek nedochází ke vzájemnému předjíždění vozidel. Přestávka je čerpána při každém oběhu a je tedy započítána do oběžné doby. Počet vozidel získáme podělením oběžné doby hodnotou intervalu.

## **10.1. Linka 107**

### **10.1.1. Zastávky**

#### **Směr Suchdol**

- Dejvická – dvoukloubový autobus stojící v zastávce by bránil v příchodu na ostrůvek severní zastávky, nutná stavební úprava – navrženo prodloužit zastávku, zvětšit nástupní ostrůvek severní zastávky a přesunout přechod vedoucí na něj – schéma řešení viz obrázek
- Čínská – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Nádraží Podbaba – vyhovuje
- Hydrologický ústav – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- V Podbabě – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, lze prodloužit přeznačením VDZ
- Roztocká – vyhovuje
- V Sedlci – vyhovuje
- Kamýcká – vyhovuje
- Zemědělská univerzita – vyhovuje
- Internacionální – vyhovuje
- Suchdol – vyhovuje

#### **Směr Dejvická**

- Suchdol – vyhovuje
- Internacionální – vyhovuje
- Zemědělská univerzita – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Kamýcká – vyhovuje
- V Sedlci – vyhovuje

- Roztocká – délka nástupní hrany v zálivu 21 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- V Podbabě – vyhovuje
- Hydrologický ústav – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Nádraží Podbaba – vyhovuje
- Čínská – vyhovuje
- Dejvická – vyhovuje

### 10.1.2. Problematické místo

#### Okružní křižovatka

#### Roztocká x Kamýcká

Průjezdnost touto okružní křižovatkou byla prověřena v programu AutoTurn a křižovatka vyhověla, nicméně by bylo vhodné ověřit toto místním šetřením. Jako možná úprava se nabízí zvětšení pojezdného prstence na úkor středového ostrova.

#### 10.1.3. Odstavy a počet vozidel

Vzhledem ke krátkosti trasy, ale i krátkému intervalu je navrženo čerpání přestávky vcelku půl hodiny jednoho nebo dvou vozidel v AO Suchdol. Jízdní doba v každém směru činí 13 min, pro obě obratiště je doba na vyrovnání zpoždění 2 min, obrátová doba 1 min, dohromady tedy 32 min. Nejbližší vyšší násobek intervalu (6 min), a tedy oběžná doba, je 36 min. Potřebujeme tedy 6 vozidel a 2 další na přestávku, dohromady 8. V AO Suchdol je třeba zajistit 3 odstavná místa.

V ranní špičce se bude jednat o dvě nezávislé varianty trasy, oboje jedoucí po osmi minutách – jedna v běžné trase, druhá jen z Dejvické na Internacionální a zpět manipulačně. Pro první variantu se nabízí oběžná doba 32 nebo 40 min, vzhledem k lepší stabilitě JŘ je navrženo 40 min, tedy potřeba 5 vozidel, u druhé varianty činí jízdní doba na Internacionální 12 min, zpět manipulačně pak 10 min, dohromady s dobou na vyrovnání

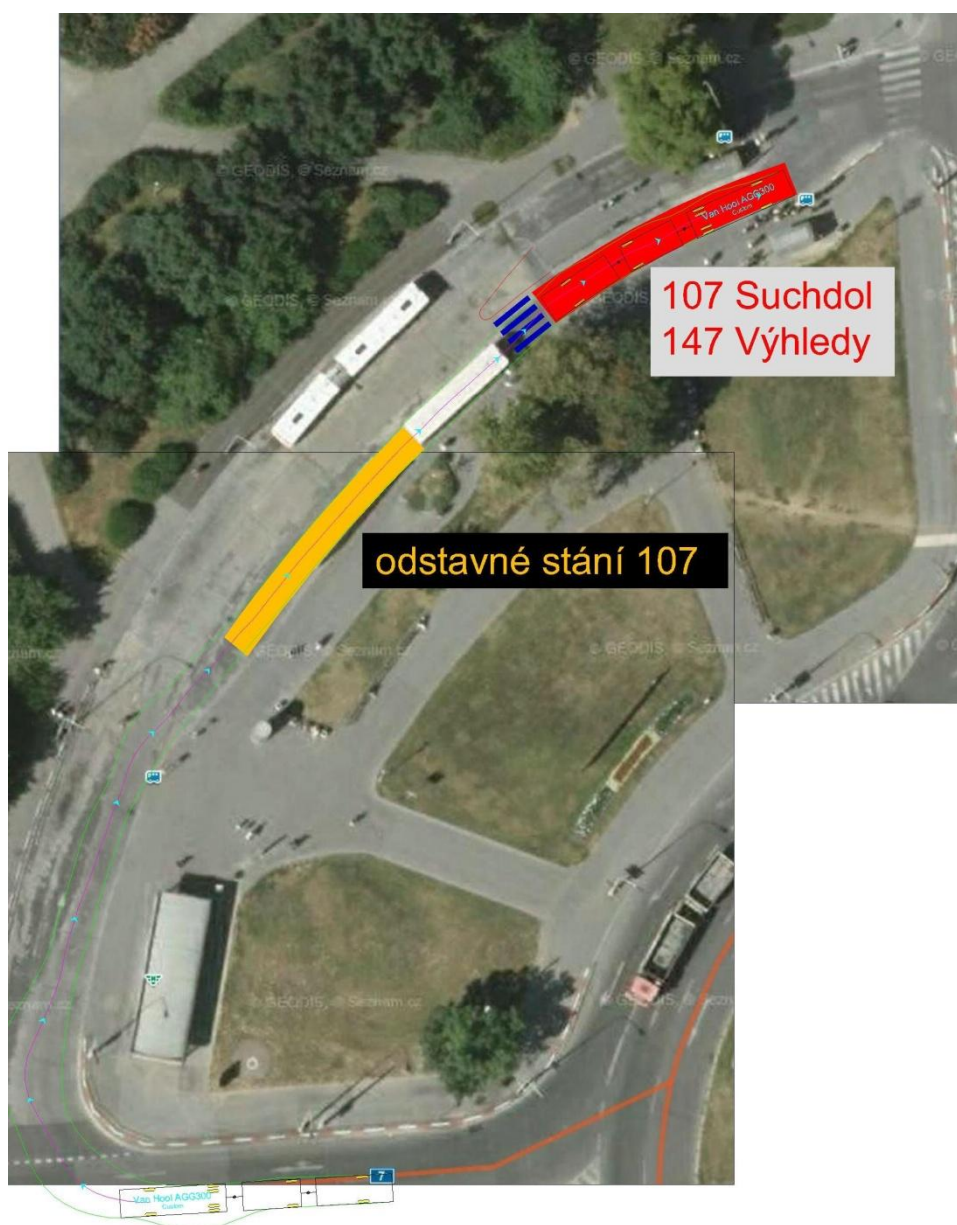


**Obrázek 16.** Simulace průjezdu dvoukloubového autobusu okružní křižovatkou u zastávky Roztocká. Zdroj mapového podkladu: [3]

zpoždění 24 min, postačí tedy 3 vozidla. V ranní špičce tedy potřebujeme 8 vozidel, což je stejná hodnota jako u špičky odpolední.

## Dejvická

Do tohoto AO se vejde pouze jedno odstavné místo. Konstrukcí JŘ je třeba zajistit, aby zde bylo tedy maximálně jedno vozidlo, znamená to tedy jistou provázanost časových poloh v obou směrech. Odstavné místo je navrženo na jihovýchodní straně komunikace. Výstupní zastávka délkově vyhovuje, nástupní zastávku je však nutno mírně prodloužit, což znamená i zvětšení nástupního ostrůvku druhé nástupní zastávky a přesun přechodu na něj. Úprava je schematicky znázorněna na obrázku.

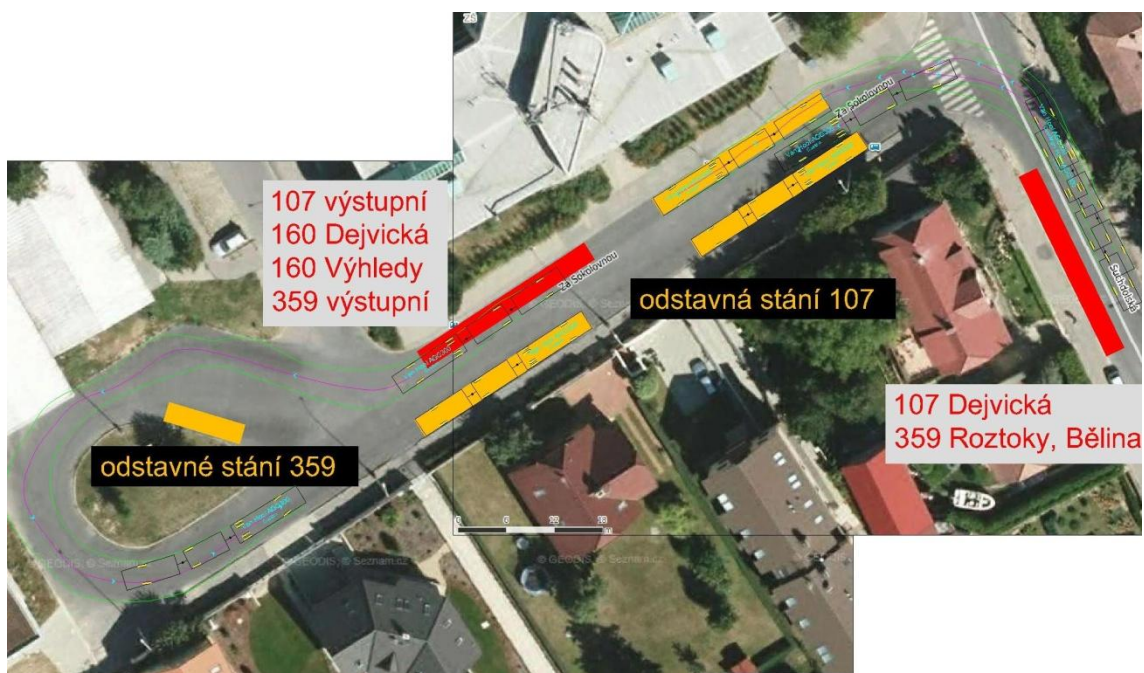


**Obrázek 17.** Návrh řešení AO Dejvická. Zdroj mapového podkladu: [3]



## Suchdol

Toto obratiště bylo zvoleno k vybírání přestávek. V současnosti probíhá odstavení vozidel buď v obratišti, nebo na jižní straně ulice Za Sokolovnou. Zadní články dvoukloubových autobusů odstavených v obratišti by ale zasahovaly do ulice nebo do výjezdové části obratiště, proto toto místo k odstavení užít nelze. Náhradou je navrženo zřídit dvě odstavná stání na jižní části ulice – z toho jedno namísto nástupní zastávky, tu je pak navrženo přemístit do Suchdolské ulice – a jedno v severní části v místě dnešní zastávky linky 359, pro odstavené vozy by tato zastávka sloužila současně jako výstupní. Výstupní zastávku linky 107 a nácestnou zastávku linky 160 je navrženo přesunout o 5 m vpřed. U linky 359 by pak byla výstupní zastávka přesunuta dopředu do nové zastávky Tato zastávka by pro linku 359 byla nově pouze výstupní, manipulační stání by měla v AO a nástupní společně s linkou 107 na Suchdolské ulici.



Obrázek 18. Návrh řešení AO Suchdol. Zdroj mapového podkladu: [3]

## 10.2. Linka 112

### 10.2.1. Zastávky

#### Směr Zoologická zahrada

Pro tento směr jsou kromě zastávek v současnosti používaných prověřovány i zastávky Nádraží Holešovice v Partyzánské ulici a Jankovcova. Po výstavbě Trojského mostu měla být linka 112 přetrasována na tento most i ve směru k ZOO, proto byl v Partyzánské ulici vedle tramvajové zastávky vybudován záliv autobusové zastávky. Zastávka byla využívána například v únoru a březnu 2015 při výluce tramvajové trati v Plynární ulici, kdy byla tudy linka 112 odkloněna. Zastávka Jankovcova byla pro linky 112 a 201 zrušena 2. listopadu 2013 z důvodu plánovaného zřízení vyhrazeného

jízdního pruhu pro autobusy v Plynární ulici před křižovatkou s ulicí Argentinskou a následného nesnadného přeježdění z levého do pravého jízdního pruhu na krátkém úseku Argentinské ulice. Dalším důvodem bylo již zmíněné převedení linky 112 na Trojský most. Preferenční opatření ani přetrasování linky však nakonec realizovány nebyly a pravděpodobně ani v budoucnu nebudou, zastávka však zrušena zůstala. Proto byla prověřena pro její případné obnovení.

- Nádraží Holešovice /terminál DP/ – nástupní hrana je v současnosti rozdělena třemi zastávkovými sloupky na tři zastávky vzdálené od sebe 24 m, navrženo přesunout zastávku linky 112 do předního sloupku k linkám 156, 201 a 751
- Nádraží Holešovice /Partyzánská/ – délka zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Jankovcova – délka nástupní hrany 22 m, navrženo přesunout sloupek o 8 m dopředu
- Pelc Tyrolka – vyhovuje
- Povltavská – délka nástupní hrany v zálivu 20 m, nutná stavební úprava – možno zvětšit záliv, zrušit zastávku nebo ji sloučit se zastávkou Trojská a umístit ji na tramvajovou trať
- Trojská – vyhovuje
- Kazanka – vyhovuje
- Čechova škola – vyhovuje
- Kovárna – zastávka je již v současnosti délkově nevyhovující, nutná stavební úprava – navržen přesun zastávky o cca 50 m zpět
- Zoologická zahrada – vyhovuje

### **Směr Nádraží Holešovice**

- Zoologická zahrada – již dnes nevyhovuje, výhled na zadní článek je řešen zrcadlem a dveřními kamerami, řešení by bylo možné zřízením zastávky namísto parkovacích míst na východní straně ulice U Trojského zámku
- Kovárna – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Čechova škola – nutno přesunout SDZ mimo prostor nástupní hrany
- Kazanka – vyhovuje, ale již dnes je v místě vjezdu do objektu snížena nástupní hrana
- Trojská – vyhovuje
- Nádraží Holešovice – vyhovuje

### **10.2.2. Odstavy a počet vozidel**

Linka má krátkou trasu a přiměřeně krátké intervaly, je navrženo vybírání přestávky vcelku půl hodiny dvou vozidel v AO Nádraží Holešovice. Jízdní doba ve směru k ZOO činí 10 min, v opačném směru je to 8 min, doba na vyrovnání zpoždění je u ZOO 1 min, v Holešovicích minuty dvě, s ohledem na časté kongesce na Trojském mostě by bylo záhodno ji při konstrukci JŘ prodloužit. Obrátová doba na obou konečných je 1 min, dohromady tedy 23 min. Pro interval 7,5 min vychází se zohledněním kolon



oběžná doba 37,5 min, což znamená potřebu pěti vozidel v oběhu a dvou na přestávce, celkem tedy 7 vozidel. V AO Nádraží Holešovice je třeba zajistit 3 odstavná místa.

Při podvečerním zkrácení intervalu na 6 min bude přestávku čerpat pouze řidič jednoho autobusu, pro zbylých šest vozidel tedy vychází oběžná doba 36 min.

Potřebných 7 vozidel lze bez problému získat predisponováním z ostatních linek, jejichž provoz bývá o prázdninách omezen.

## Zoologická zahrada

Do tohoto AO se vejde pouze jedno odstavné místo. Konstrukcí JŘ je třeba zajistit, aby zde bylo tedy maximálně jedno vozidlo, znamená to tedy jistou provázanost časových poloh v obou směrech.



Obrázek 19. AO Zoologická zahrada. Zdroj mapového podkladu: [3]

## Nádraží Holešovice

Terminál Nádraží Holešovice nabízí pro odstavení tří dvoukloubových autobusů dostatečnou kapacitu. Kapacita byla navíc v dubnu 2015 zvětšena přesunem autobusů dopravce ČSAD Střední Čechy směřujících na Mělník do terminálu Ládví.



Obrázek 20. Odstavy v AO Nádraží Holešovice. Zdroj mapového podkladu: [3]

### 10.3. Linka 119

#### 10.3.1. Zastávky

##### Směr Letiště

- Nádraží Veleslavín – vyhovuje
- Divoká Šárka – vyhovuje
- Nová Šárka – délka nástupní hrany v zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Dědina – již dnes nevyhovující délka zálivu 16,5 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- K Letišti – vyhovuje
- Terminál 3 – vyhovuje
- Na Padesátníku – již dnes zastávka nevyhovuje, nástupiště zastávky tvoří pouze zpevněná krajnice, a to ani ne v celé délce kloubového autobusu – z jeho zadní části se vystupuje na okraj vozovky, za nímž následuje silniční příkop. Bylo by vhodné provést výstavbu 25 m dlouhých nástupišť v obou

směrech, na druhou stranu, pokud je ze strany dopravce akceptovatelný současný stav, měl by být akceptovatelný i provoz dvoukloubových vozidel.

- U Hangáru – celá nástupní hrana měří 35 m, je však rozdělena na zastávku pro linky PID (přední část) délky 20 m a mimo PID (zadní část) délky 15 m, navrženo sloučení zastávek do jedné přemístěním zastávky linek mimo PID ke sloupku linek PID
- Terminál 1 – vyhovuje
- Terminál 2 – vyhovuje
- Letiště – vyhovuje

### **Směr Nádraží Veleslavín**

- Terminál 1 – vyhovuje
- Terminál 2 – vyhovuje
- Schengenská – vyhovuje
- U Hangáru – podobná situace jako v opačném směru, jen celková nástupní hrana měří 31 m a část určená linkám mimo PID 11 m
- Na Padesátníku – stejná situace jako u zastávky opačného směru
- Terminál 3 – vyhovuje
- K Letišti – délka zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Dědina – délka zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Nová Šárka – délka zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Divoká Šárka – délka zálivu 20 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Nádraží Veleslavín – vyhovuje

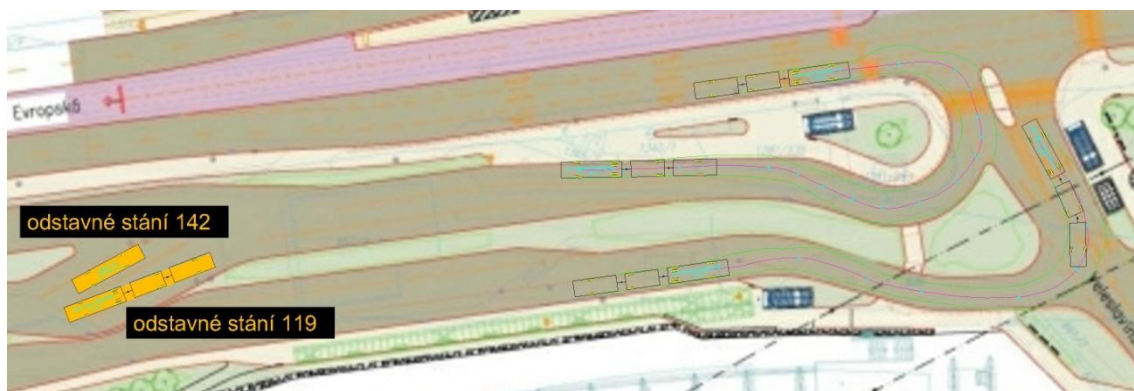
### **10.3.2. Odstavy a počet vozidel**

Linka je podobný případ jako linka 107, je navrženo čerpání přestávek dvou vozidel současně v AO Letiště a zbytek v provozu na lince. Jízdní doba v každém směru činí 17 min, pro obě obratiště je doba na vyrovnání zpoždění 2 min, obratová doba pro Nádraží Veleslavín 1 min, pro Letiště, resp. přejezd Letiště – Terminál 1 to jsou 3 minuty, dohromady tedy 42 min. Pro interval 6 min by se JŘ dal vyjezdít se sedmi vozidly v provozu a dalšími dvěma na přestávce, pro lepší stabilitu JŘ je však vhodné přidat do oběhu ještě další vozidlo, bude tedy třeba celkem 10 vozidel. V AO Letiště je třeba zajistit 3 odstavná místa.

V ranní špičce by stačilo ještě o vozidlo méně, neboť nejbližší vyšší násobek pěti, tj. intervalu, je 45 min, což odpovídá potřebě 9 vozů.

### **Nádraží Veleslavín**

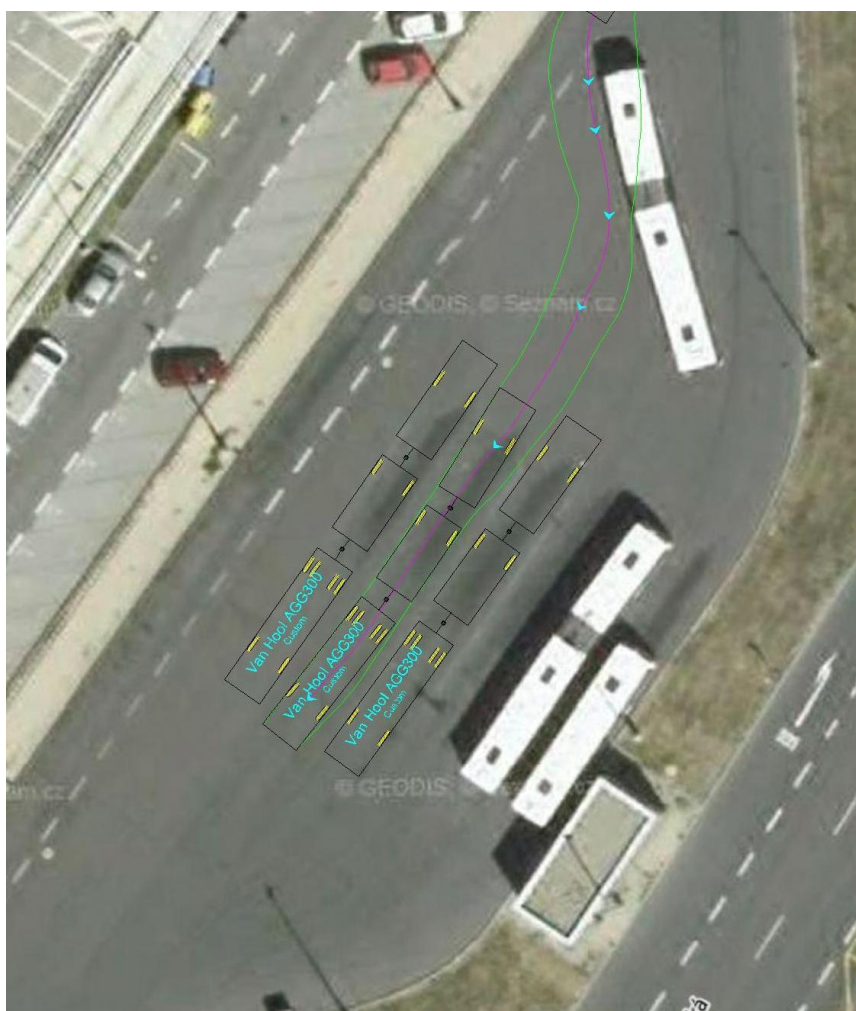
Do tohoto AO se vejde pouze jedno odstavné místo. Konstrukcí JŘ je třeba zajistit, aby zde bylo tedy maximálně jedno vozidlo, znamená to tedy jistou provázanost časových poloh v obou směrech. Odstavné místo je navrženo namísto dvou stání pro kloubové autobusy.



**Obrázek 21.** Odstavy v AO Nádraží Veleslavín. Zdroj mapového podkladu: [6]

## Letiště

AO je dostatečně kapacitní, není třeba žádných dalších úprav.



**Obrázek 22.** Odstavy v AO Letiště. Zdroj mapového podkladu: [3]



## 10.4. Linka 125

### 10.4.1. Zastávky

#### Směr Skalka

- Smíchovské nádraží – vyhovuje
- Lihovar – vyhovuje
- Chodovec – délka nástupní hrany 18 m, nutná úprava DZ – posun označnicku o 12 m dopředu, zkrácení zábradlí
- Chodovská tvrz – vyhovuje
- Litochlebské náměstí – vyhovuje
- Bachova – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Mikulova – délka nástupní hrany v zálivu 20 m, navíc se v jejím prostoru nachází přechod pro chodce – navrženo zrušení zálivu a posun označnicku o 10 m dopředu
- Hněvkovského – již dnes nevyhovující délka nástupní hrany v zálivu 16 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu a posun označnicku o cca 10 m zpět z důvodu zajištění rozhledových poměrů na přechod pro chodce
- Modrá škola – délka nástupní hrany v zálivu 23 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Háje – délka nástupní hrany v zálivu 24 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Horčičkova – délka nástupní hrany v zálivu 21 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Jakobiho – vyhovuje
- Sídliště Petrovice – vyhovuje
- Poliklinika Petrovice – vyhovuje
- Veronské náměstí – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úpravu – narovnání nástupní hrany
- Nové Petrovice – vyhovuje
- Livornská – vyhovuje
- Bolevecká – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úpravu – narovnání nástupní hrany
- Na Vartě – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úpravu – narovnání nástupní hrany
- Boloňská – vyhovuje
- Řepčická – vyhovuje
- Gercenova – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Nádraží Hostivař – délka nástupní hrany v zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Sklářská – vyhovuje

- Myšlínská – vyhovuje
- Mokřanská – vyhovuje
- Plošná – vyhovuje
- Michelangelova – vyhovuje
- Skalka – vyhovuje

### **Směr Smíchovské nádraží**

- Skalka – vyhovuje
- Michelangelova – vyhovuje
- Plošná – vyhovuje
- Mokřanská – vyhovuje
- Myšlínská – vyhovuje
- Sklářská – vyhovuje
- Nádraží Hostivař – délka nástupní hrany v zálivu 23 m, nutná úprava DZ – posun zastávkového sloupku o 7 m dopředu
- Gercenova – délka nástupní hrany v zálivu 21 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Řepčická – vyhovuje
- Boloňská – vyhovuje
- Na Vartě – nutná úprava VDZ – prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“ a přesunout středovou dělicí čáru více do protisměru, jinak zastávka vyhovuje
- Bolevecká – vyhovuje
- Livornská – vyhovuje
- Nové Petrovice – vyhovuje
- Poliklinika Petrovice – vyhovuje
- Wattova – vyhovuje
- Sídliště Petrovice – vyhovuje
- Jakobiho – vyhovuje
- Horčíčkova – vyhovuje
- Háje – nutná úprava VDZ – zkrácení odstavného stání o 10 m vzad pro srovnání dvoukloubového autobusu při najíždění do zastávky, jinak zastávka vyhovuje
- Modrá škola – vyhovuje
- Hněvkovského – délka nástupní hrany v zálivu 27 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Mikulova – vyhovuje
- Bachova – vyhovuje
- Litochlebské náměstí – vyhovuje
- Chodovská tvrz – vyhovuje
- Chodovec – délka nástupní hrany 24 m, nutná úprava DZ – posun označnicku o 6 m dopředu
- Lihovar – vyhovuje
- Smíchovské nádraží – vyhovuje

### 10.4.2. Odstavy a počet vozidel

Je navrženo vybírání přestávek současně tří vozidel vcelku půl hodiny v AO Skalka, což vychází na přestávku při každém druhém oběhu trasy. Jízdní doba v každém směru je 47 min, na Smíchovském nádraží je doba na vyrovnání zpoždění 3 min, na Skalce 2 min, obratová doba pro obratiště Smíchovské nádraží je 1 min, pro Skalku 2 minuty, dohromady to je 102 min. Pro interval 7,5 min. a při zohlednění stability JŘ vychází pro interval 7,5 min oběžná doba 120 min. To znamená 16 vozidel na trase a tři další na přestávkách. V AO Skalka je třeba zajistit 4 odstavná místa, na Smíchovském nádraží místa dvě.

V ranní špičce bude při intervalu 6 min bez přestávek potřeba 19 autobusů při oběžné době 114 min.

#### Smíchovské nádraží

Je možno využít odstavná stání na západní straně obratiště nebo východní část střední plochy obratiště.



**Obrázek 23.** Odstavy v AO Smíchovské nádraží. Zdroj mapového podkladu: [3]

## Skalka

AO je dostatečně kapacitní, není třeba dalších úprav.



Obrázek 24. Odstavy v AO Skalka. Zdroj mapového podkladu: [3]

### 10.5. Linka 143

#### 10.5.1. Zastávky

##### Směr Stadion Strahov

- Dejvická – vyhovuje
- Kafkova – vyhovuje
- Prašný most – vyhovuje
- Vozovna Střešovice – navrženo přesunout zastávkový sloupek o cca 5 m vpřed a umístit do tohoto místa běžný obrubník, dnes jsou zde snížené dlažební kostky místo obrubníku z důvodu vrat do Muzea MHD – tento vjezd se však běžně nepoužívá



- Hládkov – tato zastávka v současnosti zřízena není, protože se s jejím zřízením nepočítalo při projektování stavebních úprav Myslbekovy ulice v souvislosti se stavbou tunelového komplexu Blanka – není zde zvětšena osová vzdálenost tramvajových kolejí ani zvýšena únosnost vozovky v místě případné zastávky v jízdním pruhu. Kdyby přesto došlo ke zřízení zastávky, není potřeba provádět žádné úpravy, zastávka by byla v přímém úseku a je zde i dostatek místo pro dvoukloubové autobusy.
- Malovanka – vyhovuje
- Koleje Strahov – vyhovuje
- Stadion Strahov – vyhovuje

## **Směr Dejvická**

- Stadion Strahov – vyhovuje
- Koleje Strahov – délkově vyhovuje, ale již dnes zde chybí zvýšená nástupní hrana v celé délce
- Malovanka – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Hládkov – vyhovuje, viz opačný směr
- Vozovna Střešovice – vyhovuje
- Prašný most – vyhovuje
- Kafkova – vyhovuje
- Dejvická – nutno posunout SDZ IJ04c „Zastávka autobusu“ o 10 m vzad

### **10.5.2. Odstavy a počet vozidel**

Linka má krátkou trasu a přiměřeně krátké intervaly, je navrženo vybírání přestávky vcelku půl hodiny jednoho vozidla v AO Dejvická. Jízdní doba v každém směru činí 12 min, pro obě obratiště je doba na vyrovnání zpoždění 2 min, obratová doba 1 min, dohromady tedy 30 min. Pro interval 10 min by se JŘ dal vyjezdít se třemi vozidly v provozu a čtvrtým na přestávce, pro lepší stabilitu JŘ je však vhodné přidat do oběhu ještě další vozidlo, bude tedy třeba celkem 5 vozidel. V AO Dejvická je třeba zajistit 2 odstavná místa.

Ranní špička je podobný případ jako špička odpolední – také by šlo při intervalu 7,5 min a oběžné době 30 min nasadit pouze 4 vozidla, bude ale opět lepší přidat ještě jedno a zvýšit oběžnou dobu na 37,5 min. V obou špičkách potřebujeme tedy shodně 5 vozidel.

### **Stadion Strahov**

Do tohoto AO se vejde pouze jedno odstavné místo. Konstrukcí JŘ je třeba zajistit, aby zde bylo tedy maximálně jedno vozidlo, znamená to tedy jistou provázanost časových poloh v obou směrech. Odstavné místo je navrženo na západní straně obratiště namísto dvou stání pro standardní autobusy.



**Obrázek 25.** Odstav v AO Stadion Strahov. Zdroj mapového podkladu: [3]

## Dejvická

Zde je plánováno zachovat odstavování v Šolínově ulici společně s linkou 180. Není tu potřeba provádět žádné úpravy. Při odstavení dvou dvoukloubových autobusů linky 143 zbyde místo ještě pro dva kloubové autobusy linky 180, což společně s odstavnými stánkami na druhé konečné zastávce linky 180 – OC Zličín – postačuje.

### 10.6. Linka 177

U linky 177 jsou kromě zastávek na její současné pravidelné trase prověřovány zastávky v Doupovské ulici na Košíku pro případ, že by byly vyměněny trasy linek 177 a 181 v této oblasti v zájmu zrychlení a napřímení trasy významnější z této dvojice linek, tedy 177.

#### 10.6.1. Zastávky

##### Směr Chodov

- Poliklinika Mazurská – vyhovuje
- Krakov – délka nástupní hrany v zálivu 22 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu

- Zhořelecká – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Odra – vyhovuje
- Katovická – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Podhajská pole – vyhovuje
- Čimický háj – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Písečná – vyhovuje
- Služská – vyhovuje
- Kobylisy – vyhovuje
- Ládví – vyhovuje
- Štěpničná – vyhovuje
- Třebenická – vyhovuje
- Střížkov – vyhovuje
- Sídliště Prosek – délka nástupní hrany v zálivu 26 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Prosek – vyhovuje
- Vysočanská – vyhovuje
- Nádraží Libeň – vyhovuje
- K Žižkovu – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Balkán – vyhovuje
- Spojovací – vyhovuje
- Pod Táborem – vyhovuje
- Malešické náměstí – délka nástupní hrany 23 m, nutná úprava DZ, příp. i stavební úprava – posun označníku o 2 m vpřed, odstranění zábradlí a odsun přechodu tak, aby byly zachovány rozhledové trojúhelníky při stanicování dvoukloubového autobusu
- Sídliště Malešice – vyhovuje
- Limuzská – vyhovuje
- Donatellova – vyhovuje
- Skalka – vyhovuje
- Na Padesátém
- Zahradní Město – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Sídliště Zahradní Město – délka nástupní hrany v zálivu 20 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Obchodní centrum Hostivař – vyhovuje
- Hostivařské náměstí – vyhovuje
- Selská /Doupovská/ – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úprava – narovnání nástupní hrany
- Toulcův dvůr – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu

- Na Košíku – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Přeštická – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Selská /K Horkám/ – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Nad Košíkem – vyhovuje
- K Obecním hájovněm – vyhovuje
- Donovalská – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Litochlebské náměstí – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Opatov – vyhovuje
- U Dálnice – délka nástupní hrany v zálivu 27 m, nutná stavební úprava – navrženo zvětšení zálivu
- Volha – vyhovuje
- U Kunratického lesa – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Petýrkova – vyhovuje
- Chodov – vyhovuje

### **Směr Poliklinika Mazurská**

- Chodov – délka nástupní hrany 25 m, nutná úprava DZ – posun označníku linky 115 o 7 m vzad
- Petýrkova – vyhovuje
- U Kunratického lesa – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Volha – délka nástupní hrany 25 m, nutná úprava DZ – posun označníku až na konec zálivu
- U Dálnice – délka nástupní hrany v zálivu 27 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Opatov – vyhovuje
- Litochlebské náměstí – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Donovalská – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Přeštická – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Na Košíku – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Toulcův dvůr – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení nebo zvětšení zálivu
- Selská /K Jezeru/ – vyhovuje

- K Obecním hájovným – délka nástupní hrany 16 m, navržen buď posun označníku o cca 10 m vpřed, v prostoru nástupní hrany by ale byl snížený obrubník kvůli vjezdům do objektů nebo posun sloupku ještě o cca 50 m vpřed
- Nad Košíkem – nutno prodloužit VDZ V11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, jinak zastávka vyhovuje
- Selská /K Horkám/ – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Hostivařské náměstí – vyhovuje
- Obchodní centrum Hostivař – vyhovuje
- Sídliště Zahradní Město – vyhovuje
- Zahradní Město – vyhovuje
- Na Padesátém – vyhovuje
- Skalka – vyhovuje
- Donatellova – vyhovuje
- Limuzská – vyhovuje
- Sídliště Malešice – vyhovuje
- Malešické náměstí – délka nástupní hrany v zálivu 22 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Pod Tábořem – vyhovuje
- Spojovací – vyhovuje
- Balkán – vyhovuje
- K Žižkovu – vyhovuje
- Nádraží Libeň – vyhovuje
- Vysočanská – vyhovuje
- Prosek – vyhovuje
- Sídliště Prosek – vyhovuje
- Střížkov – vyhovuje
- Třebenická – vyhovuje
- Štěpničná – vyhovuje
- Ládví – vyhovuje
- Kobylisy – vyhovuje
- Služská – vyhovuje
- Písečná – vyhovuje
- Čimický háj – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Podhajska pole – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Katovická – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Odra – délka nástupní hrany v zálivu 22 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Zhořelecká – délka nástupní hrany v zálivu 25 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu

- Krakov – délka nástupní hrany v zálivu 22 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Poliklinika Mazurská – vyhovuje

### 10.6.2. Odstavy a počet vozidel

Vzhledem k délce trasy linky a její jízdě době je navrženo čerpání půlhodinové přestávky vcelku po každém oběhu trasy v obratišti Chodov. Jízdní doba v každém směru je 73 min, pro obě obratiště je doba na vyrovnání zpoždění 4 min, obratová doba pro obratiště Poliklinika Mazurská je 1 min, pro Chodov 3 minuty, dohromady to je 158 min. Pro interval 7,5 min. a započtení přestávky vychází oběžná doba 202,5 min a potřeba 27 vozidel. V AO Chodov je třeba zajistit 6 odstavných míst, na Poliklinice Mazurská místa dvě.

Pro ranní špičku bude potřeba ještě o jeden autobus více – při 28 vozech vychází oběžná doba 168 min.

### Poliklinika Mazurská

Za stávajících podmínek – současné ukončení linek 144 a 202 se do odstavných stání tohoto AO vejdou dva dvoukloubové autobusy. Jeden bude stát na odstavném stání na severní straně Mazurské ulice, druhý autobus pak v nejjihnější části obratiště.



**Obrázek 26.** Odstavy v AO Poliklinika Mazurská. Zdroj mapového podkladu: [3]

### Chodov

Aby zůstalo obratiště volné průjezdné, vejde se do něj 6 odstavných míst pro linku 177 za podmínky, že linky H1, 135 a dlouhé spoje linky 193 budou mít po jednom odstavném místě a linka 115 bude i nadále využívat odstavné místo v Roztylské ulici. Přestávky linky 135 a dlouhé varianty trasy linky 193 budou vybírány na jejich druhých

konečných zastávkách. Krátké spoje linky 193 budou mít odstavy na Volze nebo na Kolejích Jižní Město. Rozmístění odstavných stání je patrné z obrázku.



Obrázek 27. Návrh řešení AO Chodov. Zdroj mapového podkladu: [3]

## 10.7. Linka 200

### 10.7.1. Zastávky

#### Směr Kobylisy

- Sídliště Bohnice – vyhovuje
- Zhořelecká – délka nástupní hrany v zálivu 19 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu

#### Směr Sídliště Bohnice

- Zhořelecká – vyhovuje
- Sídliště Bohnice – dvoukloubový autobus se nesrovná k nástupní hraně, nutná stavební úprava – navrženo zřídit výstupní zastávku ve Feřtekově ulici před vjezdem do obratiště – viz obrázek.



Ostatní zastávky již byly zmíněny u linky 177.

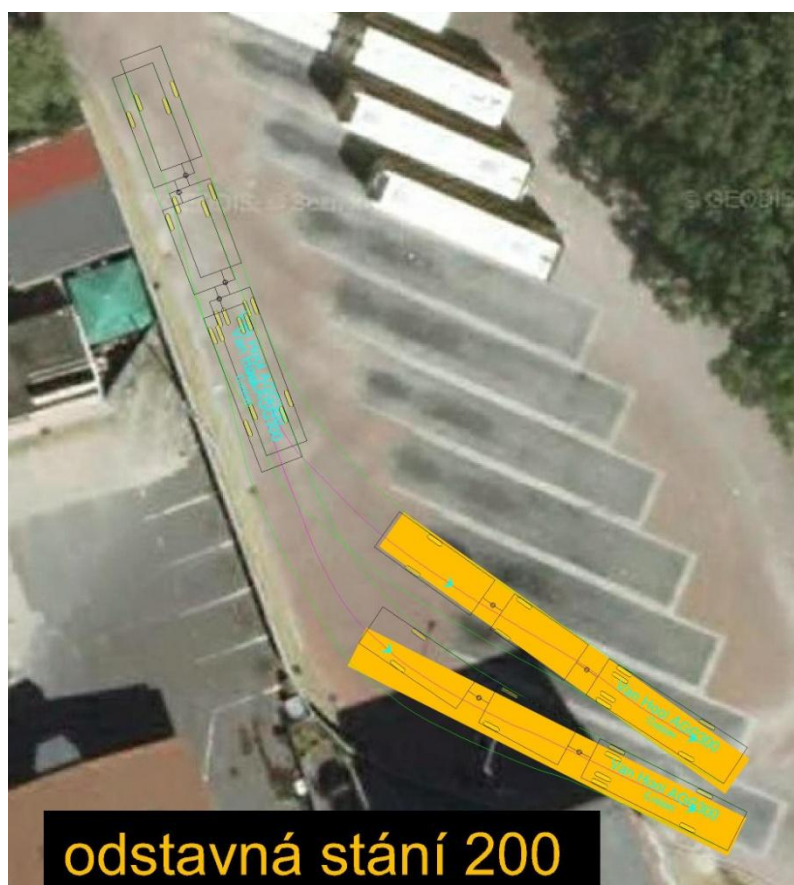
### 10.7.2. Odstavy a počet vozidel

Linka má krátkou trasu a navrženy metrobusové intervaly, je navrženo vybírání přestávky vcelku půl hodiny jednoho vozidla v AO Sídliště Bohnice. Jízdní doba ve směru na Kobylisy je 10 min, směrem do Bohnic 9 min, čas na vyrovnání zpoždění je na Kobylisích 1 min, v Bohnicích 2 min. Obratová doba činí v Bohnicích 1 min, na Kobylisích 3 min. Dohromady je to 24 min. Pro interval 7,5 min je navržena oběžná doba 37,5 min, na kterou je potřeba 5 autobusů a ještě jeden na přestávku, bude tedy třeba celkem 6 vozidel. V obou obratištích je třeba zajistit 2 odstavná místa.

Pro ranní špičku na interval 6 min bez přestávek potřebujeme opět šest vozidel.

### Kobylisy

Je navrženo namísto tří stávajících odstavných stání pro kloubové autobusy na jihu obratiště vytvořit dvě stání pro autobusy dvoukloubové. Potřebná délka se získá našikmením podélné osy oproti ostatním odstavným místům.



Obrázek 28. Návrh řešení AO Kobylisy. Zdroj mapového podkladu: [3]



## Sídliště Bohnice

Na tomto AO je odstavování navrženo na jeho jižní straně. Na obrázku je také přesunutá výstupní zastávka pro linku 200.



Obrázek 29. Návrh řešení AO Sídliště Bohnice. Zdroj mapového podkladu: [3]

### 10.8. Linka 213

#### 10.8.1. Zastávky

##### Směr Jižní Město

- Želivkého /M/ – vyhovuje
- Želivského /Votická ul./ – vyhovuje
- Bělocerkevská – vyhovuje
- Slavia – vyhovuje
- Bohdalec – vyhovuje
- Chodovská – vyhovuje
- Teplárna Michle – vyhovuje
- Spořilov – vyhovuje
- Lešanská – délka nástupní hrany 20 m, vepředu konec zastávkového zálivu a přechod pro chodce, vzadu křižovatka s ulicí Jižní I, nutná komplexnější stavební úprava

- Nad Pahorkem – délka nástupní hrany v zálivu 23 m, nutná stavební úprava – prodloužení, příp. zrušení zálivu
- Chodovec, Chodovská tvrz, Litochlebské náměstí – viz linka 125
- Opatov – vyhovuje
- Ke Kateřinkám – délka nástupní hrany v zálivu 22 m, nutná stavební úprava – navrženo zrušení zálivu
- Metodějova – délka nástupní hrany 24 m, nutná úprava DZ – posun označnicku o 6 m, změna dopravního stínu a odstranění jednoho příčného prahu v dopravním stínu
- Háje, Horčičkova – viz linka 125
- Jižní Město – vyhovuje

### **Směr Želivského**

- Jižní Město – vyhovuje
- Horčičkova – vyhovuje
- Háje – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úpravu – narovnání nástupní hrany
- Metodějova – vyhovuje
- Ke Kateřinkám – vyhovuje
- Opatov – vyhovuje
- Litochlebské náměstí, Chodovská tvrz, Chodovec – viz linka 125
- Choceradská – vyhovuje
- Hlavní – délkově vyhovuje, již dnes se však nachází v mírném vnějším oblouku, zvážit stavební úpravu – narovnání nástupní hrany
- Spořilov – vyhovuje
- Teplárna Michle – vyhovuje
- Chodovská – vyhovuje
- Bohdalec – vyhovuje
- Slavia – vyhovuje
- Bělocerkevská – do zadní části nástupní hrany by zasahoval vjezd do objektu, navrženo posunout zastávkový sloupek o 4 m vpřed
- Želivského – vyhovuje

### **10.8.2. Odstavy a počet vozidel**

Je navrženo vybírání přestávky vcelku půl hodiny tří vozidel v jednom z obratišť. Z pohledu kapacity je jedno, které to bude, obě obratiště jsou dostatečně kapacitní. Jízdní doba v každém směru je 29 min, pro obě obratiště je doba na vyrovnání zpoždění 3 min, obratová doba je na Jižním Městě 1 min, na Želivského 2 min. Dohromady je minimální oběžná doba bez vlastní přestávky 67 min. I když by pro interval 7,5 min tato hodnota stačila, lepší bude zvolit hodnotu 75 min, pro kterou je potřeba 10 vozidel plus tři na přestávce, celkem tedy 13 autobusů. Ve zvoleném AO je třeba zajistit 4 odstavná místa.

V ranní špičce bude oběžná doba 72 minut a je pro ni třeba 12 vozidel.

Obratiště nebyla podrobněji zkoumána s ohledem na velkou kapacitní rezervu obou AO.

## 11. Bilance vozidel

Zjištění celkového počtu vozidel proběhlo porovnáním součtů orientačních hodnot počtu vozidel pro obě přepravní špičky. Ve výčtu úmyslně chybí linka 112, na kterou je navrženo poslat dvoukloubové autobusy pouze o letních prázdninách, kdy naopak na ostatní linky bude menší potřeba vozidel. Poněkud překvapivě vyšel vyšší počet vozidel pro odpolední špičku, když ze zkušenosti vyplývá, že jejich větší potřeba bývá v ranní špičce. To lze vysvětlit tím, že se při konstrukci grafikonu povede zoptimalizovat oběhy vozidel tak, že některá šejdrová pořadí mají výkon na lince kratší než 4 hodiny, čímž nepotřebují přestávku a potřebu vozidel o něco sníží.

Takto zjištěná hodnota byla považována za 80 % celkového potřebného počtu vozidel, zbylých 20 % jsou vozy v pravidelných prohlídkách, opravách po nehodách a jako provozní záloha. Přibližně 11 vozidel by mohlo být uzpůsobeno cestujícím mířícím z a na letiště.

**Tabulka 9.** Výpočet celkové potřeby vozidel.

Linka	Potřeba vozidel v provozu	
	Ranní špička	Odpolední špička
107	8	8
119	9	10
125	19	19
143	5	5
177	28	27
200	6	6
213	12	13
Celkem	87	88
Maximální hodnota	88	
Záloha, opravy, údržba	22	
<b>Celková potřeba</b>	<b>110</b>	

Orientačním výpočtem vyšla potřeba celkem 110 dvoukloubových autobusů, byla-li by zrealizována všechna navržená dopravní opatření.

## 12. Deponace vozidel

V závislosti na konkrétním zvoleném typu autobusu by bylo nutno zjistit, jak finančně náročná by byla adaptace stávajících autobusových garáží na údržbu dvoukloubových vozidel. Z hlediska údržby vyjde nejlevněji soustředění dvoukloubových autobusů do jedné garáže. To je však v rozporu s dalším hlediskem, a tím je minimalizace výjezdových a zátahových kilometrů autobusů, protože vytipované autobusové linky se nacházejí po celé Praze. Bylo by nutno porovnat náklady obou variant a nalézt vhodné řešení. Nabízí se například taková organizace provozu, že pro běžnou údržbu by autobusy byly rozmístěny ve všech vozovnách a pouze na prohlídky vyšších stupňů by jezdily do jiné garáže. Přejíždění vozů mezi provozovny by také šlo zohlednit v jízdních řádech, aby u dlouhých linek existovala taková pořadí, která vyjedou z jiné garáže, než do které zatáhnou.

## Závěr

V práci bylo vytipováno šest linek pro nasazení dvoukloubových autobusů celoročně a po jedné lince pro jejich provoz ve školním roce a o prázdninách. V některých případech byla v souvislosti s výměnou kloubových autobusů za dvoukloubové navržena i drobná úprava linkového vedení. Jedná se obvykle o úseky, kde je navrženo nahradit souběžně vedenou linku v kloubových a ve standardních autobusech jednou linku provozovanou v autobusech dvoukloubových. Na základě přepravního průzkumu byly stanoveny provozní parametry dotčených linek. V některých úsecích je navrženo mírné omezení kapacity. Dopravní opatření a provozní parametry byly navrhovány tak, aby i přesto byly standardy kvality splněny. V jiných úsecích zase došlo k mírnému nárůstu kapacity – to se týká zejména linky 177. Již dnes se ale na trasách dlouhých linek objevují rozdíly ve vytiženosti, to však není problém jen dvoukloubových autobusů, ale obecná vlastnost dlouhých linek uspokojujících více přepravních nároků zároveň. Jako zdroj dat byl však použit pouze jeden komplexní průzkum starý 2 – 3 roky nebo doplňující profilové průzkumy. Před uvedením do praxe by bylo potřeba nasbírat aktuální data o poptávce a ve více dnech. Pro ověření a případnou korekci by bylo pochopitelně nutno sledovat provoz a chování cestujících i po spuštění provozu s novými vozidly.

Z technického hlediska je rozhodně důležitý názor Ing. Černého z firmy SOR, který myšlenku nasazení dvoukloubových vozidel do Prahy navrhuje. Je ovšem nutno dodat, že jeho názor je ovlivněn praskáním rámu autobusů typu SOR NB 18, ke kterému v Praze docházelo. Podobný problém měly ještě autobusy Citybus E3, u jiných typů dochází k praskání rámu až po letech provozu. To nicméně stanovuje požadavek, aby zvolený dvoukloubový autobus měl dostatečně robustní konstrukci a její namáhání bylo pečlivě sledováno a vyhodnocováno.

Dalším kritériem, které se jeví jako problematické, je kritérium ekonomické. Problémem je, že evropští výrobci „levných“ autobusů, mezi něž můžeme zařadit hlavní dodavatele pražských autobusů, tedy společnosti SOR a Solaris, dvoukloubové autobusy neprodukují ani se nechystají vyrábět. (Solaris sice vyvíjí dvoukloubový vůz, avšak s ohledem na to, že se má jednat o elektrobuse, bude pravděpodobně patřit mezi cenově náročnější modely.) Znamenalo by to oslovit výrobce mimo Evropu, např. z Brazílie nebo Číny a je otázkou, jak by taková spolupráce po všech stránkách fungovala. Určitou vlaštovkou v tomto směru může být dopravce ČSAD Vsetín, který v roce 2013 nakoupil čínské autobusy, a je s jejich provozem spokojený.

Výsledek práce je tedy svým způsobem rozporuplný. Z dopravně-provozního, stavebního i organizačního hlediska se nasazení dvoukloubových autobusů jeví jako výhodné, kamenem úrazu však jsou vozidla, a tedy technická a ekonomická hlediska.

## Seznam zdrojů

- [1] ŠUMAN-HREBLAY, Marián. *Autobusy: české a slovenské autobusy, trolejbusy a minibusy od r. 1900 do současnosti*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 240 s. Autosalon (Computer Press). ISBN 978-80-251-3455-9.
- [2] *Československý dopravák*. Ostrava: MH Development, 2015. ISSN 1804-2309.
- [3] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>
- [4] *ROPID* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://ropid.cz/>
- [5] *Wikipedia* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.wikipedia.org/>
- [6] *Zkušenosti z projektování a výstavby stanic na prodloužení trasy A pražského metra ze stanice Dejvická do stanice Nemocnice Motol* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/zkusenosti-z-projektovani-a-vystavby-stanic-na-prodlouzeni-trasy-a-prazskeho-metra-ze-stanice-dejvicka-do-stanice-nemocnice-motol/>
- [7] *Novým autobusům v Praze praskají rámy u dveří. Jinde se to nestává* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/c1-45495750-novym-autobusum-v-praze-praskaji-ramy-u-dveri-jinde-se-to-nestava>
- [8] *Pražské Citybusy se porouchaly. Za opravu dá DPP miliony korun* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: [http://www.metro.cz/prazske-citybusy-se-porouchaly-za-opravu-da-dpp-miliony-korun-p70-/co-se-deje.aspx?c=A130424\\_092519\\_co-se-deje\\_rab](http://www.metro.cz/prazske-citybusy-se-porouchaly-za-opravu-da-dpp-miliony-korun-p70-/co-se-deje.aspx?c=A130424_092519_co-se-deje_rab)
- [9] *Návrh na úpravu autobusových linek MHD pro Jižní Město* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <https://www.praha11.cz/cs/jizni-mesto-zije/aktuality-z-prahy-11/navrh-na-upravu-autobusovych-linek-mhd-pro-jizni-mesto.html>
- [10] *Ropid v Praze otestuje dvoukloubový autobus. Pro studenty ze Suchdola* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: [http://ekonomika.idnes.cz/mhd-v-praze-cwx-/eko-doprava.aspx?c=A121206\\_183624\\_praha-zpravy\\_ab](http://ekonomika.idnes.cz/mhd-v-praze-cwx-/eko-doprava.aspx?c=A121206_183624_praha-zpravy_ab)
- [11] *Doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.drdla.wz.cz/>
- [12] *Stadt im Modell Neuheiten 2012* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.mf-modellbau.eu/contents/de/d1062.html>
- [13] *Omnibusarchiv* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.omnibusarchiv.de/>
- [14] *MAN SGG280H* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.mkm.szczecin.pl/encyklopedia/ssgg280h>

- [15] *Дер Бундесбусен* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://alternathistory.org.ua/der-bundesbusen>
- [16] *Perso TBC* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://persotbc.free.fr/>
- [17] *Ikarus 293* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.autobusovenoviny.cz/clanek/935/ikarus-293>
- [18] *New Era Hi-tech Buses*. [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://citytransport.info/Buses03.htm>
- [19] *Auto-Tram-Extra-Grande-1* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.busandcoachbuyer.com/wp-content/uploads/2013/12/Auto-Tram-Extra-Grande-1.jpg>
- [20] *Busglobe* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://busglobe.com/picture/672>
- [21] *Hess Lightram 3 #4761101* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://carsien.com/photo/hess-lightram-3/01/default.html>
- [22] *World's largest bus - Youngman JNP6250G* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://gondolaproject.com/2012/01/23/worlds-largest-bus-youngman-jnp6250g-300-persons/>
- [23] *Nancy Guided Light Transit (GLT) Photos* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://ymtram.mashke.org/france/nancy/1en.html>
- [24] *599° Post: Marcopolo BRT Viale Biarticulato* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <https://essbusbr.wordpress.com/2015/05/10/599o-post-marcopolo-viale-brt-biarticulato/>
- [25] *Solaris develops bi-articulated electric bus with Poznan and Warsaw Universities of Technology* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://cel.put.poznan.pl/index.php/i-2015-solaris-develops-bi-articulated-electric-bus-with-poznan-and-warsaw-universities-of-technology>
- [26] *SOLARIS DEVELOPS BI-ARTICULATED ELECTRIC BUS WITH WARSAW AND POZNAŃ UNIVERSITIES OF TECHNOLOGY* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.busworld.org/articles/detail/2286>
- [27] *MHD zastávka - Eindhoven* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://mhd.zastavka.net/fd-svet/eindhoven.phtml>
- [28] *Integrované dopravní systémy* [online]. [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.ids.zastavka.net/id-prednasky/>



## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 – Vytížení linek

Příloha č. 2 – Průběhy poptávky a navrhované nabídky ve vybraných úsecích