

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Dopravní opatření při rekonstrukci Nuselského mostu bez provozu  
trati metra „D“**

**Vítězslav Šedina**

Bakalářská práce

2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vítězslav Šedina**  
Osobní číslo: **D09454**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Název tématu: **Dopravní opatření při opravě Nuselského mostu před stavbou metra D**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

- 1) Analýza stávající situace
- 2) Návrhy řešení
- 3) Vyhodnocení návrhů řešení

Závěr


Rozsah grafických prací: 2-3  
Rozsah pracovní zprávy: 30-40  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- (1) Směrnice 24-2011-00. Místní provozní a bezpečnostní předpisy pro vstup na tratě metra a pro práce na tratích metra. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2011. 19 s.
- (2) ČSN 73 6110: ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. Praha : Český normalizační institut, 2006. 128 s.
- (3) DRDLA, Pavel. Technologie a řízení dopravy : městská hromadná doprava. 1. vyd. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005. 136 s. Skripta DFJP. ISBN 80-7194-804-7.
- (4) Mojžíš Vl., Molková T. : Technologie a řízení dopravy I ? železniční doprava, UP Pardubice 2002, ISBN 80-7194-424-6.
- (5) Vonka J., Molková T., Široký J. : Technologie a řízení dopravy II ? GVD, UP Pardubice 2002, ISBN 80-7194-286-3.
- (6) GVD 93C. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, odd. 100510 - JŘ Metro a Tramvaje, 2011. 21 s.
- (7) Plán města Praha. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2011. 28.
- (8) Plán Prahy a okolí. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2010. 32.
- (9) Jízdní řády PID. Praha : ROPID, 2011.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 1. února 2012  
Termín odevzdání bakalářské práce: 31. května 2012

  
prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2012

Prohlašuji:

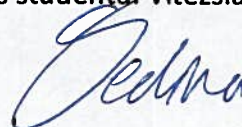
Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Praze dne 29. 5. 2012

Podpis studenta: Vítězslav Šedina



### **Poděkování**

Na tom to místě bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Pavlovi Drdlovi, Ph.D. za trpělivé vedení práce a za jeho cenné rady a připomínky. Dále panu Mgr. Petrovi Plachému za neocenitelnou pomoc po stránce gramatiky a srozumitelnosti textu. Rovněž bych rád poděkoval kolegovi Jiřímu Schmidovi za nespočetné konzultace na téma práce a v neposlední řadě i rodině za veškerou podporu.

**Anotace:**

Práce zvažuje možnost uzavírky Nuselského mostu v Praze bez provozu nyní uvažované a projektované trati metra D. Navrhuje vedení náhradních autobusových linek MHD a dočasnou úpravu linkového vedení tramvají se snahou nahradit současnou kapacitu metra v úseku Vyšehrad – I.P. Pavlova. S ohledem na vyšší kongesce vzniklé nárůstem IAD na okolních komunikacích a objízdných trasách, které připadají v úvahu, počítá návrh i s nezbytnou preferencí pro MHD a s využitím blízkých železničních tratí na území hlavního města.

**Klíčová slova:**

Dopravní opatření, Nuselský most, metro, náhradní autobusová doprava, náhradní tramvajová doprava

**Summary:**

The work considers the possibility of closure Nusle Bridge in Prague without new underground line D - now in consideration and projected - in operation. This work try to replace current capacity of underground service between stations Vysehrad and I.P. Pavlova for proposed alternative public transport bus routes and temporary adaptation of tram lines management. With regard to the higher increase in congestion caused by individual car transport on surrounding roads and alternating routes under consideration counts the work with necessary preference of public transport and using close railway lines in the capital city.

**Keywords:**

Transport measures, Nusle Bridge, underground transport system, replacement bus service, replacement tram service

## Obsah

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍ SITUACE.....</b>	<b>12</b>
1.1 Vedení linek MHD .....	12
1.1.2 Tramvajové tratě a vedení tramvajových linek v okolí Nuselského mostu .....	14
1.1.3 Autobusové linky v okolí Nuselského mostu a návazná autobusová doprava .....	16
1.2 Individuální automobilová doprava .....	17
1.2.1 Analýza IAD v Legerově ulici po zrušení jednoho až dvou jízdnicích pruhů .....	19
<b>2 NÁVRH ŘEŠENÍ.....</b>	<b>21</b>
2.1 Úpravy provozu metra .....	21
2.1.1 Trať A .....	21
2.1.2 Trať B .....	24
2.1.3 Trať C .....	25
2.2 Železnice na území Prahy .....	29
2.3 Úpravy vedení povrchových linek MHD.....	31
2.3.1 Návrh vedení tramvajových linek.....	31
2.3.2 Návrh vedení autobusových linek.....	45
2.4 Objízdné trasy IAD a preference MHD.....	57
<b>3 VYHODNOCENÍ NÁVRHU ŘEŠENÍ .....</b>	<b>61</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>67</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>68</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>70</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>71</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>73</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>75</b>

## ÚVOD

Dopravní opatření při rekonstrukci Nuselského mostu je souhrn řešení problémů ve vedení náhradních tramvajových a autobusových linek za přerušenou trať metra „C“ za stávající dopravní situace v Praze. V práci jsou navržena opatření bez ohledu na hypotetickou existenci plánované linky metra „D“ a dostavby Pražského okruhu. Práce si klade za cíl prozkoumat možnost nahrazení nabídky linky „C“ v úseku Vyšehrad – I. P. Pavlova ostatními druhy městské hromadné dopravy se všemi okolnostmi a následky z toho vyplývajícími.



## Historie a význam Nuselského mostu

Nuselský most, dříve most Klementa Gottwalda, překlenuje Nuselské údolí a spojuje Pankrác s Karlovem, tj. jihovýchodní část města s centrem Prahy. Stavba probíhala v letech 1967 – 1973. Už od počátku stavby projekt počítal s šesti pruhy pro automobilový provoz na budoucí severojižní magistrále a zejména s provozem metra v tubusu mostu. S tím úzce souvisely hodnoty nápravových tlaků provozovaných souprav.

Stavba byla dimenzována na nápravové tlaky tehdy provozovaných tramvají, protože původně měla být v tubusu mostu provozována pouze podpovrchová tramvaj (stopy původního projektu podpovrchové tramvaje nese i stanice Hlavní nádraží, která tak byla postavena s bočními nástupišti). Nakonec došlo ke změně projektu z podpovrchové tramvaje na plnohodnotnou podzemní dráhu. Mezi nároky na provozované soupravy metra patřil limit nápravových tlaků na úrovni, s jakou se počítalo při provozu tramvají. Soupravy R1 pražského výrobce ČKD Tatra Smíchov tuto podmínku splňovaly. Z různých, zejména politických důvodů se však cestující v roce zahájení provozu metra setkali oproti československé R1 se zastaralými a mnohem těžšími sovětskými vozy řady E, jejichž hodnoty nápravových tlaků byly mnohem vyšší (1).

Tab. 1: Srovnání parametrů souprav R1 a Ečs

Typ	Počet náprav jednoho vozu	Hmotnost prázdného nejtěžšího vozu (kg)	Hmotnost průměrně obsazeného vozu (kg)	Nápravové tlaky (t/náprava)
R1	4	cca 23 000	cca 35 000	5,75 (8,75)
Ečs	4	32 500	cca 48 500	8,125 (12,125)

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy a <http://www.metroweb.cz> dostupné 25. 2. 2012

Z technických parametrů vozů vycházejících z tabulky bylo nutné před uvedením metra do provozu tubus mostu dodatečně upravit položením ocelového roznášecího roštu, který zvýšené zatížení vozů přenášel do stěn tubusu mostu. Kromě 23 letého provozování těžších souprav (poslední vůz Ečs vyjel na trať trasy „C“ v roce 1997) namáhaly konstrukci mostu i tzv. bludné proudy, které dosahují limitních hodnot v rozpětí, se kterým se počítalo. Tyto bludné proudy opotřebovávají výztuž železobetonové konstrukce pilířů mostu.

Na životnosti Nuselského mostu se mnozí odborníci nemohou shodnout. Např. Ing. Karel Dahinter, Csc. ve Stavebních listech 01/2002 (2) uvádí obecně životnost mostu několik století. Životnost některých jeho částí je 10 – 25 let. Mezi tyto části patří např. dilatace mostních uzávěrů, které musely být zrekonstruovány v lednu 2011 po oblevě v prosinci roku 2010, kdy přes ně tající sníh protekl až do tubusu mostu a způsobil mimořádnou událost s přerušením provozu metra. Samotná rekonstrukce těchto částí se obešla bez kompletní uzavírky mostu a jen s částečným omezením automobilového provozu. V roce 1999 byl rovněž zrekonstruován i vnitřní tubus mostu, průběžně jsou rekonstruovány vrstvy vozovky a části mostovky. Žádná z těchto akcí si zatím ale nevyžádala kompletní uzavírku mostu jak pro automobily, tak pro metro. Magistrát si je totiž vědom dopravních komplikací v případě přerušení jak SJM, tak provozu metra a snaží se kompletní uzavírku co nejvíce oddálit menšími opravami.

## **1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍ SITUACE**

### **1.1 Vedení linek MHD**

#### **1.1.1.1 Metro**

Metro bude uzavírkou Nuselského mostu dotčeno nejvíce. Tubusem mostu vede trať metra „C“ a v době nejvyšších přepravních nároků v ranní špičce pracovního dne dle GVD 93C (3) mezi 6:00 – 9:00 projede tubusem ve směru od stanice I. P. Pavlova na Háje 81 souprav. V opačném směru se jedná o 96 vlaků.

Nerovnoměrnost je způsobena lokací spojky do depa ve stanici Kačerov, odkud jsou vystavovány nové vlaky do oběhů mezi 6:00 – 7:00 ráno. Na trase „C“ jsou provozovány soupravy typu M1 od výrobce Siemens, který uvádí kapacitu soupravy 1464 osob a 4 invalidní vozíky nebo kočárky na vyhrazených místech, která se dají obsadit dalšími (celkem) 24 cestujícími. Pro účely přepravních průzkumů se však (zřejmě s ohledem na komfort cestování) uvádí nabídka míst jedné soupravy přibližně dvoutřetinová, tzn. zaokrouhlená na 1000 osob. Jedná se přibližně o rozdíl v obsaditelnosti 8 os/m<sup>2</sup> a 5 os/m<sup>2</sup>. Celkem trasa „C“ v rozmezí mezi 6:00 – 9:00 může Nuselským mostem ve směru na Háje přepravit až 120 528 (81 000) cestujících a ve směru do centra až 142 848 (96 000) cestujících.

V tabulkách 2 a 3 jsou uvedena data poptávky a nabídky maximálně vytížených úseků v daných časových obdobích z komplexního přepravního průzkumu metra z roku 2008 (4).

Tab. 2: Výsledky komplexního přepravního průzkumu metra ve směru LT - HA

<b>GVD 81C, 12. 11. 2008</b>						
Směr LT - HA						
Časové období	Max. úsek	Poptávka (cest.)	Nabídka (cest.)	Vytížení (%)	Skutečný interval (s)	Interval 100% vytížení (s)
06:00-06:15	NH-VL	1340	5389	24,86	167	672
06:15-06:30	NH-VL	1689	5860	28,82	154	533
06:30-06:45	HN-MU/C	2164	6632	32,63	136	416
06:45-07:00	HN-MU/C	2592	7660	33,84	118	347
07:00-07:15	HN-MU/C	3062	7660	39,98	118	294
07:15-07:30	HN-MU/C	3583	7683	46,64	117	251
07:30-07:45	HN-MU/C	4030	7579	53,17	119	223
07:45-08:00	HN-MU/C	4091	7579	53,98	119	220
08:00-08:15	HN-MU/C	3685	7683	47,96	117	244
08:15-08:30	HN-MU/C	3219	7660	42,03	118	280
08:30-08:45	HN-MU/C	3786	7660	49,43	118	238
08:45-09:00	HN-MU/C	3159	7326	43,12	123	285

Zdroj: Komplexní přepravní průzkum metra 2008

Tab. 3: Výsledky komplexního přepravního průzkumu metra ve směru HA - LT

<b>GVD 81C, 12. 11. 2008</b>						
Směr HA - LT						
Časové období	Max. úsek	Poptávka (cest.)	Nabídka (cest.)	Vytížení (%)	Skutečný interval (s)	Interval 100% vytížení (s)
06:00-06:15	BD-PN	1583	7660	20,67	118	569
06:15-06:30	PP-VY	2098	7660	27,39	118	429
06:30-06:45	PP-VY	2468	7636	32,32	118	365
06:45-07:00	VY-IP	2837	7619	37,24	118	317
07:00-07:15	PP-VY	3875	7545	51,36	119	232
07:15-07:30	BD-PN	3918	7660	51,15	118	230
07:30-07:45	PP-VY	4560	7660	59,53	118	197
07:45-08:00	VY-IP	4201	7660	54,85	118	214
08:00-08:15	VY-IP	3556	7456	47,70	121	253
08:15-08:30	VY-IP	3549	7159	49,57	126	254
08:30-08:45	PP-VY	4007	6585	60,85	137	225
08:45-09:00	VY-IP	3737	5844	63,94	154	241

Zdroj: Komplexní přepravní průzkum metra 2008

Tab. 4: Nejvytíženější úsek ve směru HA - LT

Úsek	Celková poptávka (cest.)	Celková nabídka (míst pro cest.)	Vytížení (%)	Vytížení skutečné kapacity souprav (%)
BD – IP	49389	88114	56,05	35,03

Zdroj: Komplexní přepravní průzkum metra 2008

Linka „C“ nemá v tomto případě bohužel žádné adekvátní zastoupení. I pokud nebude uvažována kompletní uzavírka Nuselského mostu, ale pouze přerušení provozu metra v tomto úseku (jako např. mimořádné události), je velmi obtížné nahradit metro autobusovou dopravou, byť s maximální preferencí pro vozy MHD. Rovněž dělení přívodní kolejnice na jednotlivé elektrické úseky není ideální.

PK je v úseku Muzeum – (I. P. Pavlova) – Vyšehrad vedena jako celistvý el. úsek bez překlenutelných i nepřeklenutelných dělení PK, a tudíž i bez možnosti dělení PK úsekovými odpojovači. V případě výluky v tomto úseku s nutností vypnutí PK bude z důvodu zajištění alespoň částečného kyvadlového provozu podzemní dráhy do stanice I. P. Pavlova, kde je důležitý tramvajový uzel, a zároveň zajištění bezpečnosti prací ve vyloučeném úseku tubusu mostu nutné sejmutí PK u výhybek do traťových spojek. PK je zde fyzicky oddělena, ale obě části napájí jeden pár měníren (a proto jsou v předpisech vedeny tyto části jen jako celistvý, nedělitelný úsek). Jedná se o část PK od km 22,58 v 2. Koleji, resp. od km 22,62 v 1. koleji do konce jejích el. úseků ve stanici Vyšehrad (5).

### 1.1.2 Tramvajové tratě a vedení tramvajových linek v okolí Nuselského mostu

Tramvajová trať, která svými parametry co nejlépe kopíruje trasu „C“ v úseku Pražského povstání – I. P. Pavlova, je TT Vozovna Pankrác – Náměstí Bratří Synků – I. P. Pavlova. Z Vozovny Pankrác na Náměstí Bratří Synků DPP provozuje pouze linku č. 18 v nejkratším intervalu 8 minut (s jedinou odchylkou v čase odjezdů spojů v 6:07 a 6:12 ve směru z Vozovny Pankrác do centra, kde je interval 5 minut), provozovanou v soupravách ze dvou vozů případně článkovou tramvají (zpravidla 15T), a noční linku č. 53 provozovanou sólo vozy v intervalu 30 minut. Dále pak z Náměstí Bratří Synků, resp. zastávky Otakarova, ve směru I. P. Pavlova Bělehradskou ulicí linky č. 6, 11, obě s nejkratším intervalem 8 minut a odstupem spojů linky č. 11 (vlaky složené ze dvou vozů nebo článková tramvaj) od spojů linky 6 (sólo vozy) zpravidla 3 - 4 minuty v obou směrech a noční linku č. 56 opět v sólo vosech a intervalech 30 minut. Tato trať i díky nevelkému tramvajovému provozu nabízí kapacitu k zahuštění náhradními tramvajovými linkami za podmínek zavedení preferencí

zejména v podobě segregace tratě vůči IAD v místech, kde je to možné (omezením parkovacích míst a použitím oddělovacích příčných prahů), případně umístění SSZ v bodech, kde automobily musí využít jízdní dráhu tramvají. Jízdní doba ze zastávky Pražského povstání do zastávky I. P. Pavlova nebo Muzeum je 6 minut (linka č. 11 z Nám. Bří Synků) plus 5 minut (linka č. 18 ze zast. Vozovna Pankrác do zast. Pražského povstání) + čekací doby na přestup mezi linkami. Faktory, které ovlivní plánování MHD, jsou zejména propustnosti tramvajových křižovatek Bělehradská – Otakarova a Bělehradská – Jugoslávská (nám. I. P. Pavlova).

Linka č. 11 je provozována i na další trati, která se nachází v okolí Nuselského mostu, a ponese roli při přepravě cestujících nejen ze spádové oblasti konečné zastávky, ale při vhodném doplnění autobusovými linkami i z celé oblasti Spořilova. Jedná se o TT Sídliště Spořilov – Nám. Bratří Synků a linka č. 11 je zde provozována ve výše zmíněných intervalech. V ul. Chodovská je trať položena na samostatném tramvajovém tělese. Navyšování počtu tramvajových spojů na této trati bude limitováno parametry tramvajových křižovatek Bělehradská – Otakarova a Bělehradská – Jugoslávská. Jízdní doba linky č. 11 ze zast. Sídliště Spořilov do zast. Nám. Bří Synků je 11 minut, do zast. I. P. Pavlova 17 minut.

Třetí tramvajová trať s významem pro návrh dopravního opatření je TT Palackého náměstí – Výtoň – Nádraží Bráník – Sídliště Modřany (Levského). Trať je téměř výlučně vedena na samostatném tělese nebo minimálně segregována příčnými prahy. Na jediném úzkém místě před Vyšehradským tunelem je přednost tramvají před IAD zajištěna SSZ. Tato trať může s vhodnou návaznou autobusovou dopravou zajistit přepravu cestujících do centra města z oblastí Hodkovičky, Kamýk, Libuš, Nové Dvory, Sídliště Krč, Lhotka a Písnice. V současnosti na této trati DPP provozuje linky č. 3, 17, 21 a noční linku č. 52. Všechny denní linky jsou v ranní špičce provozovány v intervalu 8 minut vyjma páteřní linky č. 17 s intervalem 4 minuty, s odstupem mezi spoji linek po dvou minutách v pořadí linka č. 21 (z nádraží Bráník), po dvou minutách linka č. 17 a nakonec po dalších dvou minutách linka č. 3 (po dalších 2 min páteřní l. č. 17). Na poslední dvě jmenované jsou nasazovány soupravy o dvou vozech nebo článkové tramvaje. Jízdní doby pro linku č. 3 do zastávky Florenc (Těšnov) jsou ze zast. Nádraží Bráník 28 minut a ze zast. Sídliště Modřany 39 minut. Na Palackého náměstí jsou jízdní doby 13, resp. 24 minut. Linka číslo 52 je provozována v intervalu 30 minut s využitím sólo vozů (6).

V ranní špičce mezi 6:00 – 9:00 se v době přepravního průzkumu dané oblasti a trakce v říjnu 2009 přepravilo v úseku Výtoň – Palackého náměstí 6087 cestujících. Průzkum byl

však proveden v době, kdy ještě nebyl zaveden poloviční interval na lince č. 17, která ještě nebyla vedena jako páteřní. To se uskutečnilo až měsíc po zveřejnění výsledků přepravního průzkumu, tzn. v listopadu, a linka pak kratším intervalem přilákala další cestující.

Bude-li se vycházet z faktu, že před uskutečněním přepravního průzkumu při přepravě cca 6000 cestujících v úseku Výtoň – Palackého náměstí, byly tramvaje vytíženy přibližně na 30%. Přilákal-li stejný komfort cestující i po zahuštění spojů, stoupla poptávka v ranní špičce minimálně na 7500 cestujících.

Žádná z těchto tratí neplní funkci návazné dopravy vyjma linky č. 18 na trati Vozovna Pankrác – Náměstí Bří Synků, která tuto roli zastává pouze v omezené míře (spádová oblast několika zastávek v úseku Vozovna Pankrác – Pražského povstání není skutečným přírůstkem cestujících tak významná). Počet vystupujících cestujících z tramvajových spojů nad stanicí metra Pražského povstání dle průzkumů z roku 2009 dosáhl počtu 492 cestujících (7).

### 1.1.3 Autobusové linky v okolí Nuselského mostu a návazná autobusová doprava

Autobusová doprava nehraje v oblasti kolem Nuselského mostu tak významnou roli jako kolejová doprava. Jinak je tomu na jihu Prahy. Spádové oblasti stanic metra nepokryjí celé sídlištní celky a pro komplexní obslužnost celého sídliště a od stanic metra vzdálených čtvrtí je potřeba efektivní a výkonná návazná autobusová doprava s významným zastoupením linek provozovaných výhradně kloubovými autobusy. Současný stav tomu odpovídá. Rozbor nabídek jednotlivých autobusových linek podle přestupných zastávek u stanic metra je uveden v příloze. Níže je tabulka vystupujících cestujících u stanic metra (8).

Tab. 5: Počet vystupujících cestujících z návazné povrchové dopravy v uzlech povrchových linek s přestupem na stanici metra

Stanice	Trakce	Vystupující
Pražského povstání	BUS	486
	TRAM	492
Pankrác	BUS	941
Budějovická	BUS	5343
Kačerov	BUS	10473
Roztyly	BUS	814
Chodov	BUS	3412
Opatov	BUS	5403
Háje	BUS	5209
	<b>Celkem</b>	<b>32573</b>

Zdroj: Komplexní přepravní průzkum autobusů DPP 2009, jihovýchodní část města

Celkový počet cestujících přepravených ke stanicím metra není samozřejmě celý přepraven přes Nuselský most. Poptávku po návazné dopravě v souvislosti s poptávkou v úseku Vyšehrad – I. P. Pavlova ovlivňuje několik faktorů. Za prvé jsou to nákupní a průmyslová centra. Arkády (Pankrác), OC Chodov (stanice metra Chodov), areál Brumlovka (nedaleko stanice Budějovická), areál Kavčí hory (BUS linky z Pražského povstání) a další, takže ne všichni cestující budou cestovat až do stanice I. P. Pavlova a dále.

Celková nabídka návazné autobusové dopravy ke stanicím metra v jižní části města je 117 106 míst pro cestující. Je zřejmé, že při současné nabídce by soupravy metra nebyly schopny přepravit všechny cestující, pokud by využití návazné autobusové dopravy bylo 100% a pokud by všichni cestující poptávali z těchto stanic přepravu metrem.

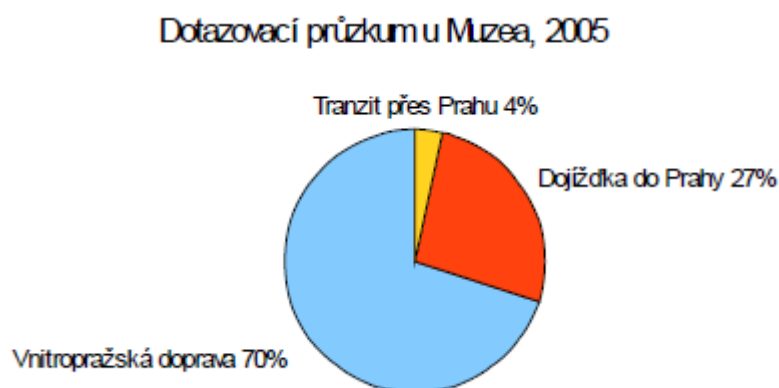
## **1.2 Individuální automobilová doprava**

Přes Nuselský most denně projede 83 000 vozidel. Dle sledování dopravní intenzity v roce 2010 (TSK Praha) (9) ve směru do centra projede za celý pracovní den 44 935 vozidel celkem. Praha 2 a 4 uvedly v době zúžení Legerovy ulice (duben 2009) pokles projíždějících vozidel v ranní špičce na Nuselském mostě o 12%, což bylo odhadováno na 1200 vozidel (ale větší zatížení okolních komunikací hlavně v částech Prahy 2 a 4). To znamená, že v současném stavu v ranní špičce projede Legerovou ulicí směrem do centra podle hrubého odhadu městských částí cca 10 000 vozidel. Pro daný směr je to téměř čtvrtina všech vozidel za celý den.

I v případě IAD se jedná o velký problém, protože okolní komunikace nejsou schopny pojmout v případě přerušení provozu na Nuselském mostě tak velké zatížení IAD. Je třeba donutit řidiče nechat vozy na záchytných parkovištích nebo v okolí zastávek MHD, nabídnout jim vhodnou alternativu přepravy do města a tím omezit počet aut v centru na minimum. „Pomocnou ruku“ v tomto případě podá samotné uzavření mostu, které způsobí v Praze velké dopravní problémy i přes všechna dopravní opatření a donutí tak řidiče přemýšlet o jiných způsobech přepravy do města. Rovněž se nelze obejít bez preference MHD, která nebude pouze jednostranně zaměřena na omezení IAD, ale i skutečně na zvýšení průjezdnosti tramvajových tratí, které jsou součástí silničních komunikací s velkým automobilovým provozem, a segregaci pruhů pro autobusy např. na Barrandovském mostě a celé jižní spojce v úseku od mimoúrovňové křižovatky s ul. 5. Května až po Barrandovský most.



Rovněž je zbytečné čekat na dostavbu Pražského okruhu. Dotazovací průzkum IAD zastavujících na SSZ u Muzea provedený v roce 2005 a zveřejněný také roku 2010 v dokumentu Studie k humanizaci severojižní magistrály provedený TSK-UDI a ÚRM (10) prokázal, že tranzit přes Prahu, tudíž potenciální uživatelé Pražského okruhu, využívají SJM pouze z 4%. Transit přes MO dosahuje ale už 22%. Vnitropražská doprava uvnitř městského okruhu převyšuje 70% počtu všech osobních automobilů u Muzea a dojíždka do širšího centra uvnitř MO je přes 50%. Je tedy třeba navrhovaná dopravní opatření koncipovat tak, aby přilákala co nejvíce cestujících, kteří tak zanechají své osobní automobily doma nebo na záchytném parkovišti před přestupem do kapacitního dopravního prostředku. Vzhledem k počtu cca 10 000 vozidel projíždějících v uvažovaném časovém rozpětí ranních hodin a koeficientu 1,4 obyvatel Prahy na jedno vozidlo hlášené v Praze lze uvažovat nutný nárůst přepravní nabídky v MHD po dobu rekonstrukce mostu o 14 000 míst pro cestující, a to jen v ranní špičce.



*Obrázek 1: Dotazovací průzkum u Muzea, 2005*

Zdroj: Studie k humanizaci severojižní magistrály, TSK-UDI a ÚRM

## Dotazovací průzkum u Muzea, 2005



Obrázek 2: Dotazovací průzkum u Muzea, 2005

Zdroj: Studie k humanizaci severojižní magistrály, TSK-UDI a ÚRM

### 1.2.1 Analýza IAD v Legerově ulici po zrušení jednoho až dvou jízdních pruhů

Studie humanizace magistrály rovněž zvažuje možnosti docílení poklesu IAD v širším centru Prahy zúžením SJM na 2x3 pruhy, a dokonce i na 2x2 pruhy. Zatímco první varianta byla již dočasně realizována se skutečným poklesem provozu v Legerově ulici, ale s nárůstem dopravy v částech Prahy 2 a 4, pro uskutečnění varianty 2x2 pruhy a s očekávaným poklesem dopravy až o 30% studie připouští nutnost dalších omezení, jako je mýtné v centru, snížení rychlosti atp. Pro samotnou dopravu na Nuselském mostě modely změn dopravního zatížení prorokují až o 44 tisíc vozidel denně méně, což je pokles o více než 50%. Při splnění všech podmínek uvedených ve studii (snížení rychlosti, mýtné...) dojde k poklesu objemu dopravy i v dalších částech Prahy, a to nejen v centru. Podle modelů projede méně vozidel IAD i ve východní části Jižní spojky, ve Vinohradské ulici, na Rohanském nábřeží, v Těšnovském tunelu, nábřeží Ludvíka Svobody, ulice Na Františku, v oblasti Malostranské a na Klárově, ale i v oblasti celého Smíchova, Holešovic a Dejvic.

V případě, že by se trend vývoje dopravy choval stejně i po uzavření celého Nuselského mostu, došlo by podle modelu studie humanizace SJM k radikálnímu zklidnění dopravy v centru, vyjma Prahy 2 a 4. Z obrázků studie humanizace SJM uvedených v příloze vyplývá i snížení počtu vozidel na potenciálních objízdých trasách v ulicích Čiklova, Vnislavova, Slavojova, Vyšehradská a Kateřinská. Bohužel dojde k nárůstu vozidel v ulici Bělehradská a v ulicích Chodovská, U plynárny a Nuselská (10), ve kterých vede TT I. P. Pavlova – Otakarova, resp. TT Spořilov – Otakarova, jež svým současným nízkým provozem a lokací

poskytují vhodné kapacity pro náhradní kolejovou dopravu za výluku metra v tubusu mostu. Zde bude proto nutné zvážit možnost preferencí MHD, a to jak segregací trati, tak stavebních úprav komunikace, omezení parkování a instalaci SSZ v místech, kde se sbíhá pruh pro vozidla se svrškem TT.

## 2 NÁVRH ŘEŠENÍ

### 2.1 Úpravy provozu metra

Na první pohled je zřejmé, že nejvíce negativně bude ovlivněna trasa „C“. S ohledem na tuto skutečnost bude potřeba změnit i vedení návazných autobusových linek pokud možno na jiné páteřní linky MHD, ať už se jedná o tramvajové tratě nebo jiné trasy metra. Obě zbývající trasy podzemní dráhy v Praze mohou převzít významnou část návazných autobusových linek, a to zejména z oblasti Petrovic, Hájų, Opatova (přesměrování hlavních linek návazné autobusové dopravy na trať „A“) a Lhotky, Písnice, Nových Dvorů a Krče v blízkém okolí Jižní spojky (přesměrování po vyhrazeném jízdním pruhu Jižní spojky na stanici trati „B“ na Smíchově).

Vzhledem k výraznému snížení přepravní nabídky na trase „C“ budou prodloužena špičková období všech tří tras metra za účelem rozložení přepravní poptávky do delšího časového období a snížení vytížení dopravních prostředků jak podzemní dráhy, tak náhradní povrchové dopravy. Ranní špičkové intervaly tak budou zavedeny už od 5:30 provozního pracovního dne do cca 10:00 a odpolední špičkové intervaly od 15:00 do 19:00. Jedná se o prodloužení špičkových období přibližně o dvě až tři hodiny.

#### 2.1.1 Trať A

Trať A bude výlukou Nuselského mostu negativně ovlivněna nejméně. Na trati „A“ je také dostatečně dlouhý interval, při kterém nedochází k přetěžování souprav a obsahuje i dostatečnou rezervu k zahuštění dalšími vlaky na interval kratší. K tomuto kroku má trasa i odpovídající počet souprav, neboť v roce 2011 bylo získáno postupně 13 nových rekonstruovaných souprav typu 81-71M s vlakovým zabezpečovacím zařízením SOP-2P, které jsou určeny pro provoz na trati „A“ po prodloužení o nový úsek Dejvická – Motol. Dopravní opatření při uzavírce mostu počítá se změnou trasování návazných autobusových linek i ve směru na trať „A“, a to zejména ze sídlištního celku Petrovice a Háje (zejména přesun příměstské dopravy do autobusového terminálu Depo Hostivař), nicméně se nebude jednat o tak velké objemy cestujících.

Nyní jsou na trati A provozovány v pracovní dny po - čt GVD 441A a v pá GVD 45A, které v ranních hodinách mají shodně nejkratší interval 150s/300s (pásmový provoz DE-SK, resp. DE-HO 1:1). Při zavedení intervalu 2 min ze stanice Skalka, tj. 120s/240s v poměru 1:2 (jedna souprava obrací ve stanici SK a další dvě jsou vedeny až do stanice HO) nabídne trasa „A“

v ranní špičce od 6:00 do 9:00 ze stanice SK o 15 vlaků více (ze stanice HO pak o celých 24 vlaků více). Tzn. nabídne dalších 22 890 (resp. 15 000 dle komfortnější obsaditelnosti vozů do 5 os/m<sup>2</sup>) míst přepravní nabídky pro cestující. Při adekvátním vedení návazné autobusové dopravy tak může převzít část cestujících přepravujících se do centra původně na lince „C“.

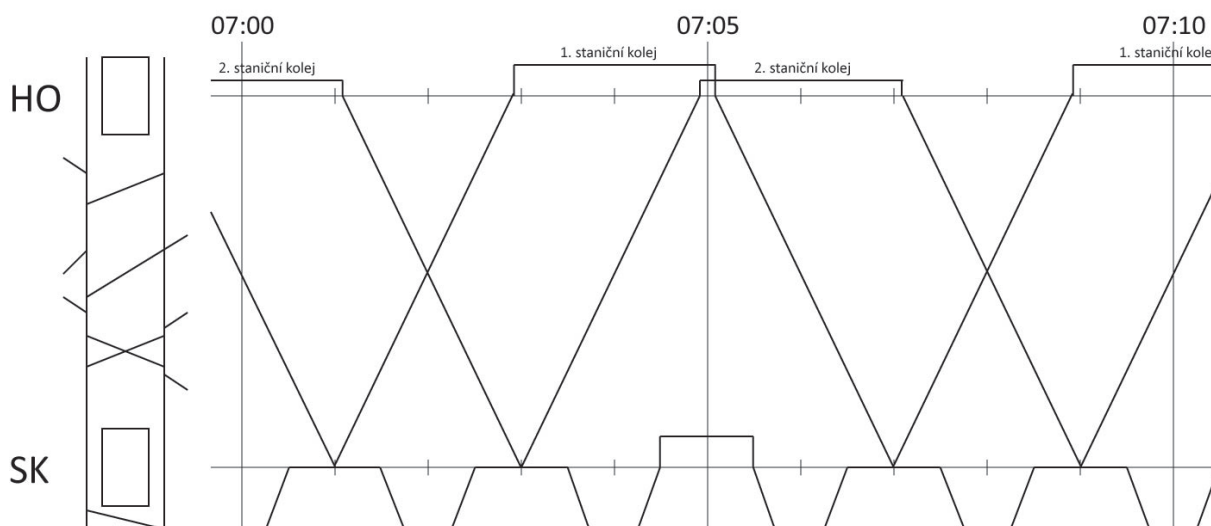
Při pásmovém intervalu 120s/240s při střídavém obratu ve stanici HO (využívajícím obě staniční koleje této atypické stanice) budou mít strojvedoucí na obrat 5 minut, což je čas více než dostačující (na standardních obratových stanicích je na obrat vlaku méně než 4 minuty, a to včetně chůze po lávce, zneprovoznění stanoviště, zprovoznění druhého stanoviště a jízdy na obrat a z obratu).

Ve stanici Skalka to bude ve špičce 60 s (už nyní, v současném GVD 441 je obrat v ojedinělých případech zkrácen na 50 s), protože pro obrat vlaků se používá jen 2. staniční kolej úvratovou jízdou přes kolejové rozvětvení ve směru od Dejvické před stanicí Skalka. Pro obrat vlaků bude proto nutné zavést režim střídání strojvedoucích použitý ve stanici Černý Most na lince „B“, kdy přijíždějící strojvedoucí předá soupravu připravenému čekajícímu strojvedoucímu u druhého stanoviště a veškeré mimořádnosti na soupravě mu sdělí vlakovým rozhlasem. Jedná se o neosobní a v provozu ne zrovna ideální a oblíbené střídání, neboť v případě nutnosti nestandardního řízení soupravy může dojít prostřednictvím vlakového rozhlasu k nedorozumění při spravení druhého strojvedoucího o této skutečnosti a tak i ke vzniku závažnější mimořádné události a narušení GVD při poruše na soupravě. Zároveň budou muset být kvůli úvratovým obrátům odjezdy ze Skalky a Hostivaře ve směru Dejvická oproti příjezdům do těchto stanic z opačného směru posunuty o 30 – 60 s.

Zároveň vznikne kritické místo před stanicí HO. Vzhledem k uspořádání kolejového rozvětvení před vjezdem do této atypické stanice umístěné v obvodu depa Hostivař budou minimální doby pro technologické operace stavění jízdních cest pro odjezdy vlaků z 1. staniční koleje. Vlaky, které budou provádět obrat přes tuto kolej, budou vyjíždět zpět na trať po velmi krátkém časovém intervalu po zjetí přijíždějících souprav na 2. staniční kolej. Odjezd dle navrhovaného GVD je navržen 15 s po příjezdu následné soupravy a to po složené jízdě od návěstidla DH-S1 kolem návěstidla DH-S1x za návěstidlo DH-L2x po úvratové kolejové spojení.

Po opuštění kolejového úseku v jízdě od návěstidla DH-L2x za návěstidlo DH-S2x následným vlakem, který jede na 2. staniční kolej, musí tento vlak ujet ještě dalších 170 m do zastavení ve stanici. Rychlostí 40km.h<sup>-1</sup> ujede tuto vzdálenost za 15,3 s. Doba postavení jízdní

cesty na elektronickém zabezpečovacím zařízení ESA11M v depu Hostivař včetně uskutečnění jejího závěru trvá 5 s. Povolující návěst pro jízdu vlaku se na návěstidle DH-S1x, které kryje výhybku v zamýšlené jízdni cestě, rozsvítí až 25,3 s před odjezdem vlaku z 1. staniční koleje. Rezervní doby budou tedy minimální.



Obrázek 3: Detail úseku HO - SK navrženého GVD 61A v ranní špičce

Zdroj: Autor

Jízdní doby HO – DE a SK – DE jsou 22, resp. 20 minut. Pro zajištění tohoto zvláštního pásma při daných intervalech bude zapotřebí 24 souprav. V současné době je potřeba pro zajištění stávajícího grafikonu 18 souprav včetně záložních oběhů. Se stávajícím nadbytkem souprav depo Hostivař vypraví adekvátní počet vlaků pro zajištění navrhovaného grafikonu.

Nové GVD s navrhovanými provozními úpravami a parametry budou značeny 61A (po – čt), 62A (pá), 63A (so) a 64A (ne).

Tab. 6: Soupravové výkony GVD 61A

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 5:30	600	139,6	698
5:30 – 10:00	120/240	3 328,62	16 643,08
10:00 – 15:00	180/360	2 251,16	11 255,83
15:00 – 19:00	120/240	2701,4	13 506,99
19:00 – 22:00	360	699,28	3 496,42
22:00 – 0:30	600	349,64	1 748,21
<b>Celkem</b>		<b>9 469,7</b>	<b>47 348,5</b>

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Původní výkony GVD 441 činí 28 333,29 vzkm. Nárůst je tedy 59,84% oproti původnímu GVD. V nárůstu výkonu se krom zkráceného intervalu projevila prodloužená ranní i odpolední špička a rovněž určité nadsazení výkonů. Odhad výkonů c ostatních dnech bude dán stejným poměrem. Pro přesný výpočet výkonů ve vozových kilometrech by totiž bylo zapotřebí detailnějších rozborů. Výkony zahrnují i jízdy souprav bez cestujících a různé odstupy či manipulace na trati.

Tab. 7: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati A

Provozní dny	Navrhovaný GVD (vzkm)	Původní GVD (vzkm)	Rozdíl (vzkm)		
po – čt	61A	47 348,5	441A	28 333,29	19 015,21
pátek	62A	43 542,05	453A	27 241,04	16 301,01
sobota	63A	26 572,87	428A	16 624,88	9 947,99
neděle	64A	24 774,19	474A	15 499,38	9 274,81
<b>Celkem za provozní týden</b>					<b>111 584,65</b>

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Celkem tedy nárůst vozových kilometrů za standardní provozní týden (bez narušení svátky apod.) činí 111 584,65 vzkm.

### 2.1.2 Trať B

Na této trati je situace poněkud komplikovanější. Vlakové zabezpečovací zařízení ARS použité na trati „B“ sice umožňuje technicky snížit interval až na 90 s při plné míře zabezpečení jízd osobních vlaků, ale při nedostatku souprav zůstane tento potenciál nevyužitý. Už v současné době jsou vlaky na „béčku“ přetížené, hlavně v centru nestačí pojmout počty nastupujících cestujících, a to vše při intervalu 140 s (jak po – čt GVD 67B, tak pá GVD 68B). Jediným řešením, jak alespoň v centru zvýšit přepravní nabídku a umožnit tak přesměrování návazných autobusových linek do terminálů Smíchovské nádraží a Anděl (Na Knížecí), je tedy zavedení pásmového provozu nejlépe SN – CE, ale přepravní poptávka v západní části města a množství cestujících přepravených autobusovými linkami do stanice NB nedovolí pásmo jiné než NB – CE. Jízdní doby jsou v úseku ZL – CM 41 minut a NB – CE 23 minut. Na trati je ve špičce vypraveno 38 oběhů vlaků. Další oběh je jako záložní vystavován z CM. Depo Zličín sice eviduje ve stavu celkem 52 souprav, nelze však všechny použít vzhledem k plánovaným revizím, správkovým stavům a zachování potřebného počtu záložních souprav.

Za daného počtu 38 vlaků je možné zavést v tomto pásmu interval 110s/220s, což přinese v úseku NB – CE nárůst o 21 vlaků v ranní špičce od 6:00 – 9:00, tj. navíc 32 026 míst přepravní nabídky (resp. 21 000 dle standardů obsaditelnosti souprav do 50s/m<sup>2</sup>) v jednom směru do centra. Nutnou podmínkou je však ve všech obratových stanicích po dobu provozu na tento interval zavést úplné manipulační čety, aby doba obratu vlaků nepřesáhla 2 minuty. V dopoledních a večerních sedlech bude pásmový provoz zrušen. Na trati „B“ budou zavedeny GVD pod čísla 74B (po – čt), 75B (pá), 76B (so) a 77B (ne).

Tab. 8: Soupravové výkony GVD 74B

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 5:30	600	313,47	1 567,33
5:30 – 10:00	110/220	6045,4	30 227,01
10:00 – 15:00	300	3 134,65	15 673,26
15:00 – 19:00	110/220	5 373,69	26 868,45
19:00 – 22:00	360	1 567,33	7 836,63
22:00 – 0:30	600	783,66	3 918,32
<b>Celkem</b>		<b>17 218,2</b>	<b>86 091</b>

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Tab. 9: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati B

Provozní dny	Navrhovaný GVD (vzkm)	Původní GVD (vzkm)	Rozdíl (vzkm)		
po – čt	74B	86 091	67B	76 820,6	9 270,4
pátek	75B	83 432,08	681B	74 448	8 984,084
sobota	76B	44 579,71	692B	39 779,3	4 800,405
neděle	78B	41 331,99	70B	36 881,3	4 450,686
<b>Celkem za provozní týden</b>					<b>55 316,78</b>

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Původní výkony GVD 67B činí 76820,6 vzkm. Nárůst je tedy 12,07% oproti původnímu GVD a celkem za provozní týden 55316,78 vzkm.

### 2.1.3 Trať C

Linka „C“ bude výlukou provozu v tubusu Nuselského mostu rozdělena na dvě části. Ve směru od HA bude nutné zkrátit provoz do stanice PP, kde budou prováděny obraty úvratovou jízdou. S ohledem k možným pracím velkého rozsahu přímo souvisejícími s opravou mostu nebude stanice Vyšehrad v provozu. Rozsah upraveného provozu je



limitován navazující náhradní dopravou. Např. stanice Pražského povstání bude využita převážně jako přestupní stanice z metra na náhradní povrchovou dopravu. V jižní části přerušené trasy tak bude možné provozovat pouze určitý počet souprav s takovou celkovou kapacitou, která se rovná kapacitě povrchové náhradní dopravy z této stanice vedené.

Jedná se o linky 4, 6, 32, 33 a náhradní autobusovou linku X31, která bude přepravovat cestující na náhradní tramvajovou linku č. 31 z obratiště Podolská vodárna (řešení v dalších kapitolách práce). Celková nabídka náhradní dopravy je za špičkovou hodinu 9 900 cestujících. Tzn., že v úseku PP - HA je možné provozovat soupravy metra v intervalu 6 minut ve špičce ve střídavém intervalu 7 a 8 minut (dělený 15 minutový) v dopoledním sedle. Vzhledem k velikosti intervalu není nutné zavádět ve stanici PP manipulační čtyř strojvedoucích z důvodu urychlení obratu vlaků.

V severní části přerušené trati je z technologicko-provozních důvodů (uspořádání kolejového rozvětvení) možný v inkriminovaném úseku FR/C – MU/C interval sedm a půl minuty (450 s, výlukový GVD 16C ze dne 7.4.2012). Stejný interval pak v úseku 2. koleje pro kyvadlovou dopravu mezi stanicemi HN – MU/C po zavedení nutných bezpečnostních opatření (úprava staničního zabezpečovacího zařízení ve stanici FR/C a umístění minimálně jedné výkolejky a zařízení pevného autostopu v mezistaničním úseku FR/C – HN 2. TK).

Za špičkovou hodinu je tak v každém kyvadlovém úseku možné zavedení pouhých osmi spojů s nabídkou 8000 míst pro cestující. Tento interval je nutné zachovat po celý provozní den mimo večerního sedla. I přesto bude v tomto úseku v období 6:00 – 9:00 přepravní nabídka 24 000 míst pro cestující, ze současné nabídky 81 000 míst je to 29,63%. V úseku HN – MU/C bude nabídka činit díky překryvu kyvadlového provozu v každé koleji 48 000 míst pro cestující.

Maximální využití dle průzkumu z roku 2008 však činí 53,98% právě v úseku HN-MU/C. Teoretický převis poptávky je tak 24,35%, což je 19 724 cestujících, pro které je nutné najít alternativní způsob přepravy. Maximální využití linky v tomto úseku je v průzkumu sice vztaženo k časovému období 15 minut mezi 7:45 - 8:00, ale pro účel co nejkomfortnějšího návrhu řešení pro cestující je tato hodnota vytížení uvažována pro celé období ranní špičky.

Ve dvojkolejném úseku LT – FR/C linka za navrhovaného opatření nabídne 72 000 míst pro cestující (88,89% současného stavu) a v úseku FR/C – IP pak 24 000 (29,63%). V úseku PP – HA díky intervalu 6 minut 10 000, za špičkové období 30 000 míst přepravní nabídky.

Alternativní přeprava je možná už ze stanice Kobylisy posílenou linkou č. 17, popř. pravidelnými tramvajovými linkami 10, 24, 25 a náhradní tramvajovou linkou č. 33 vedenými na trati v Zenklově ulici do tramvajového uzlu Palmovka, ze stanice Vltavská linkou č. 21 vedenou po upravené trase a ze stanice Florenc přestupem na posílený provoz trati metra „B“. V součtu tato opatření nabízí v ranní špičce navíc 41 460 míst pro cestující ze severní části Prahy ve směru do centra. Nebude dosaženo takového komfortu nižšího obsazení vozů, ale při současném stavu tramvajové kolejové sítě v centru a kolejových rozvětvení na trati metra „C“ není jiné řešení možné z důvodu příliš vysokých nákladů stavebních úprav na trati metra či staveb nových tramvajových tratí.

Samotná organizace dopravy v severní části přerušené linky „C“ bude mít charakter klasického dvojkolejného provozu v úseku LT – FR/C v nejkratším intervalu 150 s. Každý třetí oběh (interval 450 s) přijíždějící do stanice FR/C po 2. koleji pak bude pokračovat doplněn na dvojčlennou vlakovou četou přes kolejové spojky rozvětvení stanice FR/C na 1. kolej a dále v nesprávném směru do stanice MU/C s vypnutým vlakovým zabezpečovačem maximální rychlostí 60 km.h<sup>-1</sup>. Na zadním stanovišti bude přítomen strojvedoucí z důvodu urychlení obratu ve stanici MU/C. Zpět pak kyvadlově ve správném směru plně zabezpečenou jízdou se zapnutým vlakovým zabezpečovačem do stanice FR/C a dále do stanice LT. Pro tyto jízdy musí být zakryto a zneplatněno absolutní návěstidlo FR-C L2. Z tohoto důvodu budou možné obraty ostatních vlaků pouze po 2. koleji a musí být z nesprávného směru na odjezdové hraně nástupiště stanice HN ve druhé koleji kryty přenosnou návěstí 31a, „Stůj“ a chráněny pevnou skobou autostopu umístěnou v místech izolovaného styku mezi kolejovými úseky HN 04 a HN 06.

Výkolejka bude umístěna v kolejovém úseku FR-C 04. Zároveň bude úpravou SZZ stanice FR/C zřízena kontrola volnosti kolejových úseků HN 08, HN 06, FR-C 04 a FR-C 02 (ochranný úsek pro kyvadlový provoz), při jejichž obsazení bude znemožněno stavění zabezpečených jízdnicích cest za návěstidlo FR-C S2x.

Tato opatření jsou nutná pro bezpečné zavedení kyvadlového provozu v úseku HN – IP 2. kolej, kde bude provozována jedna souprava. Pevná skoba autostopu tak musí umožňovat její sklopení v případě poruchy na soupravě z důvodu jejího nahrazení. Jízda soupravy bude ve správném směru (HN – IP) řízena vlakovým zabezpečovačem. V nesprávném směru pak v úseku IP – HN s vypnutým vlakovým zabezpečovačem s dvojčlennou vlakovou četou

maximální rychlostí 60 km.h<sup>-1</sup>. Na trati „C“ budou zavedeny GVD pod čísla 21C (po – pá), 161C (so) a 171C (ne).

Tab. 10: Soupravové výkony GVD 21C úsek LT – FR/C, LT – MU/C

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 5:30	600	143,3	716,49
5:30 – 10:00	150/450	2 650,59	13 252,97
10:00 – 15:00	225/450	1 831,5	9 157,5
15:00 – 19:00	150/450	2 166,14	10 830,72
19:00 – 22:00	225/450	1 098,9	5 494,5
22:00 – 0:30	600	358,25	1 791,23
<b>Celkem</b>		958,25	3281,41

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Tab. 11: Soupravové výkony GVD 21C úsek HN – IP 2.k

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 5:30	600	15,45	77,22
5:30 – 22:00	450	522,34	2 611,68
22:00 – 0:30	600	38,61	193,06
<b>Celkem</b>		576,4	231,67

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Tab. 12: Soupravové výkony GVD 21C úsek PP - HA

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 5:30	600	99,72	498,59
5:30 – 10:00	360	747,89	3 739,45
10:00 – 15:00	450	664,79	3 323,96
15:00 – 19:00	360	664,79	3 323,96
19:00 – 22:00	450	398,87	1 994,37
22:00 – 0:30	600	249,3	1 246,48
<b>Celkem</b>		2825,36	3137,81

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Tab. 13: Soupravové výkony GVD 161C úsek HN – IP 2.k

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 7:00	600	36,61	193,05
7:00 – 22:00	450	308,9	1 544,5
22:00 – 0:30	600	38,61	193,06
<b>Celkem</b>		384,12	231,67

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

Tab. 14: Soupravové výkony GVD 171C úsek HN – IP 2.k

Období	Interval (s)	Soupravové km (svkm)	Vozové km
4:30 – 11:30	600	108,11	540,56
11:30 – 22:00	450	216,23	1 081,12
22:00 – 0:30	600	38,61	193,06
<b>Celkem</b>		362,95	231,67

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

GVD 21C vykazuje výkon 58 252,18 vzkm za provozní den. GVD 161C a 171C jsou postaveny na výlukových grafikonech 16C a 17C použitých během velikonoční výluky provozu (6. – 9. 4. 2012) kvůli kompletní sanaci výhybky číslo 2 ve stanici I.P. Pavlova. Byl pouze doplněn kyvadlový provoz ve 2. koleji HN – IP. Výkony GVD 161C jsou 32 515,31 vzkm a u 171C 30 561,04 vzkm. Trasa „C“ provozováním výlukových GVD uspoří 102 667,6 vzkm, viz tab. 15.

Tab. 15: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati C

Provozní dny	Navrhovaný GVD (vzkm)	Původní GVD (vzkm)	Rozdíl (vzkm)		
po – čt	21C	93C	78 635,5	-20 383,3	
pátek		94C	72 627,3	-14 375,1	
sobota	161C	32 515,31	95C	36 234,6	-3 719,29
neděle	171C	30 561,04	12C	33 600,9	-3 039,86
<b>Celkem za provozní týden</b>				-102 667,6	

Zdroj: Autor na podkladech DPP (11)(12)(13)(14)

## 2.2 Železnice na území Prahy

Infrastruktura železniční sítě na území Prahy poskytuje další možnosti zavedení náhradní kolejové dopravy. Současné vytížení trati č. 221 Praha – Benešov u Prahy nabízí zajímavou četnost spojů ze stanice Praha – Uhřetěves. Bohužel však neguje další možnosti rozšíření nabídky spojů. Ostatní tratě jsou svou polohou již nevyhovující. Jediná trať, která může být pro cestující jako náhrada za provoz metra zajímavá, je trať č. 210, Praha-Vršovice – Vrané nad Vltavou s přepravou cestujících ze stanice Praha-Krč.

V úseku Praha-Krč – Praha-Vršovice je však trať pouze jednokolejná a vybavená TZZ III. kategorie - poloautomatickým hradlem - s jediným prostorovým oddílem. Obě stanice jsou vybaveny reléovým SZZ s cestovou volbou. Tyto dva důležité aspekty spolu s faktem, že rozhodné výměny, na kterých může probíhat křižování vlaků, jsou na zhlaví obou stanic od

hran nástupišť a tudíž i z místa výpravy vlaků poněkud vzdáleny (Praha-Krč 220m a Praha-Vršovice 280m), lze uspořádat odjezdy vlaků až o jednu minutu (vlaky nemusí čekat u nástupiště do příjezdu křižujícího vlaku).

TZZ v úseku Praha-Krč – Praha-Vršovice zabezpečuje i kontrolu volnosti tohoto úseku pomocí kolejových obvodů. Tj. po opuštění tohoto úseku vlakem ze směru Praha-Krč lze změnit směr traťového souhlasu a postavit jízdní cestu pro křižující vlak, aniž by vlak ze směru Praha-Krč dojel k nástupišti. Jízdní doba mezi stanicemi Vršovice a Krč činí 6 minut. Mezi zhlavími těchto stanic je jízdní doba 4,5 minuty při traťové  $V_{\max}=60 \text{ km.h}^{-1}$ . Tyto rámcové podmínky umožňují sestavit jednoduchý střídavý GVD (16) v úseku Krč – Vršovice s nejkratší periodou 15 minut včetně časových přírážek (rezervy zpoždění, volba a stavění jízdních cest a další technologické časy (15)).

Vzdálenost (dle dopravních kancelářů) stanic Praha-Krč a Praha-Vršovice je 5,1 km. Úsek Praha-Vršovice – Praha hl.n. je dlouhý 2,64 km. Jízdní doba 4 minuty.

Pro dosažení co největší kapacity je nutné zajistit pro provoz dostatečný počet jednotek řady 471 City Elephant, které, spřažené ve dvojicích, mohou přepravit až 1 286 cestujících. V periodě 15 minut tak budou moci v období 6:00 – 9:00 přepravit 16 718 cestujících. Bude zapotřebí zajistit min. 3 páry těchto jednotek, které budou na trať vypravovány pod čísly vlaků 290xx.

Zároveň však nebude možné provozovat vlaky číselných řad 90xx (Praha – Čerčany) a 190xx (Praha – Dobříš) až do stanice Praha hl.n. z důvodů nízké kapacity těchto vlaků, vytížení trati jednotkami City Elephant v krátké periodě a zejména z důvodu plného obsazení prakticky všech kolejí stanice Praha hl.n. téměř po celý provozní den. Tyto spoje budou v denním období provozu náhradních vlakových spojů ukončeny ve stanici Praha – Krč na 2. koleji. Vlaky náhradní dopravy složené z jednotek 471 budou provádět obrát na 1. a 3. koleji, přičemž budou zastavovat dle stávající technologie provozu ve stanici Krč v souladu s předpisem D1 u návěsti č. 1001, Místo zastavení, která je ještě před pochozí lávkou na 2. nástupiště. Nebude tak ohrožen nástup do vlaků z druhého nástupiště, resp. přestup mezi nimi přes pochozí lávku. Přestup z vlaků 90xx a 190xx bude řešen navržením příjezdů v čase pobytu jedné ze souprav 471 náhradní dopravy na 1. koleji, aby byl umožněn přestup hrana-hrana.

Ve stanici Praha-Vršovice budou pro pobyt vlaků náhradní dopravy určeny 5. a 7. Kolej, a to dle aktuální dopravní situace. Většina vlakových spojů využívá 1. a 2. kolej a pro

krátkodobé odstavení osobních vlaků z důvodu předjetí např. zpožděným rychlíkem zůstane k dispozici 3. kolej.

Ve stanici Praha hl.n. budou k dispozici koleje č. 20 a 22 po většinu dne (tyto koleje jsou určeny v současném GVD právě pro pobyt vlaků řady 190xx a 90xx, které budou končit ve stanici Praha-Krč). V krátkém časovém období bude nutné využít i kolej č. 8.

Provoz náhradní vlakové dopravy bude uvažován v období 6:00 – 22:00. Ve špičkách pracovních dní (6:00 – 9:00 a 15:00 – 19:00 adekvátně dle špiček upraveného provozu metra) bude již zmíněný interval 15 minut. V ostatních denních obdobích pracovních dní a o víkendech v daném rozsahu provozu bude interval 30 minut. Ve špičkách pracovních dní je nutné rovněž zcela vyloučit nákladní dopravu. Vlaky Sv 9992 a Sv 9996 (manipulační jízdy z Praha ON-jih přes Praha-Vršovice mezi 6:00 – 7:00 do stanice Praha-Radotín) je nutné vést odklonem přes Praha-Smíchov nebo vypravit ještě před začátkem provozu náhradní vlakové dopravy.

Za provozní pracovní den je tak nutné vypravit 94 spojů obousměrně. Omezením stávajícího provozu vlaků o celkovém počtu 38 spojů klesne přírůstek vlaků na 56. Během víkendového dne bude vypraveno 66 spojů náhradní vlakové dopravy namísto současných 35 spojů, což činí nárůst o 31 spojů. Za celý provozní týden bude vypraveno o 342 spojů více. Nárůst výkonů vlakových kilometrů vzroste tedy o 2 647,08 vlkm (při vzdálenosti Praha-Krč – Praha hl.n. 7,74 km) za provozní týden.

Pro náhradní vlakovou dopravu není možné využít vlaky číselných řad 99xx (relace Řevnice – Praha-Radotín – Praha hl.n.), neboť jsou provázány buď v ranních hodinách s rychlíky (3 vlaky) nebo celodenně s osobními vlaky v relaci Úvaly – Praha – Beroun. Narušení jízdních dob nebo odlišné nasazení vozů (byť třeba jen zdvojením jednotek 471) by mohlo příliš narušit dosavadní GVD 2011/2012 a rozpis oběhů vozů ČD.

## **2.3 Úpravy vedení povrchových linek MHD**

### **2.3.1 Návrh vedení tramvajových linek**

Ostatní tratě metra mohou nabídnout po úpravách provozních parametrů v ranní špičce navíc přepravní kapacitu celkem 54 916 (36 000) míst ve směru do centra a spolu s železnicí se jedná o celkem 52718 (50s/m<sup>2</sup>) míst pro cestující. Jedná se však pouze o 54,91% kapacity trasy „C“ v daném období od 6:00 – 9:00. Celková poptávka dle průzkumu z roku 2008 je uspokojena ze 108,95%. Je však nutné hledat další možnosti a alternativy a zejména dalších

14 000 míst kapacity náhradní dopravy pro uživatele IAD, kteří by se jinak do centra města dopravili přes Nuselský most, a co nejvíce dalších míst pro co nejkomfortnější přepravu stávajícího počtu cestujících.

Nyní k tramvajovým tratím. Obsaditelnost tramvajové soupravy složené ze dvou vozů se pro účely průzkumů (a standardů obsaditelnosti do 5 os/m<sup>2</sup>) uvádí počtem 220 cestujících (tzn. pro nahrazení zbývajících počtu nabídek je potřeba vypravit v ranní špičce minimálně 125 spojů směrem do centra). Ve skutečnosti je to v závislosti na typu tramvaje i více. Bezkonkurenčně nejlepšími tramvajemi v Praze jsou, co se skutečné obsaditelnosti týče, vozy T3 a KT8 všech variant. Nové typy sice zaujmou designem a technologií, nicméně nedosahují srovnatelných výkonů v oskm jako starší vozy. Nové tramvaje nabízí tabulkově srovnatelný počet míst, členitým prostorovým uspořádáním plošin však nedosahují takového komfortu cestování pro stojící pasažéry jako např. typ T3 nebo T6. Proto pro úspěšnou tvorbu náhradních tramvajových linek je zapotřebí zejména

- přesun tramvajů 14T a 15T na ostatní tratě místo vozů T3, T6 a KT8. V případě nasazování na tratích s hlavovými kolejnicemi zajistit u vozů potřebné přesoustružení nákoků. Garantované nízkopodlažní spoje náhradních linek zajistí buď vozy KT8D5.RN2P nebo soupravy T3R.P + T3R.PLF. Případně se i změní množství garantovaných spojů.
- zastavit likvidaci a odprodej starších vozů T3 (s každou novou tramvají 15T se buď zlikviduje nebo odprodá dvojice vozů T3) i za cenu konzervace souprav do doby rekonstrukce mostu. Od ledna roku 2012 vypravuje DPP jednotka provoz tramvaje 37 tramvajů 15T. Tzn. z plánované objednávky na 250 tramvajů má DPP obdržet ještě minimálně 200 vozů, které by měly nahradit min. 400 starších vozů T3.

Tab. 16: Srovnání kapacit typů tramvajů

Typ	Míst k stání		Míst k sezení	Celkem 5os/m <sup>2</sup> (8os/m <sup>2</sup> )
	5os/m <sup>2</sup>	8os/m <sup>2</sup>		
T3R.P+T3R.PLF	192	307	45	237 (352)
KT8D5	177	283	54	231 (337)
2xT3	174	278	46	220 (324)
2xT6	168	268	50	218 (318)
15T	149	239	61	210 (300)
14T	131	210	69	200 (279)

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Jedním z nejvíce omezujících prvků pro tvorbu náhradních linek je propustnost dotčených tramvajových křižovatek. Doba průjezdu jedné tramvajové soupravy křižovatkou je přibližně 20 až 30 s podle směru průjezdu křižovatkou a typu tramvaje. Tramvajový provoz není tak zabezpečen jako např. provoz speciální dráhy, a tak je možné vjetí tramvaje do křižovatky dříve, než předchozí křižující souprava zcela opustí prostor křižovatky. Interval následných vjezdů do křižovatek za křižující linky lze snížit až na 15 s, bezpečněji však na 20 s (změřeno na křižovatce Palackého náměstí v pracovní den v 7:00). Z těchto měření je odvozena minimální jednotková doba obsazení křižovatky  $t_{njmin} = 20$  s.

Křižovatkou Karlovo náměstí projede v období 6:00 – 9:00 celkem 377 tramvajů, v exponovanějším období od 7:00 – 9:00 činí suma spojů 279. Vychází opět interval následných jízd 26 s s přihlédnutím k možným současným jízdám až 52 s.

Za těchto okolností, zvýší-li se interval následných jízd a křižování na základě současného stavu provozu na křižovatce Karlovo náměstí na 39 s při koeficientu křižování  $k_{křiž} = 1,5$ , je možné při skutečném možném nejnižším intervalu následných vjezdů 20 s a s úvahou použití jízdního řádu využívajícího možných současných průjezdů křižovatkou a zejména s úvahou jeho ideálního plnění přes křižovatku Karlovo náměstí zavést dalších 81 spojů. Zůstanou i nutné časové rezervy, protože ne všechny spoje stejné linky se budou moci míjet na křižovatce ať už z důvodů časové nevýhodnosti v JŘ nebo technický propozic, např. u souprav T3R.PLF + T3R.P, kdy první nízkopodlažní vůz je delší a má větší vzdálenost otočných čepů podvozků (7,5 m), tedy i větší vybočování a nadcházení vozové skříně.

Na vedení náhradní páteřní linky s intervalem 4 min mezi jednotlivými soupravami je zapotřebí v uvažovaném období 7:00 – 9:00 vypravit křižovatkou 60 spojů v obou směrech celkem. Zbylých 21 nevyužitých „okének“ pro spoje náhradních linek se zanechá jako další časová rezerva, která činí celkem 7 min pro zpoždění a nevýhodné situace dle JŘ.

Přepravní nabídka míst se při provozování soupravy 2xT3 nebo kapacitně podobné zvětší o 6 600 míst pro cestující v jednom směru. Za celé uvažované období 6:00 – 9:00 nabídne cca 8 800 míst (v období 6:00 – 7:00 se uvažuje až 10 spojů v přechodu z půleného intervalu 15 minut na půlený standardní špičkový interval 8 minut).

Vzorec pro výpočet minimálního intervalu následných vjezdů do křižovatky vychází ze základního vzorce pro výpočet propustné výkonnosti (15)(17):



$$N_{max} = \frac{T}{t_{obs}} \quad [\text{spoj}]$$

kde:

$N_{max}$  – maximální propustná výkonnost [spoj]

$T$  – výpočetní čas (pro účely výpočtu propustnosti ve špičkovém období se uvažuje  $T = 120$  min) [min]

$t_{obs}$  – průměrný čas potřebný k uskutečnění dané technologické operace [min]

Pro výpočet teoretické jednotkové doby obsazení křižovatky je odvozen vztah:

$$t_{nj} = \frac{t_{\xi}}{n_{tram}} * k_{křiž} \quad [\text{min/spoj}]$$

kde:

$t_{\xi}$  – výpočetní čas za uvažované období ve špičce [min]

$n_{tram}$  - počet tramvají za uvažované období [sv]

$k_{křiž}$  - koeficient křižování/následných jízd (např. všechny možné protijedoucí páry spojů projedou křižovatkou současně,  $k_{křiž} = 2$ , žádný z potenciálních párů protijedoucích spojů se nesetká na křižovatce, tramvaje křižují spoj po spoji,  $k_{křiž} = 1$ ) [-]

$t_{nj}$  – jednotková doba obsazení křižovatky [min/spoj]

$$\frac{120}{279} * 1,5 \doteq 0,645 \text{ min/spoj}$$

tj. 39s

Vzorec pro výpočet dalších spojů NTD (počet spojů, které v rámci propustné výkonnosti křižovatky přes ni mohou být ještě vedeny):

$$n_{tramNTD} = \frac{\frac{n_{tram}}{k_{křiž}} * t_{nj}}{t_{njmin}} - n_{tram} \quad [\text{spoj}]$$

kde:

$t_{njmin}$  – minimální jednotková doba obsazení křižovatky [min]

$n_{tramNTD}$  - počet tramvají, které přes křižovátku ještě mohou navíc projet (v rámci náhradní tramvajové dopravy) [spoj]

$$\frac{\frac{279}{3} * 0,645}{\frac{2}{2}} - 279 \doteq 81 \text{ spojů}$$

Na vytížené tramvajové křižovatce Karlovo náměstí tedy bylo nalezeno místo pro ještě jednu páteřní tramvajovou linku označenou např. číslem 31. Navrhované vedení linky:

SPOŘILOV – Náměstí Bratří Synků – I.P.Pavlova – Karlovo náměstí – Palackého náměstí – Výtoň – PODOLSKÁ VODÁRNA

V obratišti Podolská vodárna bude linka ukončena z důvodu návaznosti na NAD od stanice metra Pražského povstání. Za špičkovou hodinu linka nabídne 6 600 míst pro cestující (5 os/m<sup>2</sup>) ve směru do centra z obou konečných zastávek celkem. Za uvažované období 6:00 – 9:00 celkem až 17 600 míst pro cestující. V obratišti Spořilov přepraví cestující z alternativně vedené návazné autobusové dopravy.

Linka bude dlouhá 9,3 km a jízdní doba bude 25 min. Ve špičkách je možné počítat s jízdní dobou až 30 minut. Pro zajištění páteřního intervalu bude tedy nutné vypravit nejméně 15 oběhů nejlépe s minimálně jedním záložním vloženým 16. oběhem jako časovou zálohu, došlo-li by ke zpoždění jiných oběhů (v obratišti Spořilov by tak čekaly jedna až dvě tramvajové soupravy). Celkem se jedná o 32 vozů T3 nebo T6 případně 16 článkových tramvajů. Při páteřním intervalu 4 minuty ve špičce, 5 minut v mimošpičkovém dopoledním období a 6 – 10 minut v nočním a ranním období linka za pracovní den dosáhne výkonu přibližně 9 200 vzkm. Za celý týden pak přibližně 55 200 vzkm. Objemy výkonů jsou přibližné na základě intervalů a počtu spojů za daná období a jsou mírně nadhodnoceny. Skutečné výkony by bylo potřeba propočítat detailně na základě návrhu jízdního řádu, odstupu souprav do vozoven v sedle apod. Linka č. 31 bude trasována i přes Palackého náměstí, které tak svým provozem rovněž zatíží.

V období 6:00 – 9:00 projede křižovatkou Palackého náměstí celkem 305 souprav v obou směrech. V exponovanějším období od 7:00 – 9:00 je to 229 tramvajů, tj. (zaokrouhleno) 115 souprav za špičkovou hodinu obousměrně. Při takovéto frekvenci tramvajového provozu projede křižovatkou jedna tramvaj v průměru každých 31 s. Uvažuje-li se koeficient křižování  $k_{křiž} = 1,5$ , zvýší se průměrný interval současných vjezdů až na 47 s. Křižovatkou je pak možné vést ještě dalších 131 spojů.

$$\frac{120}{229} * 1,5 \doteq 0,786 \text{ min}$$

tj. 47s

$$\frac{\frac{229}{3} * 0,786}{\frac{2}{1}} - 229 \doteq 131 \text{ min}$$

Páteční náhradní linka č. 31 tedy křižovatkou Palackého náměstí projede se všemi svými 30 spoji za špičkovou hodinu a v období 7:00 – 9:00 zbývá stále 71 „oken“ pro další spoje.

V úseku Palackého náměstí – Karlovo náměstí pak projede v období 7:00 – 9:00 130 tramvajů, v úseku Botanická zahrada – Karlovo náměstí pak dalších 30 spojů. Výsledný průměrný následný interval v úseku od tramvajové křižovatky Na Moráni ke křižovatce Karlovo náměstí je 45s se sumou 160 spojů v každém směru. V úseku Karlovo náměstí – I. P. Pavlova projede v období 7:00 – 9:00 90 tramvajů. Průměrný následný interval je 1 min 20 s. Spolu s provozem linky č. 31 stoupne počet spojů za dané období na 150 a interval klesne na 48 s v každém směru.

Přes křižovátku Karlovo náměstí ani přes úsek Na Moráni – Karlovo náměstí již nelze vést další linky. Křižovatka Palackého náměstí však poskytuje další kapacitu, kterou lze využít na úpravu linky č. 21 vedené nyní po trase NÁDRAŽÍ BRANÍK – Dvorce – Výtoň – Palackého náměstí – Jiráskovo náměstí – Myslíkova – Karlovo náměstí – Palackého náměstí – Výtoň – Dvorce – NÁDRAŽÍ BRANÍK Spolu s linkou 21 bude upraveno i vedení linky č. 17.

Linka č. 21 dále nebude mít polokružní charakter a bude rovněž provozována na páteřním intervalu, což v tomto případě bude znamenat na Palackého náměstí přírůstek cca 40 spojů v exponovaném období ranní špičky (7:00 – 9:00) v obou směrech celkem, tj. zbude ještě prostor pro trasování 31 spojů. Vedena bude v trase linky č. 17 do zastávky Strossmayerovo náměstí, odkud bude odkloněna v trase Vltavská – Tusarova – Maniny – Palmovka – Balabenka – Nádraží Libeň – Hloubětín – LEHOVEC, kam budou svedeny některé autobusy, které v současnosti končí u stanice metra Černý Most. Tramvajová linka č. 21 také poslouží jako náhrada za pásmový provoz metra „B“ NB – CE.

Linka č. 17 bude v celé své trase provozována na páteřním intervalu až do konečné v zastávce Sídliště Ďáblice. Touto úpravou bude zajištěna přímá přestupní vazba z dvou páteřních linek provozovaných na modřanské trati na severní větev přerušené trasy metra „C“ ve stanici Nádraží Holešovice, resp. ve stanici Vltavská.

Tab. 17: Přehled stávajících a navrhovaných úseků linek a jejich parametry

Úseky upravených linek 17 a 21	Délka (km)	Jízdní doba (min)	Rozdíl v počtu oběhů na interval 4 min
Nádraží Braník – Palackého náměstí	5,4	11	3
Palackého náměstí – Palackého náměstí	-1,7	10	-2
Palackého náměstí – Lehovec	+12,7	+39	+10
Výstaviště – Sídliště Ďáblice	+6,3	+20	+5

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Tab. 18: Nárůst počtu spojů linky č. 17 v úseku Výstaviště – Sídliště Ďáblice v navrhovaném řešení

po – čt	pá	so	ne	týdenní nárůst vzkm
202	200	124	106	cca 15 600

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Tab. 19: Nárůst vzkm linky č. 21 po změně parametrů

Počet spojů	po – čt	pá	so	ne	suma vzkm
Současný stav	86	86	90	80	cca 7 600
Navrhované řešení	442	454	287	249	cca 100 000

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Nárůst vzkm u linky č. 21 při navrhovaném řešení je přibližně 92 400 vzkm týdně. Na linku je vypravováno v ranní špičce 6 oběhů v sólo vozech. Navrhované řešení linku prodlouží na 18,1 km s jízdní dobou 50 minut. Na celé kolo tak bude v páteřním intervalu zapotřebí minimálně 26 oběhů. Je to o 20 oběhů a o 46 vozů typu T nebo 23 článkových vozů více. V případě linky č. 17 se bude jednat o 8 oběhů navíc, tj. 16 vozů T, resp. 8 článkových tramvajů. Linka č. 21 nabídne ze zastávky Nádraží Braník v období 6:00 – 9:00 o 7 260 míst v rámci NTD více. Linka č. 17 pak dalších 3 740 míst v úseku Výstaviště – Sídliště Ďáblice. Tato však nebude mít bezprostřední efekt na vytížení NTD na jih od Nuselského mostu.

Dalšími možnostmi, jak zvýšit přepravní nabídku na tramvajových tratích, je odklon méně důležitých linek. Jednou z nich je linka č. 4 na trase: ČECHOVO NÁMĚSTÍ – Ruská – Náměstí Míru – I. P. Pavlova – Karlovo náměstí – Moráň – Palackého náměstí – Anděl – SMÍCHOVSKÉ NÁDRAŽÍ – Hlubočepy – SÍDLIŠTĚ BARRANDOV.

Linka je v provozu pouze v pracovní dny od 6:00 do 20:00 v ranní špičce v jednotném intervalu 8 minut a v úseku Smíchovské nádraží – Sídliště Barrandov pouze v období 6:00 – 8:00. Změnou parametrů této linky lze dosáhnout zvýšení kapacity náhradní tramvajové dopravy na modřanské a pankrácké trati. Navrhované vedení linky: VOZOVNA PANKRÁC – Pražského povstání - Náměstí Bratří Syнкů (zast. v ulici Na zámecké) – Čechovo náměstí – Ruská – Náměstí Míru – I. P. Pavlova – Karlovo náměstí – Moráň – Palackého náměstí – Výtoň – Podolská vodárna – NÁDRAŽÍ BRANÍK.

Tab. 20: Přehled úseků, které jsou zachovány nebo o které je linka č. 4 zkrácena, resp. prodloužena

Úsek	Délka (km)	Jízdní doba (min)	Rozdíl v počtu oběhů na interval 8 minut v jednom směru
Palackého náměstí – Čechovo náměstí	4	16	2
Čechovo náměstí – Vozovna Pankrác	+4,1	+20	+3
Palackého náměstí – Nádraží Braník	+5,5	+13	+2
Palackého náměstí – Smíchovské nádraží	-2	-8	-1
Palackého náměstí – Sídliště Barrandov	-7,6	-21	-3

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Celková délka upravené linky bude 13,6 km, jízdní doba 49 minut. Ve špičkách se uvažuje až 55 minut. Na obou konečných je možné prodloužit stání tramvaje kvůli možnému „vykrytí“ intervalu. Pro zajištění ranního intervalu je zapotřebí 15 oběhů včetně „vykryvacích“ souprav (v současnosti je v ranní špičce vypravováno na linku 12 oběhů), tzn. 6 vozů ve třech soupravách, resp. 3 článkové tramvaje navíc. Jako náhradní linka bude v provozu celodenně a celotýdenně. Odhad nárůstu výkonů dle období je uveden v tabulce 21.

Tab. 21: Odhad nárůstu výkonů linky č. 4 dle období

Období	Průměrný interval (min)	Rozdíl jízdny doby (min)	Rozdíl v délce linky (km)	Nárůst vzkm
4:30 – 6:00	10	+49	+13,6	+450
6:00 – 8:00	8	+12	+2	+120
8:00 – 9:00	8	+25	+7,6	+228
9:00 – 14:00	10	+25	+7,6	+912
14:00 – 18:00	8	+25	+7,6	+912
18:00 – 20:00	10	+25	+7,6	+366
20:00 – 0:30	12	+49	+13,6	+1 224
Celkem nárůst vzkm				+4 252

Zdroj: Autor na podkladech DPP

O víkendu je odhad výkonu 5 440 vzkm za provozní den, tzn. při celodenním a celotýdenním provozu linky č. 4 na upravené trase dojde k nárůstu vozových kilometrů přibližně o 32 140 vzkm za týden oproti výkonům při stávajícím vedení linky.

Upravená linka č. 4 nabídne z konečné zastávky Nádraží Braník v období 6:00 – 9:00 dalších 4 950 míst pro cestující (opět se uvažuje 5 os/m<sup>2</sup>), kteří budou do terminálu dopraveni upravenými návaznými autobusovými linkami, na něž budou nasazeny převážně standardní autobusy. Stejný počet cestujících nabídne ze zastávky Pražského povstání ve směru do centra, nicméně zde je potřeba nezapomenout na úsek Čechovo náměstí – I. P. Pavlova, kde linka jede po své původní trase a odlehčovala páteřní lince č. 22, tzn., že obsazením vozů linky č. 4 už v zastávce Pražského povstání dojde bez dalších úprav ke snížení komfortu cestování a většímu vytížení vozů všech linek ve výše zmíněném úseku.

Změna trasy linky neovlivní zatížení křižovatky Palackého náměstí ani Karlovo náměstí, neboť je přes tyto křižovatky již v současnosti vedena. Tramvajovou křižovatku Otakarova – Bělehradská lze objet tratí v ulici Na Zámecké a tak ulehčit této křižovatce, která bude více zatížena náhradní tramvajovou dopravou.

V souvislosti s odklonem linky č. 4 je však třeba zajistit její adekvátní náhradu v ranní špičce v úseku Smíchovské nádraží – Sídliště Barrandov. K tomuto účelu poslouží linka č. 6, která je z křižovatky Anděl vedena do obratiště Kotlářka. Na linku jsou vypravovány sólo vozy, a tudíž nemá takový dopravní význam, zvláště na trati, kde jsou již provozovány linky 10, 16 a páteřní linka č. 9. Výpravou souprav 2xT, resp. článkových tramvají a odklonem linky do úseku Anděl – Smíchovské nádraží – Sídliště Barrandov se získá adekvátní náhrada za linku 4. Dále je možné linku odklonit ze zastávky Nuselské schody do zastávky Náměstí Bratří Synků a dále přes Pražského povstání do obratiště Vozovna Pankrác. Přibude tím dalších

4950 náhradních míst pro cestující na přepravu do centra z budoucí konečné stanice metra. Návrh vedení linky: VOZOVNA PANKRÁC – Pražského povstání – Náměstí Bratří Synků – Nuselské schody – I. P. Pavlova – Karlovo náměstí – Národní třída – Újezd – Arbesovo náměstí – Anděl – SMÍCHOVSKÉ NÁDRAŽÍ – Hlubočepy – SÍDLIŠTĚ BARRANDOV.

Linka by byla opět jako součást náhradní dopravy v provozu celodenně a celotýdenně namísto současného období 6:00 – 20:00. Pro zjištění změny parametrů linky lze použít stejnou metodu jako u linky č. 4.

Tab. 22: Přehled úseků, které jsou zachovány nebo o které je linka č. 6 zkrácena, resp. prodloužena

Úsek	Délka (km)	Jízdní doba (min)	Rozdíl v počtu oběhů na interval 8 minut v jednom směru
Nuselské schody – Anděl	5,3	21	3
Nuselské schody – Vozovna Pankrác	+2,6	+12	+2
Anděl – Smíchovské nádraží	+1,1	+4	+2
Anděl – Sídliště Barrandov	+6,8	+17	+3
Nuselské schody – Kubánské náměstí	-3	-10	-2
Anděl – Kotlářka	-3	-9	-2

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Tab. 23: Odhad nárůstu výkonů linky č. 6 dle období

Období	Průměrný interval (min)	Rozdíl jízdní doby (min)	Rozdíl v délce linky (km)	Nárůst vzkm
4:30 – 6:00	10	+37	+9	+324
6:00 – 8:00	8	+10	+3,4	+609
8:00 – 9:00	8	-3	-2,3	+100,5
9:00 – 14:00	10	-3	-2,3	+402
14:00 – 18:00	8	-3	-2,3	+402
18:00 – 20:00	10	-3	-2,3	+160,8
20:00 – 0:30	12	+37	+9	+810
Celkem nárůst vzkm				+2808,3

Zdroj: Autor na podkladech DPP

O víkendových dnech bude nárůst cca 3 600 vzkm za den, tudíž za týden lze počítat s nárůstem přibližně 21 241,5 vzkm. Na linku č. 6 je v současnosti vypravováno 13 oběhů sólo vozů. Pro zajištění intervalu v ranní špičce na upravené trase bude zapotřebí 16 oběhů. Vzhledem k potřebě provozu článkových tramvají nebo souprav ve složení 2xT bude

zapotřebí dalších 19 vozů, popřípadě tedy 10 článkových vozů. Linka nabídne z Vozovny Pankrác v období 6:00 – 9:00 4 950 míst pro cestující.

Vzhledem k rozšiřujícímu se provozu na trati Náměstí Bratří Synků – Vozovna Pankrác a Náměstí Bratří Synků – Spořilov je nutné analyzovat tramvajové křižovatky Otakarova – Bělehradská a I. P. Pavlova z hlediska zatížení a případné možnosti dalšího rozšíření provozu.

Křižovatkou Bělehradská – Otakarova v nynější podobě navrhovaných opatření projíždí linky č. 6, 7, 11, 18, 24 a náhradní linka 31. Ve špičkových jednotných 8 minutových intervalech, resp. páteřním intervalu linky č. 31, se jedná o v průměru 105 průjezdů za špičkovou hodinu. Což znamená každých 34 s průjezd jedné tramvaje. Použitím stejné metody jako u předcházejících křižovatek lze s užitím koeficientu křižování  $k_{křiž} = 1,5$  spočítat upravený interval následných vjezdů:

$$\frac{120}{210} * 1,5 \doteq 0,857 \text{ min}$$

tj. 51s

$$\frac{\frac{210}{3} * 0,857}{\frac{2}{3}} - 210 \doteq 150 \text{ spojů}$$

Počet spojů, které lze přes křižovatku vést, je tedy 75 za špičkovou hodinu a linka č. 4 může být přes tuto křižovatku eventuelně rovněž vedena. Naproti tomu křižovatkou I. P. Pavlova projíždí za stávajícího návrhu linky č. 4, 6, 10, 11, 16, 22 a náhradní linka 31. Jedná se o sumu přibližně 135 tramvajů za špičkovou hodinu.

$$\frac{120}{270} * 1,5 \doteq 0,666 \text{ min}$$

tj. 40s



$$\frac{\frac{270}{3} * 0,666}{\frac{1}{2}} - 270 \doteq 90 \text{ spojů}$$

S použitím koeficientu křižování  $k_{křiž} = 1,5$  se zajistí ještě možnost pro 45 průjezdů za hodinu s odstupem 40 s mezi jednotlivými průjezdy křižovatkou.

Je možné tedy vést přes obě křižovatky ještě jednu páteřní linku, popř. dvě linky jednotného špičkového intervalu. Druhá možnost je výhodnější z hlediska pokrytí širšího území a více přestupních možností v centru. První linka bude č. 32 a bude vedena v trase:

VOZOVNA PANKRÁC – Náměstí Bratří Synků – Nuselské schody – I. P. Pavlova – Náměstí Míru – Ruská – Čechovo náměstí – Kubánské náměstí – Průběžná – Nádraží Strašnice – Sídliště Zahradní Město – NÁDRAŽÍ HOSTIVAŘ.

Druhá linka č. 33 bude vedena na trase VOZOVNA PANKRÁC - Náměstí Bratří Synků – Nuselské schody – I. P. Pavlova – Muzeum – Flora – OLŠANSKÉ HŘBITOVY – Želivského – Ohrada – Palmovka – Bulovka – Kobylisy – VOZOVNA KOBYLISY. Zajištěna tak bude přestupní vazba v zastávce Muzeum na obě trasy metra, jak upravené trasy „C“, tak linky „A“. Zároveň i dostatek spojů k přesměrované návazné autobusové dopravě do obratiště Nádraží Hostivař a NTD v Zenklově ulici namísto odebraných spojů metra v severní části trasy „C“. V úseku Olšanské hřbitovy – Vozovna Kobylisy bude linka č. 33 provozována v páteřním intervalu 4 minuty. Parametry linek jsou uvedeny v tabulce 24.

Tab. 24: Parametry linek 32 a 33 s předpokládanými výkony

Linka	Délka (km)	Jízdní doba v jednom směru (min)	Počet oběhů	Nárůst vzkm za pracovní den	Nárůst vzkm za víkendový den
32	13,3	43	14	cca 6650	cca 3990
33	15,1	51	17	cca 11720	cca 6840

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Pro zajištění těchto dvou linek bude tedy zapotřebí dalších 31 souprav, tj. 62 vozů tramvají klasické stavby nebo 31 článkových tramvají. Nárůst vzkm za provozní týden bude činit přibližně 113 520 vzkm za obě linky celkem. Nabídnou navíc v období 6:00 – 9:00 dalších 8 800 míst pro cestující ze stanice Pražského povstání jako NTD za metro do centra a na

hostivařské trati dalších 4 400 míst pro cestující. Ze zastávky Kobylisy linka č. 33 nabídne kapacitu pro 8 800 cestujících původně využívajících služeb metra.

Provoz těchto linek zatíží ale obratiště u Vozovny Pankrác. Obratiště disponuje vždy dvěma nástupišti, leč pouze jedinou kolejí na smyčce a nástupiště jsou dimenzována pouze pro jedinou soupravu. V navrhovaném opatření bude ve smyčce trasováno 5 linek. A sice linky č. 4, 6, 18, 32 a 33, které jsou provozovány všechny shodně na interval 8 minut. To znamená, že za špičkovou hodinu smyčkou projede až 38 tramvají, a že následný interval mezi jízdou na smyčku z nástupiště pro výstup je 96 s. Protože výstupní i nástupní ostrůvky jsou dva, každý s kapacitou pro jednu soupravu, lze čekat po obratu na čas odjezdu max. 3 minuty. Z tohoto důvodu nelze na tomto obratišti v sešitovém JŘ stanovit žádné čekací doby a tyto technologické časy, bude-li potřeba, tak přidat až na druhých smyčkách. Za tímto účelem se budou muset uzpůsobit i výkony řidičů a směny z nich složené.

Stejný čas, 3 minuty, má řidič na kontrolu soupravy. Vzhledem k minimálním rezervám a vysoké frekvenci tramvají NTD projíždějících nízkokapacitní smyčkou jsou v zásadě dvě možnosti, jak toto řešit:

- výjimkou v předpisu o kontrole soupravy. Konečná Vozovna Pankrác bude vedena jako průjezdná, a řidič tak nebude muset soupravu kontrolovat. Smyčkou ihned projede a v nástupní zastávce maximálně vyčká času odjezdu. JŘ budou muset být upraveny tak, aby měly spoje dobu obratu v této smyčce minimální;
- zajistit nepřetržitou přítomnost hlídky městské policie, která bude případné problémy s nevystupujícími cestujícími ihned řešit a bude řidičovi k dispozici.

V obratišti bude rovněž přítomen nepřetržitě i dispečer, který bude operativně řešit odchylnosti od JŘ v podobě příjezdů se zpožděním, popř. s náskokem tak, aby dopad na JŘ byl minimální (hrozí zejména narušení správného sledu souprav).

Vzhledem ke kapacitě tramvajových křižovatek byly vyčerpány všechny relevantní možnosti tvorby náhradních linek. Souhrn opatření je uveden v tabulce 25.

Tab. 25: Souhrn opatření ve vedení NTD z hlediska výkonů linek

Linka	Nabídka míst NTD		Přírůstek vzkm týdně	Přírůstek oběhů	Přírůstek vozů (článekových) pro zajištění linky
	tam	zpět			
4	4 950	4 950	32 140	3	6 (3)
6	-	4 950	21 241,5	3	19 (10)
17	-	-	15 600	8	16 (8)
21	7 260	-	92 400	20	46 (26)
31	8 800	8 800	55 200	16	32 (16)
32	4 400	4 400	41 230	14	28 (14)
33	4 400	(8 800)	72 280	17	34 (17)
<b>Celkem</b>	52 910 (61 710)		2419,5	81	181 (94)

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Linka č. 17 nebyla zohledněna. Význam zavedení páteřního intervalu na celé trase však není zanedbatelný. Nemalá část cestujících volí komfort místo rychlosti přepravy, který je možné docílit i minimalizací přestupů. V případě linky č. 17 mohou cestující bez přestupů dojet z okrajových částí sídlištních celků na severu Prahy do užšího centra Prahy, popř. na důležitý přestupní uzel Palackého náměstí nebo do zastávky Staroměstská, kde je možný přestup na linku metra „A“.

Linka č. 21 nabídne v tabulce uvedený počet míst NTD i ze zastávky Lehovec. Jak již bylo zmíněno, pásmový provoz na trati „B“ v úseku NB – CE sníží nabídku míst ze stanice CM. Následky této úpravy zmírní vedení linky č. 21 až do smyčky Lehovec, ke které budou svedeny i některé linky BUS.

Celková suma cestujících, jež je NTD schopna přepravit na místo přerušení linky „C“, je tedy 52 910 cestujících v období 6:00 – 9:00. Jedná se o 55,11% z nabídky, kterou disponuje provoz metra Nuselským mostem. Spolu s úpravou provozů linek „A“ a „B“ (nabídka 36 000), ke kterým budou vhodně svedeny linky návazné autobusové dopravy, a s přepravní kapacitou vlakové dopravy ze stanice Praha-Krč (16 718) se jedná celkem o přepravní kapacitu 105 628 cestujících, tj. 110,03% původní nabídky trasy „C“ v úseku VY – IP.

Zohlední-li se potřeba najít dalších 14 000 míst kapacity pro cestující, kteří se (hypoteticky) vzdají komfortu přepravy vlastním vozidlem, sníží se procentuální podíl na 96,03%. Naopak, přičte-li se počet osob původně přepravovaných do centra osobními automobily k poptávce v úseku BD – IP z roku 2008, zvýší se celkový počet cestujících poptávajících služby přepravy v tomto úseku na 63 389, což znamená 60,01% obsazení prostředků náhradní dopravy v navrhovaném opatření.

### **2.3.2 Návrh vedení autobusových linek**

Přerušením provozu metra a se zavedením náhradní tramvajové dopravy musí dojít rovněž k úpravě vedení návazných autobusových linek, které jsou orientovány silně na linku metra „C“. Vedení linek bude upraveno podle vypravování typů vozů. Linky s kloubovými autobusy budou převážně přesměrovány ke stanicím metra linek „A“ a „B“ a linky obsluhované standardními autobusy budou vedeny k tramvajovým linkám.

#### **2.3.2.1 NAD Pražského povstání – Podolská vodárna**

Tato linka doplní ostatní náhradní kolejovou dopravu. Je důležitá pro návaznost ze stanice metra Pražského povstání k tramvajové lince č. 31 z obratiště Podolská vodárna a také pro určení intervalu na jižním úseku přerušené trasy metra „C“. Na linku budou nasazovány kloubové autobusy a interval bude dán podle kapacity linky č. 31 za špičkovou hodinu, která z této zastávky činí ve směru do centra 3 300 cestujících. Při standardní teoretické obsaditelnosti kloubových autobusů 93 cestujících na 1 vůz (5 os/m<sup>2</sup>) je nutné vypravit 36 spojů za špičkovou hodinu. Výsledný interval vychází na 1 min 40 s. V jízdním řádu bude uváděn interval 1 – 2 minuty, odstup mezi spoji je možné teoreticky vyjádřit jako 2 minuty s tím, že mezi každým druhým a třetím spojem bude teoretický interval 1 minuta (model 2,2,1).

Linka bude označena X31 jako pokračování tramvajové linky stejného čísla. Bude vedena mezi konečnými zastávkami Pražského povstání a Podolská vodárna bez dalších zastávek jako „rychlíková“ linka ulicemi Děkanská vinice I (nejbližší možné otáčení vozidel je na křižovatce Děkanská vinice I – Plamínkové – U Děkanky), Na Pankráci, Lomnického, Na Dolinách, Sinkulova, Podolská a obratem přes ul. Levá a Podolská. 1 kolo této linky bude včetně otáčení na konečných zastávkách dlouhé přibližně 3,3km a při cestovní rychlosti 18 km.h<sup>-1</sup> by byla tato vzdálenost jedním vozem projeta za 11 minut. Jízdní doba linky č. 148 ve stejném úseku však činí 4 minuty (jediná mezilehlá zastávka Doliny není uvažována), tzn. že doba manipulací linky č. X31 by musela být 3 minuty. Vzhledem k charakteru konečných zastávek, ve kterých bude vystupovat, resp. nastupovat velký počet cestujících s úvahou zaplnění celé kapacity autobusu, je nutné jak ve výstupních, tak v nástupních zastávkách uvažovat čas pro odbavení cestujících 1 minutu v každé zastávce. Další 1 minutu pro obrat v zastávce Pražského povstání a další 2 minuty v obratišti Podolská vodárna. Autobusy se tu budou míjet s tramvajemi.

Aby autobusy nebyly zdržovány IAD a byl možný co nejkratší přestup hrana-hrana, výstupní zastávka pro BUS bude umístěna v ulici Podolská u č.p. 140 – 146, kde bude v délce 50 m (39 m nástupní hrana, dále délka nájezdů do zastávky a rezerva (18)) zakázáno parkování osobních vozidel. Oběžná doba jednoho vozu bude tedy uvažována 15 minut. Při intervalu 100 s bude tedy zapotřebí vypravit min. 9 kloubových autobusů. V konečné zastávce Pražského povstání a v ulici Děkanská vinice I bude možné vozy krátkodobě odstavit. Jednotlivá pořadí budou mít v zastávce Pražského povstání přidanou dobu čekání během obratu pořadí. Tím se zajistí potřebná rezerva počtu vozů pro případné „vykrytí“ intervalu v případě zpoždění. Navrhovaný celkový počet pořadí je 12. Výkony linky za provozní týden 13 906 vzkm.

### **2.3.2.2 Změna vedení návazných autobusových linek**

Při omezení provozu metra je nutné alikvotně omezit kapacitu návazné autobusové dopravy do stanic metra „C“ v jižní části města. Do stanice pražského povstání jsou soupravy metra vzhledem ke kapacitě NAD Pražského povstání – Podolská Vodárna schopny v navrhovaném řešení přepravit maximálně 30 000 cestujících v období 6:00 – 9:00 ráno. Procentuelní podíl současné nabídky 96 000 cestujících je tedy 31,25%. Stejným podílem je nutné snížit návaznou autobusovou dopravu.

Celkovou nabídku 117 106 míst pro cestující je tedy nutné snížit na 36 595 míst. Jako první budou navrženy změny tras pro linky příměstské dopravy končící ve stanicích Budějovická (linky č. 331, 332, 333, 335, 337, 362), Opatov (linky č. 326, 327, 328, 385, 397) a Háje (linky č. 381, 382, 383, 387).

#### *Příměstské linky končící u stanice metra Budějovická*

Linky č. 331 a 333 budou ve směru ke konečné Budějovická vedeny shodně po své trase až do zastávky Jalodvorská, odkud dále ulicemi Libušská, Durychova, Novodvorská, Vavřenova a Údolní do autobusového terminálu Nádraží Braník, kde budou ukončeny. Úprava trasy je delší jen o 200 m. Na linku 331 je vypraveno za provozní týden v obou směrech celkem 110 spojů. V náhradní trase pak vzroste výkon o 22 vozových km za provozní týden. Výkony linky č. 333 vzrostou při 400 vypravených spojích týdně o 80 vzkm. V trase navrhované objížďky budou obě linky obsluhovat pouze zastávku Sídliště Novodvorská.

Linky č. 332, 335, 337, 339 a 362 budou vedeny ze směru Jílové u Prahy, Vestec a Jesenice ze zastávky IKEM objíždkou ulicemi Vídeňská, Zálesí, Novodvorská do zastávky Sídliště Novodvorská, odkud budou pokračovat v upravené trase linek č. 331 a 332 do terminálu Nádraží Braník. Počet ujetých vozových km vzroste o 1800 m pro každý spoj. Nárůst výkonů linek je uveden v tabulce 26.

*Tab. 26: Nárůst výkonů příměstských linek odkloněných z konečné zastávky Budějovická*

<b>Linka</b>	<b>Počet spojů za provozní týden (spoj)</b>	<b>Nárůst výkonů za provozní týden (vzkm)</b>
331	110	22
332	673	1 211,4
333	400	80
335	197	354,6
337	211	379,8
339	150	270
362	12	21,6

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Všechny linky uvedené v tabulce 26 budou obsluhovat zastávky Klárův ústav jako náhradou za neobsloužení zastávky Nemocnice Krč, dále zastávky Zálesí a Sídliště Novodvorská mimo linku č. 362, která bude obsluhovat pouze zastávku Klárův ústav. Větší přepravní vzdálenosti objízdnych tras nejsou významné a na nutnosti vypravení většího počtu autobusů se neprojeví.

#### *Příměstské linky končící u stanice metra Opatov*

Stanice metra Opatov je nejjihněji položenou stanicí metra v Praze. Díky tomu a díky charakteru vedení příměstských linek, které obsluhují oblast kolem obcí Modletice, Čestlice, Velké Popovice, Průhonice a také Říčany, tak nepřipadá v úvahu žádná alternativa vedení linek mimo stanici Opatov, která by byla výhodná po stránce poměru ceny a výkonů. Všechny linky tak budou prodlouženy do zastávky Spořilov k náhradní tramvajové páteřní lince č. 31, vyjma linky č. 397, jejíž jediný účel je přeprava cestujících z Prahy k nákupnímu centru v Modleticích. Toto opatření vyžaduje informovanost cestujících, využívajících těchto linek. Je žádoucí, aby byli přepraveni až do zastávky Spořilov.

Úsek Spořilov – Opatov (tam) kvůli nutnosti vedení linky mimo jednosměrnou ulici Senohrabská je dlouhý 3,9 km. Zpáteční úsek Opatov – Spořilov (směr zpět) je dlouhý 3,6 km. Údaje nárůstu výkonů linek jsou uvedeny v tabulce 27.

Tab. 27: Nárůst výkonů příměstských linek prodloužených z konečné zastávky Opatov

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)		Nárůst výkonů za provozní týden (vzkm)
	Tam	Zpět	
326	216	248	1 744,8
327	140	143	1 060,8
328	249	224	1 777,5
363	344	362	2 644,8
385	134	146	1 048,2

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Linky nebudou zastavovat na žádné další zastávce. Od původní konečné pojedou bez zastavení až do zastávky Spořilov. Totéž na cestě zpět. Jízdní doba v úseku Opatov – Spořilov bez zastavení bude uvažována 6 – 7 minut. Z toho vyplývá, že všichni dopravci budou muset vypravit o jeden oběh na linku více, tj. dalších 5 vozů celkem.

U tramvajové smyčky Spořilov je nutné zřídit provizorní obratiště, zejména odstavné plochy. Stávající situace v okolí komunikace U Mlýna je nedostačující. Lze zde provizorně provádět obraty vozů, ale není zde místo pro krátkodobá odstavení. Je možné odstavovat vozy na blízkém parkovišti při ulici Na Chodovci naproti obytnému panelovému domu č.p. 28 – 48. Bylo by možné pak využít nástupní zastávku Spořilov ve směru k tramvajovému obratišti a znamenalo by to úsporu nákladů na nutné infrastrukturu obratiště. Došlo by však také ke snížení počtu parkovacích míst pro rezidenty. To vše závisí na dohodě s příslušnou městskou částí a TSK.

#### *Příměstské linky končící u stanice metra Háje*

Všechny 4 linky, 381, 382, 383 a 387, jsou z Uhříněvsi ke stanici metra Háje vedeny po shodné trase. Shodně budou také ze zastávky Nové náměstí odkloněny do terminálu Depo Hostivař. Délka linek v jednom směru vzroste o 2,5 km. Jízdní doba se prodlouží o 8 minut. Jedno kolo každé linky pak o 16 minut. U všech linek nejnižší interval v ranní špičce neklesne pod 20 minut. Pro zabezpečení upraveného provozu je opět nutné zajistit další jeden oběh na každou linku. Údaje o nárůstu výkonů linek jsou obsaženy v tabulce 28.

Tab. 28: Nárůst výkonů příměstských linek odkloněných z konečné zastávky Háje

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Nárůst výkonů za provozní týden (vzkm)
381	127	124,5
382	215	537,5
383	234	585
387	205	512,5

Zdroj: Autor na podkladech DPP

*Situace autobusových linek v okolí stanic metra Pražského povstání a Pankrác*

V tomto případě není nutné zavádět velké změny. Jedinou změnou bude prodloužení linky č. 188 ze zastávky Kavčí hory do zastávky Pražského povstání (+1 km, jízdní doba +3 minuty). Jinak všechny linky, 148, 188 a 193, navazují na náhradní dopravu, a to buď přímo v zastávce Pražského povstání, nebo v případě linky 188 na spořilovskou větev páteřní náhradní tramvajové linky č. 31, resp. v případě linky č. 193 na tramvaje z Vozovny Pankrác.

Tab. 29: Změna výkonů linky č. 188

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Nárůst výkonů za provozní týden (vzkm)	Změna počtu vypravených oběhů na nejkratší interval
188	829	829	+2 SD/SDN

Zdroj: Autor na podkladech DPP

*Situace autobusových linek přijíždějících ke stanici metra Budějovická*

Nad stanicí Budějovická rovněž zastavuje mnoho linek, které jsou už v současném stavu vedeny k tratím, kde jsou navrženy náhradní tramvajové linky. Jen linka č. 205, která ve směru od Zemanky pokračuje přes čtvrtě Kačerov, Krč, Lhotka, Kamýk a Modřany do Komořan, bude rozdělena na tři různé linky. Protože větší část této linky obsluhuje výše uvedené části města, bude kratší část projíždějící přes Budějovickou přečíslována na linku č. 204 a vedena ulicemi Michelská a Nuselská na trase ZEMANKA – Poliklinika Budějovická (T) – Budějovická (Z) – Brumlovka – Michelská – KLOBOUČNICKÁ, kde bude ukončena. Linka bude dlouhá 5 km a jízdní doba bude 15 minut. Samotná linka č. 205 bude vedena ze zastávky Ústavy akademie věd ulicemi Vídeňská, Zálesí, Mariánská, Lhotecká, Československého Exilu, Modřanská do obratiště Nádraží Braník. Trasa dle zastávek: ÚSTAVY AKADEMIE VĚD – IKEM – Zálesí – Novodvorská – Sídliště Lhotka – Labe – U Belárie – Černý kůň – NÁDRAŽÍ BRANÍK. Jízdní doba je 17 minut na lince dlouhé 7,6 km. Zbylý úsek původní trasy linky č. 205 v úseku



Komořany – Labe nahradí linka č. 201, která pojedje ve směru z Komořan v původní trase až do zastávky Družná, odkud pojedje v trase linky č. 253 do zastávky Nádraží Braník. Trasa KOMOŘANY – Nádraží Modřany – Na Havránce – Družná – U Belárie – Černý Kůň – NÁDRAŽÍ BRANÍK. Jízdní doba na lince bude 13 minut. Délka 6,1 km.

Kvantita spojů zůstane zachována dle vzoru linky 205 a konkrétních částí, které linky obsluhují. Kloubové autobusy budou však nasazovány pouze na linku č. 205.

Tab. 30: Parametry linek vzniklých z linky č. 205

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Výkon za provozní týden (vzkm)	Počet vypravených oběhů na nejkratší interval 8 minut
201	1 283	7 827	4 SD/SDN
204	971	4 855	5 SD/SDN
205	1 266	9 622	6 KB/KBN

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Původní linka byla dlouhá 12,1 km. Úsek Komořany – Kačerov je dlouhý 7,9 km. Týdenní výkon na lince byl (zaokrouhлено nahoru) 14 100 vzkm. Nárůst výkonů bude tak 8 225 vzkm za provozní týden. Počet vypravených oběhů u původní linky 205 byl 11 pořadí (z garáží Kačerov), pro navrhované vedení tří nových linek je zapotřebí 9 standardních a 6 kloubových autobusů.

#### *Situace autobusových linek přijíždějících ke stanici metra Kačerov*

V autobusovém terminálu Kačerov končí zároveň dvě vysokokapacitní návazné autobusové linky 189 a 215. Obě dvě je nutné přeměřovat ze současné konečné zastávky. Linky 113 a 114 budou ve směru do konečné Kačerov 700 m před terminálem převedeny přes Jižní spojku a dále sjezdem na Spořilov, ulicí Hlavní se zastávkou Roztylské náměstí a dále ulicí Na Chodovci k tramvajovému obratišti Spořilov, kde budou buď ukončeny nebo polokružně vedeny do zastávky Sídliště Spořilov a pak zpět po stejné trase až do svých konečných zastávek.

Délka linek se prodlouží o 2,4 km. V případě polokružní varianty ulicí Na Chodovci o 3 km (v obou možnostech včetně neujeté vzdálenosti 700 m od nájezdu na Jižní spojku k terminálu Kačerov). Jízdní doba vzroste o 6 minut. V ranním intervalu 4 minuty budou tedy zapotřebí další 3 – 4 pořadí pro každou linku. Nárůst výkonů linek je uveden v tabulce 31.

Tab. 31: Úpravy parametrů linek 113, 114 a 189

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Nárůst výkonů za provozní týden (polookružní varianta) (vzkm)	Změna počtu vypravených oběhů na nejkratší interval
113	1 519	3 646 (4 557)	+4 SD/SDN
114	1 206	2 895 (3 618)	+4 SD/SDN
189	1 506	9 638,4	+5 KB/KBN
215	1 624	1 0394	+5 KB/KBN

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Linky č. 189 a 215 budou ve směru Kačerov vedeny po své trase až ke sjezdu na Jižní spojku, odkud budou vyhrazeným jízdním pruhem vedeny do terminálu Smíchovské nádraží. Jízdní doba se prodlouží o 8 minut. Délka linek vzroste o 6,4 km. Na špičkový interval 4 minuty je zapotřebí vypravit dalších 5 pořadí včetně zálohy na každou linku. Nárůst výkonů je rovněž uveden v tabulce 31.

Linka č. 150 bude odkloněna po stejné trase jako linky 113 a 114, avšak nebude zajíždět ke smyčce Spořilov, ale bude vedena ulicí Spořilovská do zastávky Chodovská a dále po své trase do konečné zastávky Želivského. Délka linky se prodlouží o 300 m. Výkony za provozní týden vzrostou o 189 vzkm. Jízdní doba vzhledem k vedení linky méně frekventovanou ulicí Hlavní a přes tramvajový pás v ulici Spořilovská by se neměla prodloužit (je možná i kratší doba obratu oběhů - pořadí, ale to vzhledem k různým faktorům ovlivňujícím provoz v ranní špičce nelze s přesností určit). Přestup na NTD tak bude možný v zastávkách Plynárna Michle a Chodovská.

Linka č. 157 bude přesměrována ze zastávky Sídliště Lhotka ulicemi U Kamýku, Durychova, Novodvorská, Vavřenova a Údolní do BUS terminálu Nádraží Braník. Zastavovat bude na všech zastávkách na nové trase, tzn. Sídliště Lhotka, Lhotecký les, Cílkova, Nové Dvory, Čachtická, Novodvorská, Sídliště Novodvorská, Jílovská mimo zastávky v ulici Údolní (Zatáčka a Psohlavců). Délka linky vzroste o 1,6 km, jízdní doba o 5 minut. Linka je v provozu pouze v ranní špičce pracovního dne a tak bude provozována i v navrhovaném řešení. V nejkratším intervalu 7 minut bude zapotřebí dalších dvou pořadí s nasazením standardních autobusů. Výkon na lince vzroste o 144 vzkm za provozní týden. Přesměrováním kapacity této linky došlo k naplnění nabídky NTD ze zastávky Nádraží Braník.

Linky 170 a 203 budou upraveny s ohledem na situaci obsluhy čtvrtí Chodov, Litochleby a Jižní Město. V úseku Vavřenova – Mokrý budou sjednoceny do linky 203, která bude ve

sjednoceném děleném intervalu 15 minut (7 a 8) dále vedena ulicemi Na Stáčírně, K Horkám, Pražská, Švehlova, Na Padesátém do autobusového terminálu Skalka na trase: Donovalská – K Obecním hájovněm – Nad Košíkem – Hostivařské náměstí – Na Groši – Sídliště Zahradní Město – Zahradní Město – Na padesátém – SKALKA. Délka linky se prodlouží o 3,5 km a o dalších 600 m za každý spoj linky 170, který v původní trase neobsluhoval zastávky Višňová a Nad Havlem. Jízdní doba se prodlouží o 5 minut a o další minutu za spoje linky č. 170.

Linka č. 170 bude uvažována tedy jako nová na trase JIŽNÍ MĚSTO – Horčíčkova – Háje – Modrá škola – Prašná – Brechtova – Šperlova – Donovalská – K Obecním hájovněm – Nad Košíkem – Hostivařské náměstí – Na Groši – Sídliště Zahradní Město – Zahradní Město – Na Padesátém – SKALKA. Jízdní doba 21 minut. Délka linky 8,6 km.

Tab. 32: Úpravy parametrů linek 170 a 203

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Nárůst výkonů za provozní týden (vzkm)	Změna počtu vypravených oběhů na nejkratší interval
170	959	8 298	+7 SD
203	1 204	5 000	+3 SD

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Ostatní linky v oblasti Lhotky, Nových Dvorů, Písnice, Libuše a Kačerova nebudou dále upravovány. Linka č. 106 končí už za současného stavu v zastávce Nádraží Braník. Linky č. 117 a 182 nejsou počtem spojů dopravně významnými. Je také nutné zajistit návaznost na trasu metra „C“, byť přerušenu. Linka č. 139 je tangenciální linkou a ze zastávky Kačerov pokračuje do centra (níže v této práci bude navrženo její vedení přes stanici Budějovická), kde navazuje jak na NTD, tak na metro v konečné zastávce Želivského a konečně linky č. 196, 197 a 198 mohou přepravovat cestující ke stanici metra Smíchovské nádraží, kam jsou již nyní vedeny. V případě všech posledně jmenovaných linek přichází v úvahu posílení intervalu, popř. nasazení kloubových autobusů na linky 196, 197 a 198. Toto však v návrhu bude uvažováno pouze jako možnost operativní změny dle aktuální poptávky po zavedení takto upraveného provozu.

### *Situace autobusových linek v okolí stanic metra Roztyly, Chodov, Opatov a Háje*

Linky u stanice metra Roztyly zůstanou beze změny. Linka č. 118 již v současnosti může přepravit cestující k NTD na Spořilově nebo do zastávky Dvorce. Linka č. 136 je tangenciální a už nyní může zajistit dopravu cestujících do centra. Stejný případ je linka č. 177 na Chodově, která ovšem objíždí celé Horní Kunratice a do centra je směřována až od stanice Opatov. Upravena bude tedy linka č. 154, aby už ze stanice Chodov byla nabídnuta alternativa návazné autobusové dopravy k tramvajovým linkám na hostivařské trati a také ke stanici metra Skalka.

Linka č. 154 obsluhuje i čtvrť Petrovice, a proto bude rozdělena na dvě linky. Chodovsko-kunratická větev linky bude mít číslo 153 a bude vedena ze zastávky Koleje Jižní Město po své trase až do zastávky Brodského, odkud pojedou v trase upravených linek 170 a 203 do autobusového obratiště Skalka. Linka bude dlouhá 9,8 km. Jízdní doba 27 minut. Podle původní linky bude v sobotu a v neděli v provozu jen ze zastávky Chodov (7,9 km).

Petrovicko-jihoměstská větev bude vedena ve směru od Skalky ve své trase až do zastávky Šperlova, odkud bude odkloněna v trase upravené linky 170 opět do zastávky Skalka. Tato okružní linka však bude obousměrná. V terminálu Skalka budou dvě odjezdová stání s diferenciací podle směru jízdy linky „směr Petrovice“ a „směr Jižní Město“. Linka bude dlouhá 18,8 km. V zastávkách Na Padesátém, Jižní Město, Sídliště Jižní Město a Na Groši bude zastavovat jen při jízdě ve směru Petrovice. Jízdní doba 48 minut. Nárůst vzkm pro obě linky dohromady při zachování počtu spojů (1 322) bude oproti původní lince č. 154 37 028 vzkm za provozní týden. Na nejkratší interval 8 minut bude zapotřebí vypravit na linku č. 153 8 vozů a na novou linku č. 154 14 vozů včetně vozů čekajících v obratištích. Oproti původnímu vypravení je to o 7 vozů více.

Ostatní linky projíždějící zastávkami nad stanicí Chodov zůstanou beze změny. Z dalších linek v oblasti bude navržena úprava jen u linky 125, a to zkrácením intervalu na poloviční hodnotu, tzn. zdvojnásobením počtu vypravených vozů na linku a přesměrováním linky 271 do zastávky Nádraží Uhříněves (omezení návaznosti do stanice metra Háje a nabídka přepravy ke stávajícím osobním vlakům ČD). Ostatní linky (122 – Nádraží Hostivař, 135, 175 – Teplárna Michle, Florenc, 165 – Modřanská trať, 181 – Nádraží Hostivař, 213 – Teplárna Michle, Želivského) jsou již vedeny tak, že protínají trasy NTD nebo přímo projíždí terminály u stanic metra na lince „A“.

Tab. 33: Úpravy parametrů linek 125 a 271

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Změna výkonů za provozní týden (vzkm)	Změna počtu vypravených oběhů na nejkratší interval
125	2 676	+20 070	+11 KB/KBN
271	1 607	-72	0 KB

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Linky č. 232, 240 a 267 nebudou rovněž upravovány. Linky nenabízí velkou přepravní kapacitu a v případě nutnosti lze ze stanice Háje přestoupit na posílenou linku č. 125 a linku č. 126 (viz. níže).

#### *Návazná autobusová doprava do zastávky Nádraží Krč a NAD Florenc – I.P. Pavlova*

K vlakům ČD je samozřejmě nutné cestující dopravit. Za tímto účelem budou navrženy dvě nové autobusové linky a úprava linky č. 139. Aby byly vlaky ČD adekvátně vytíženy, resp. aby ke stanici mohlo přijíždět právě tolik cestujících, kolik jich může být jednotkami 471 přepraveno, je zapotřebí do zastávky MHD Nádraží Krč vést 60 kloubových autobusů za špičkovou hodinu. Z důvodu nerovnoměrnosti přepravních proudů v ranní špičce bude počet spojů odlišný.

První z nových linek pod volným číslem 126, bude obsluhovat čtvrtě Háje, Opatov, Chodov, Chodovec, Lhotka a Libuš. Druhá nová linka č. 208 bude obsluhovat Komořany, Modřany, Sídliště Lhotka, Kamýk, Krč a oblast kolem zastávek Ryšánka a Zemanka. Linka č. 139 bude pouze upravena odkloněním do zastávky Nádraží Krč (ze zastávky Zálesí v trase linky č. 121 do zastávky Na Rolích a pak dále po své běžné trase – délka linky se tak prodlouží o 1,3 km a jízdní doba o 5 minut).

Největší zátěž cestujících ponesou všechny 3 linky ve směru do centra ze sídlišť Lhotka, Kamýk, Libuš a Modřany. Je nutné ale počítat i s velkým přepravním proudem právě na lince č. 126 ze směru od Jižního Města a s určitým počtem cestujících, kteří využijí linky č. 139 a č. 208 ve směru od zast. Ryšánka. S odhadem poměru počtu cestujících ze směru Lhotka a ze směru Ryšánka 2:1 je nutné zajistit za špičkovou hodinu 40 spojů v každém směru v zastávce Nádraží Krč (ve směru z Lhotky je počítáno s vytížením vozů blízcím se 100%, v opačném směru 50%).

Z důvodů průměrného intervalu 1,5 minuty mezi přijíždějícími autobusy a nutnosti alespoň linky 126 a 208 navrhnout tak, aby cestující přepravovaly k vlakům ČD v etapách po

více spojích na krátký interval (minimalizace dob čekání na odjezdy vlaků v 15 minutové periodě), lze očekávat velkou kumulaci vozů v zastávce Nádraží Krč, která s délkou nástupní hrany ve směru do centra 23m (24m v protější zastávce) je zcela nevhodná pro odbavení takového počtu autobusů. Bude nutné ji tedy dodatečně prodloužit buď přestavbou nebo alespoň přemístěním do místa, kde lze provozovat zastávku s provizorním označником a s dostatečnou délkou nástupní hrany, ve které lze odbavit najednou min. dva (nástupní hrana zastávky dlouhá 39 m), lépe však tři kloubové autobusy (nástupní hrana 59 m) (18).

Do zastávky Nádraží Krč pak zajede ve špičkovém období 6:00 – 9:00 21 spojů linky č. 139 v jednom směru. Na linky č. 126 a 208 jich pak zbývá 99 z požadovaného počtu spojů, tedy 33 spojů za hodinu. Tj. 8 spojů na každých 15 minut. Každou čtvrtou čtvrt hodinu pak spojů 9.

Spoje budou přijíždět před odjezdem každého vlaku v intervalech 2 min. mezi každou dvojicí spojů. Po této „vlně“ bude vždy proluka v průměru 5 minut, kdy linky 126 a 208 nepojedou. Obě linky budou zcela logicky v provozu jen od 5:30 do 22:30 (první autobusy přijedou před odjezdem prvního ranního vlaku a poslední autobusy odjedou po příjezdu posledního večerního vlaku). Spoje linky 121 a 293 nejsou do kapacity návazné dopravy zahrnuty.

Linka č. 208 pojedede ve směru z Komořan v původní trase linky č. 205 až do zastávky Sídliště Lhotka, odkud pojedede v trase linky č. 182 do zastávky Zálesí, pak v trase linky č. 121 do zastávky Ryšánka, odkud bude vedena ulicí Zelený Pruh do konečné zastávky Zemanka. Trasa KOMOŘANY – Nádraží Modřany – Na Havránce – Družná – Labe – Sídliště Lhotka – Nové Dvory – Tempo – Zálesí – Nádraží Krč – Ryšánka – ZEMANKA. Jízdní doba na lince bude 208 minut. Délka 11 km.

Tab. 34: Parametry linek 126, 139 a 208

Linka	Počet spojů za provozní týden (spoj)	Nárůst výkonů/výkony za provozní týden (vzkm)	Změna počtu vypravených oběhů na nejkratší interval
126	6 020	81 270	+32 KB/KBN
139	1 270	1 651	+2 KB/KBN
208	6 020	66 220	+32 KB/KBN

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Linka č. 126 bude vedena po trase JIŽNÍ MĚSTO – Háje – Ke Kateřinkám – Litochlebské náměstí – Chodovec – Nádraží Krč – Zálesí – Tempo – Libuš – SÍDLIŠTĚ LIBUŠ. Linka bude dlouhá 13,5 km a jízdní doba na ní bude rovněž 26 minut.

Vlaky ČD přepraví cestující sice do centra města, ale pouze na hlavní nádraží, odkud je možné další využití MHD pouze na upravené trase metra „C“, v jejímž provozně omezeném úseku mezi stanicemi HN a MU/C jezdí soupravy metra v intervalu 3,5 minuty, a to ještě z různých kolejí (což je vzhledem ke stavebně technickému řešení stanice s bočními nástupišti ne zcela vhodné) a do stanice Florenc dokonce jen v intervalu 7 minut. Tramvajová zastávka Hlavní nádraží je od výstupu ze stanice poněkud vzdálena (chůze cca 5 minut parkem). Proto je nutné podpořit zeštíhlený provoz metra náhradní autobusovou dopravou na trase Florenc – Hlavní nádraží – Muzeum – I.P. Pavlova, propojit tak náhradní tramvajovou dopravu, stanice Florenc, Hlavní nádraží a to v co nejkratším možném intervalu, tzn. 2 minuty, a s nasazením kloubových autobusů.

Linka nebude pojmenována X-C, aby nedocházelo ke zmatení cestujících, kteří by tak mohli být neoprávněně přesvědčeni o tom, že se jedná o plnohodnotnou náhradní linku v celém úseku přerušené části trasy metra, nýbrž bude vedena jako standardní linka pod volným číslem 209. Linka bude dlouhá 3,1 km a jízdní doba bude 10 minut. Počet oběhů na nejkratší interval bude 11 včetně záložního pořadí. Linka bude v provozu od 6:00 do 22:00, v ranní a odpolední špičce na interval 2 minuty, v ostatních denních obdobích na interval 4 minuty. Předpokládaný výkon na lince za provozní týden bude 13 700 vzkm v nasazení kloubových autobusů.

#### *Úprava provozu návazných autobusových linek do stanice Černý Most*

Pásmovým provozem na trati metra „B“ by mohlo dojít k přetěžování souprav v úseku Černý Most – Českomoravská. V úseku Zličín – Nové Butovice není situace tak kritická, neboť vyjma příměstských linek nejsou autobusové linky návazné dopravy ukončeny jen u stanice Zličín, ale některé jsou provázány i s TT Sídliště Řepy – Anděl a některé zajíždí i do BUS terminálu Nové Butovice. Obecně není vytížení souprav v tomto úseku ani tak vysoké.

Některé linky BUS tak budou prodlouženy k tramvajovému obratišti Lehovec, kde je nově ukončena páteřní linka č. 21 s nejkratším intervalem 4 minuty. Linka nesmí být už z počáteční zastávky zcela vytížena, proto se opatření bude týkat pouze důležitých autobusových linek 220 (dopravce Veolia), 250 a 261. Linky budou prodlouženy o 2,5 km. Jízdní doba k obratišti

Lehovec bude o 3 minuty delší, což znamená, že bude nutné u každé linky zajistit jeden vůz navíc, tzn. dohromady 3 vozy podle vypravení (linka 220 +1 SD/SDN, linka 250 +1 KB/KBN, linka 261 +1 SD/SDN).

Na všechny tyto tři linky je za provozní týden v obou směrech vypraveno 1 804 spojů. Nárůst výkonů tedy bude 2 210 vzkm (standardní vozy) a 2 300 vzkm (kloubové autobusy) za provozní týden.

#### *Noční autobusová doprava, NAD Vyšehrad – Pražského povstání a speciální linka H1*

Rekonstrukce Nuselského mostu zasáhne i noční autobusové linky. V úseku Vyšehrad – I.P. Pavlova jsou provozovány noční autobusové linky 504, 505 a 510. Tyto budou vedeny objížďkou ulicemi Petra Rezka, Čiklova, Slavojova, Vnislavova, Vyšehradská, Benátská a Ke Kateřinkám. Objížďka bude delší o 2,3 km. Využije ji celkem 54 nočních spojů. Nárůst výkonů bude tedy 124,2 vzkm (z toho 41,4 vzkm v nasazení KB autobusů).

V okolí Vyšehradské stanice bude zavedena okružní linka NAD pod číslem 298 na trase PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ – Klikovka – Jedličkův ústav – Vyšehrad – PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ jako náhradou za vyloučený provoz v úseku Vyšehrad – Pražského Povstání. Oběžná doba bude 7 minut. Délka jednoho kola 1,7 km. Interval ve špičce 15 minut, v sedle 30 minut. Vypraven bude vždy jeden nízkopodlažní midibus. Za pracovní den tak bude vypraveno 51 spojů. Za víkendový den pak 40 spojů. Za provozní týden pak 335 o celkovém výkonu 569,5 vzkm.

Na zastávku Jedličkův ústav zajíždí i speciální linka H1 pro handicapované osoby. Ta bude odkloněna po trase Pražského povstání – Náměstí Bratří Synků (kde bude mít nově zastávku mimo hlavní ulici) – I.P. Pavlova. Na trase budou vozy využívat segregovaných tramvajových tratí na BKV panelech, aby nebyly zdržovány dopravními kongescemi. Za pracovní den vyjede na linku v úseku Jedličkův ústav – I.P. Pavlova 34 spojů v obou směrech. Linka se prodlouží o 2,2 km (2,6 km tam a 1,8 km zpět). Přírůstek vzkm bude za provozní týden 374 vzkm. Jízdní doba se prodlouží ve směru tam o 10 minut, ve směru zpět o 7 minut. Zapotřebí budou další dva speciální vozy.

#### **2.4 Objížděné trasy IAD a preference MHD**

S přerušением SJM uzavřením Nuselského mostu nastane rovněž problém s IAD. V současnosti není ještě dokončena jihovýchodní část Pražského okruhu a žádná jiná alternativa k vedení IAD přes Nuselské údolí jinak než po Nuselském mostu prakticky



neexistuje. V této kapitole tak budou prozkoumány možné objízdny trasy IAD a navrženy případné úpravy komunikací pro zvýšení průjezdnosti a nutné preference.

Součástí návrhu řešení v této práci je nabídka přepravy MHD i pro uživatele IAD (počítá s přechodem od IAD k MHD a s tím související nabídkou přepravy). V případě uzavření Nuselského mostu lze rovněž očekávat projev tzv. Braessova paradoxu (24), který popisuje mj. i problematiku kapacity komunikací ve vztahu k vytížení a případným kongescím na nich. Lze jej rozpoznat i ve studiích TSK-ÚDI a ÚRM, kde dochází při humanizaci SJM (10) (snížení počtu jízdních pruhů na 2x2) kromě poklesu počtu projíždějících aut přes Nuselský most i k omezení IAD na komunikacích v širším okolí Nuselského mostu v důsledku obecného snížení zatížení komunikací automobilovým provozem prakticky v celé oblasti centra města. Kombinace těchto dvou aspektů (pozitivní – nabídka MHD a represivní – omezení uzavírkou mostu, vysoká pravděpodobnost vzniku kongescí a z toho vyplývající Braessův paradox) přesvědčí část řidičů pro využití MHD.

Výjimkou jsou komunikace Bělehradská, Ruská, Nuselská a U Plynárny, kde počet vozidel i přesto vzroste. Při úplné uzavírce Nuselského mostu je oprávněný předpoklad, že počet vozidel využívajících denně tyto komunikace vzroste i několikanásobně oproti počtům z výsledků studie humanizace SJM (10). Jedná se o vozidla, jejichž provoz bezprostředně souvisí s výkonem pracovní činnosti, a o vozidla, jejichž majitelé nejsou uživateli MHD, ať už z jakéhokoli důvodu. Vzhledem k tomu, že těmito ulicemi vedou i TT, po nichž jsou trasovány linky NTD a na nichž musí být průjezd prostředků MHD zcela prioritní, budou na těchto komunikacích navržena odpovídající opatření, jež souvisí i s preferencí MHD:

1) Omezení parkování pro residenty

V souvislosti se segregací TT v ulici Bělehradská a Ruská a částečně v ulicích Tábořská a Nuselská je nutné omezit tzv. modré a ostatní parkovací zóny tak, aby byla zachována celistvost širší jízdního pruhu, aniž by zasahoval do profilu TT. Náhradou lze zřídit parkovací místa na nevyužitých částech SJM blízko Nuselského mostu. Dojde však k přemístění parkujících vozidel a prodloužení docházek k vozidlům od místa bydliště majitelů.

2) Segregace TT

Částečně řešeno už v bodě 2). TT budou rovněž vymezeny retardéry, popř. provizorními svislými dopravními značkami.

3) Umístění preferenčního SSZ v místech, kde není možná segregace TT

Např. před zastávkou Chodovská v ulici U Plynárny ve směru do centra, kde je zastávkový mys.

4) Drobné stavební úpravy

Např. v ulici U Plynárny mezi křižovatkami s uličkou U Botiče bude komunikace rozšířena směrem do svahu a ten bude zabezpečen proti sesutí.

Dalšími komunikacemi, které jsou ohroženy vznikem velkých kongescí a které ponесou zátěž vozidel IAD objíždějících Nuselský most, jsou ulice Čiklova, Slavojova, Vnislavova (a souběžná Neklanova), Vyšehradská, Benátská, Kateřinská a v opačném směru oproti Kateřinské Lipová a Štěpánská. Trasa těmito ulicemi nabízí nejrychlejší možné náhradní spojení s Ječnou a Žitnou ulicí a s ulicemi Sokolskou a Legerovou. Limitující jsou zde ulice Benátská a Kateřinská, které vzhledem ke své rozhodné šířce kolem 7 metrů (7,26 m, resp. 7,15 m) neumožňují rozdělení na více jízdních pruhů v obou směrech. Vzhledem ke stísněným podmínkám nelze rozšířit komunikaci Kateřinskou ani stavebními úpravami.

Dle normy ČSN 73 6110 (19) lze zřídit jízdní pruh s odpovídajícím omezením rychlosti s nejmenší šířkou až 2m (bod 8.2.2 ČSN 73 6110 (19)). Toto opatření lze využít jen v odůvodněných případech pro provoz osobních vozidel. Jinak norma připouští pruhy šířky 2,25 m pro osobní vozidla a 2,75 m pro nákladní vozidla. Z tohoto důvodu a kvůli zachování průjezdnosti komunikace vozidly IZS i při vyšších kongescích (minimální volná průjezdná šířka 4 m!) nebudou praktikovány v těchto ulicích podobné úpravy, byť např. v ulicích Čiklova, Vnislavova a Slavojova by to bylo možné. Dovolí-li rekonstrukce mostu alespoň minimální průjezdy vozidel, budou moci vozy IZS využívat i vyhrazený prostor stavby na mostovce.

Další možnosti dojížděky do centra nabízejí trasy přes Barrandovský most na Smíchov a po Jižní spojce na Spořilov, do Strašnic, Hostivaře a Malešic přičemž do samotného centra by byly posléze využity ostatní hlavní komunikace v západovýchodních směrech napříč Prahou. Z důvodu vedení upravených linek přes Barrandovský most je nutné vyhradit pro autobusy samostatný jízdní pruh. Na východní část Jižní spojky není žádná MHD trasována, nejsou tedy potřeba žádné preferenční zásahy.

Studie TSK-ÚDI a ÚRM předpokládají při zúžení magistrály na 2x2 pruhy a dalších opatřeních (mýtné atp.) úbytek 44 000 projíždějících vozidel za den. Při zúžení na 3x3 pruhy jen 23 000 vozidel denně (viz kapitola 1.2.1). Z regresní analýzy náhodných jevů vyplývá, že v případě úplného uzavření mostu nebude žádná poptávka severojižním směrem přes Prahu

a došlo by jen k nepatrnému zvýšení zatížení vybraných ulic (Bělehradská, Ruská, U Plynárny) v řádech o 2 – 5 tisíc vozidel denně (přesněji nelze určit, neboť z vyplývající studie TSK-ÚDI a ÚRM se chová model zatížení okolních ulic nelineárně).

Tab. 35: Regresní analýza počtu projíždějících vozidel po Nuselském mostě

Počet pruhů v každém směru	4	3	2	1	0
Počet vozidel denně	83 000	60 000	39 000	16 666,67	-4 777,78

Zdroj: Autor na podkladech studie TSK-ÚDI a ÚRM

To je ovšem nelogické a lze s největší pravděpodobností očekávat kongesce na všech okolních komunikacích a v celé Praze – zejména na Jižní spojce, nicméně díky existující jihozápadní části Pražského okruhu by v úseku Jižní spojky Smíchov – Spořilov mělo docházet jen ke kongescím na úrovni z dob před otevřením Pražského okruhu. Co se týče dopravních komplikací v širším úhlu pohledu, lze vycházet z chování obyvatel Prahy, popř. okolních měst, odkud dojíždí do hlavního města, během stávky DP v červnu 2011, kdy nebylo v provozu metro a jen ve velmi omezené míře vyjely tramvaje a autobusy.

Všichni potenciální i pravidelní uživatelé IAD a cestující v očekávání velikých kongescí v Praze přizpůsobili dopravu do zaměstnání nastalé situaci a volili alternativní způsob přepravy. Někteří zaměstnanci vybrali dovolenou. Nicméně se ukázalo, že je možné osobní automobil nepoužít. Výsledkem byla průjezdná Praha a nejvyšší stupeň silničního provozu byl za celý den na úrovni 3 v ulici Argentinská.

Tento stav nebude samozřejmě trvalý, jedná se však o další důkaz existence a funkčnosti Braessova paradoxu a zejména jeho použitelnosti v Praze. Jestli bude tento potenciál beze zbytku využit, záleží i na naplánování termínu rekonstrukce mostu, který by byl nejvhodnější v jarních a letních měsících, kdy lidé, kteří nechtějí využít služeb MHD a rozumně nebudou chtít použít ani osobní automobil, mohou zvolit alternativní způsob přepravy (jízdní kolo, pěší, 16. 6. 2012 byly v pražských ulicích k vidění i koloběžky). Dopravní kongesce by tak mohly setrvat na současné úrovni a nemuselo by dojít k tolik obávanému dopravnímu kolapsu.

### 3 VYHODNOCENÍ NÁVRHU ŘEŠENÍ

Vyhodnocení dopravních opatření po stránce nahrazení kapacity metra bylo činěno již v průběhu návrhu, neboť doprava v Praze je jako celek spojitý a téměř živý organismus. Změna vedení linek jedné trakce vyvolá potřebu změny linek na té druhé a pro úspěšné a efektivní navržení např. návazné autobusové dopravy je nutné znát kapacitu páteřních linek.

V navrhovaném opatření převzaly kapacitu trati metra „C“ v úseku VY – IP jiné uzly a druhy dopravy, ke kterým musela být vedena návazná doprava adekvátní kapacity.

Tab. 36: Kapacity náhradní a návazné dopravy v navrhovaném řešení

Uzel	Druh dopravy	Přírůstek kapacity v období ranní špičky	Přírůstek kapacity návazné dopravy v období ranní špičky
Smíchovské nádr.	dráha speciální	21 000	11 904
Skalka	dráha speciální	15 000	9 440
Nádraží Krč	dráha	16 718	22 320 (15 000)
Nádraží Braník	tramvaj	12 210	11 548
Spořilov	tramvaj	8 800	6 476
Podolská vodárna	tramvaj	8 800	Přímá náhradní doprava za provoz metra
Pražského povst.	tramvaj	18 700	

Zdroj: Autor na podkladech DPP

Ke stanici Nádraží Krč je na první pohled nabízena větší kapacita upravené návazné dopravy, než mohou vlaky ČD pojmout. Jedná se však o složenou kapacitu všech autobusů, a protože ze severního směru (linky 126, 139 a 208) se neočekává 100% vytížení vozů návazné autobusové dopravy, je možné předpokládat skutečný přepravní proud cestujících v těchto vozech k nabízené kapacitě přibližně dvoutřetinový v obou směrech dohromady. V případě vysokého převisu nabídky ve stanici Smíchovské nádraží je nutné brát v potaz fakt, že pásmový provoz na lince „B“ je navržen už ze stanice Nové Butovice a že linka se bude muset vypořádat s novou rolí pod tramvajovým uzlem Palackého náměstí (stanice metra Karlovo náměstí), který převezme velký počet cestujících původně mířících do stanice I.P. Pavlova a využívajících přestup metro – tramvaje původně právě v této stanici. Proto je nutné zanechat na lince „B“ adekvátní rezervu nabídky oproti kapacitě NAD v terminálu Smíchovské nádraží.

Celková kapacita návazné dopravy v období ranní špičky k novým páteřním systémům činí 54 368 cestujících (včetně dvoutřetinového uvažovaného využití návazné dopravy ke

stanici Praha-Krč). V současné době je ke stanicím metra autobusy návazné dopravy dopraveno 32 573 cestujících (tabulka 5). Navrhovaný stav návazné dopravy je tedy dostačující vzhledem k hodnotám vyplývajícím z přepravního průzkumu autobusů z roku 2009, zároveň nepřetěžuje kapacitu páteřních linek. Kvůli provázanosti systému (tangenciální linky, souběžné trasy BUS a metra apod.) zůstalo mnoho linek v původním stavu a to znamená stále nabídku 89 166 cestujících, kteří se v období 6:00 – 9:00 mohou přepravit ke stanicím metra PP – HA. Oproti plánovaným 36 595 místům nabídky (úvod kapitoly 2.3.2.2) je to však o 143,66% více. Linek, které v tomto případě končí u stanic metra, je však minimum a cestující mají možnost pokračovat v cestě autobusy návazné dopravy na linkách, které byly jen mírně, anebo vůbec, upravovány (l. 135, 136, 139, 177 a mnoho dalších) dále do centra nebo k nejbližší přestupní zastávce s NTD, resp. u stanice metra.

Kapacita páteřních linek v navrhovaném řešení je v součtu 101228 cestujících v období 6:00 – 9:00 ráno. Bez linek přímé náhradní dopravy, které zajišťují přepravu cestujících do centra ze stanice Pražského povstání, činí nabídka 73728 cestujících. Nebude-li brána v potaz nevyužitá kapacita na linkách metra „A“ a „B“ (14 656), klesne nabídka až na 59 072 cestujících. Původní přepravní nabídka v úseku VY – IP je 96 000 cestujících, snižená o počet cestujících přepravených náhradními linkami, bude 68 500 cestujících, kteří musí využít prostředky návazné dopravy (již zmiňovaná kapacita 54 368 cestujících) k přepravě do zastávek obsluhovaných náhradními linkami. Tato nabídka je však uspokojena jen ze 79,37%. Připočteme-li i číslo 14 000, které reprezentuje cestující původně využívající IAD, k původní nabídce, klesne procento nahrazení až na 65,9%.

Nabídka metra tedy nebude nahrazena ze sta procent, ale jen z úhlu pohledu přepravy jen využitím MHD a zejména z úhlu pohledu plného obsazení vozů. Využití vozů metra v Nuselském mostě je totiž na hodnotě 56,05% (tabulka 4 (4)), celková poptávka ve směru do centra je sice 49 389 cestujících, ale pro bilanci z důvodu možné změny v poptávce bude raději uvažována procentuální hodnota, při které poptávka v současné době dosahuje hodnoty 53 818 cestujících. Spolu s předpokládaným zvýšením poptávky o 14 000 uživatelů IAD činí objem poptávky 67 818 cestujících. Jen nová návazná doprava s přímými náhradními linkami ze stanice Pražského povstání dosahuje objemu 81868 cestujících. Což představuje rezervu kapacity 14 050 pro případně změny v poptávce od roku provedení přepravního průzkumu (2008).

Dále je potřeba vzít v úvahu cestující, kteří dojíždí do Prahy auty, která odstavují na P+R parkovištích, popř. na volných parkovacích místech v okolí stanic metra. Ti mohou ovlivnit statistiky už tím, že automaticky budou přejíždět ke stanicím na trasách „A“ a „B“, anebo k zastávkám NTD. Pak je nutné zase vzít v úvahu i převis nabídky náhradních linek nad kapacitou návazné dopravy, kterou tito cestující logicky nevyužijí. Problém P+R parkovišť by bylo obecně vhodné řešit s dostatečným předstihem před počátkem výluky Nuselského mostu a zajistit dostatek parkovacích míst v okolí zastávek a stanic upraveného páteřního systému (páteřní linky tramvají a tratě metra) třeba jen provizorním řešením (zpevněné travnaté plochy, položení kovových roštů na travnaté plochy, samozřejmostí je revitalizace těchto ploch po ukončení potřeby existence provizorních parkovacích míst). V tomto případě i odpadá možnost snížení kapacity náhradních linek z důvodu zdánlivého nevyužití (onen převis nabídky náhradních páteřních systému nad návaznými linkami).

Je tedy zřejmé, že na výsledky navrhovaného řešení lze nahlížet z různých úhlů. Po stránce nahrazení nabídky metra, což si práce kladla za cíl, nebylo dosaženo úspěchu zejména z omezených možností propustnosti tramvajových křižovatek, obecného nedostatku tramvajových tratí v centru, limitního vytížení hlavního nádraží (22) a rovněž i nedostatku alternativ co se silničních komunikací samotných týče. V Praze neexistuje objízdna trasa, která by pojala denní zátěž vozidel z Nuselského mostu. Dokončený pražský okruh kapacitu Nuselského mostu nenahradí z důvodu tranzitního charakteru stavby a SJM je pro tranzitní účely přes Prahu využívána IAD jen 4% podílem.

V porovnání s výsledky přepravních průzkumů z roku 2008 a 2009 však bylo dosaženo požadované kapacity náhradní dopravy s dostatečnou rezervou míst pro cestující, byť za cenu prodloužení jízdních dob a snížení komfortu cestování (v prázdnějších vozech je rozhodně příjemnější pobyt než ve vozech obsazených, i když jen na poloviční hodnotu kapacity). Ve statistikách rovněž nebyla zohledněna kapacita návazných autobusových linek, které již jsou vedeny k tramvajovým tratím, kde jsou zavedeny náhradní linky, nebo ke stanicím metra (linka č. 139 v zastávce Kloboučnická – přestup na linku č. 31, linka č. 196 s konečnou na Smíchovském nádraží, linka č. 271 končící na Skalce) a které by jinak zvýšily podíl návazné dopravy a nabídku k metru a NTD. Je zde ještě prostor pro zkrácení intervalu a nasazení dalších vozů. Je ale nutné mít na paměti s tím spojené zvyšování nákladů.

V úvahu byly brány celopražské aspekty (snížení nabídky CM-CE, posílení linky č. 17 a zavedení linky č. 33 projíždějící zastávkou Kobylisy) a zejména zavedením nových páteřních

a standardních tramvajových linek byly vytvořeny další alternativy pro přepravu cestujících. Následky opatření a snížení komfortu je možné eliminovat včasnými investicemi do infrastruktury metra a dráhy ještě před započítáním výluky mostu.

Konstrukce kolejové spojky ve stanici I.P. Pavlova by zde umožnila obraty souprav a zachování prakticky plnohodnotného provozu až do tohoto důležitého tramvajového uzlu. V úvahu přichází i stavba železniční zastávky u stanice metra Kačerov, která by umožnila rychlý přestup na vlaky ČD. Lepší variantou by byla plnohodnotná stanice vybavená SZZ, což by umožnilo obraty a křižování vlaků. To vše jsou investice v řádech několika desítek milionů korun. V případě plnohodnotné stanice Praha-Kačerov i v řádu stovek milionů (bohužel stále neexistuje studie nebo projekt na zastávku nebo stanici Praha-Kačerov, ač se o tom na radnici Prahy 4 dle slov jejich představitelů uvažuje). Stále ale nedosahují tyto investice takových úrovní jako kompletní novostavba trati metra „D“. Rovněž chybí tramvajové tratě, které byly v minulosti zrušeny. TT na Václavském náměstí, o jejíž obnově se jedná na magistrátu hlavního města Prahy a je také předmětem zvažování změny v územním plánování, by také výrazně pomohla s kapacitou tramvajové sítě v centru Prahy.

Tyto investice by výrazně zvýšily komfort a úroveň cestování při výluce Nuselského mostu. Jedná se však o počáteční investice do infrastruktury, které mají svou návratnost. Co se týče nákladů na provoz samotného dopravního opatření, je situace odlišná. Tyto náklady je nutné v dané situaci chápat jako mandatorní.

Pro výpočet nákladů byly použity sazby za ujeté vozové kilometry (v případě dráhy odvozené náklady na ujeté vlakové kilometry) a předpokládaný výkon na jednotlivých trakcích ve vozových kilometrech (vlakových kilometrech). V případě MHD byla použita interní norma DPP Směrnice 7-2012-00, Stanovení smluvní ceny za dopravní výkony mimo závazky veřejné služby, ve které je obsažena tabulka sazeb za ujetý vozový kilometr včetně všech dílčích složek. Protože došlo k nárůstu výkonů, ale nikoli zvýšení poptávky ze strany cestujících, nelze použít pro výpočet sazby za vzkm v rámci závazku veřejné služby, ve kterých jsou zohledněny výnosy z jízdného.

Varianta A zahrnuje pouze přímé variabilní náklady na ujetý vzkm, tj. přímá spotřeba PHM, materiálu, potažmo trakční energie, personální náklady a náklady na opravy a údržbu vozů. Varianta B zahrnuje celkové náklady PID, které se skládají z nákladů varianty A a z odpisů vozů, ostatních přímých nákladů na provoz PID, v případě metra z nákladů na správu stanic, dále z nákladů na provoz lanové dráhy, provozní režie, z nákladů na dopravní

cesty, z podílu nákladů na služby a koordinaci a řízení, ostatních nákladů na provoz PID, NAD trakce a z nákladů na zastávkovou péči tramvají a autobusů (21).

V případě objednávky výkonů soukromým subjektem se standardně používá varianta B. Pro účely výpočtu nákladů dopravního opatření, navrženého v této práci bude ale použita i varianta A, neboť se jedná stále o dopravní opatření v rámci závazku veřejné služby a kalkulace varianty A (pro účely charitativních akcí apod.) nezahrnuje položky, které jsou jinak dávány k úhradě externím objednatelům služeb, což by v případě finančního krytí tohoto opatření nebylo vůči MHMP legitimní. K variantě A bude však přidána sazba za odpisy vozů, které je nutné zohlednit. Vzhledem k neustále rostoucím nákladům (inlace, růst cen PHM a elektřiny) je nutné brát v potaz nejdříve přepravní výkony a až na druhém místě celkovou cenu, která se odvíjí od aktuálních sazeb. Předpokládanou celkovou cenu za výkony např. v roce 2020 je nutné uvažovat jako výrazně vyšší. Sazby za tyto výkony jsou kalkulovány pro každé čtvrtletí roku.

Pro výpočet ceny objemu přepravních výkonů autobusů budou použity sazby pro výkony nízkopodlažních autobusů a to z důvodu obecného trendu nasazování nízkopodlažních autobusů v co největší míře. Nově pořizované vozy typu SOR ve vozovém parku DPP jsou samozřejmě rovněž nízkopodlažní, takže je logický předpoklad, že výkony na náhradních a upravených linkách budou zajišťovány výhradně těmito vozy.

Počet autobusů pro úspěšné zajištění dostatečného vypravení na náhradní a upravené linky činí 117 kloubových a 40 standardních autobusů, 2 speciální (linka H1) vozy a jeden midibus. Na příměstské linky bude zapotřebí vypravit dalších 9 vozů.

Tab. 37: Souhrn nárůstu výkonů MHD a jejich nákladů

Druh dopravy	Nárůst vzk za provozní týden	Sazba za vzk (Kč/vzk)		Výsledné náklady za provozní týden (Kč)		
		Varianta A + odpisy	Varianta B	Varianta A + odpisy	Varianta B	
<b>Dráha speciální</b>	64 233,83	51,1566	105,58	<b>3 285 984</b>	6 781 808	
<b>Tramvaje</b>	297,83	40,2992	59,80	<b>13 302 423</b>	19 739 472	
<b>Autobusy</b>	<b>SDN</b>	101 292,8	43,5099	45,76	<b>4 407 240</b>	4 635 159
	<b>KBN</b>	212 531,8	46,2484	48,49	<b>9 829 256</b>	10 305 667
	<b>MD</b>	569,5	34,2056	36,45	<b>19 480</b>	20 758
<b>Náklady celkem</b>				<b>30 844 383</b>	41 482 863	

Zdroj: Autor na podkladech DPP



Odhad ceny za ujetý vlkm vlaky ČD bude odvozen z dat pololetní zprávy 2011 Skupiny České dráhy (23) k 30. 6. 2011. Přímé variabilní náklady osobní dopravy včetně odpisů vozů a vnitropodnikových nákladů činily 9 772 mil. Kč za sledované období. Výkony ve vlakových kilometrech činily přibližně 61 mil. vlkm. Sazba za ujetý vlkm tedy činí 160,2 Kč.

V navrhovaném opatření dosahují výkony vlaků ČD hodnoty 2 647,08 vlkm za provozní týden. Cena za výkony vlaků ČD za provozní týden bude 424 054 Kč. Odhad celkových týdenních nákladů za přepravní výkony všech druhů dopravy účastnících se zajištění dopravního opatření při výluce Nuselského mostu tedy bude dosahovat hodnoty 31 268 437 Kč (41 906 917 Kč při kalkulaci nákladů PID dle varianty B).

## ZÁVĚR

Cílem práce bylo zanalyzovat současnou dopravní infrastrukturu v Praze a na základě zjištěných fakt navrhnout dopravní opatření při uzavírce Nuselského mostu. Prvotního cíle, kompletní nahrazení nabídky MHD včetně rezervy pro cestující, kteří byli původně uživateli IAD, se nepodařilo dosáhnout. Nicméně na základě přepravních průzkumů z let 2008 a 2009 bylo prokázáno, že lze při současném stavu dopravní infrastruktury navrhnout kapacitně dostačující opatření. V práci bylo také počítáno s patřičnou rezervou, která se týká možnosti navržení dalších linek návazné autobusové dopravy k pátečním linkám kolejové dopravy, čímž by se podíl nahrazení původní nabídky metra Nuselským mostem zvýšil, ale spolu s ním i výkony a s tím spojené celkové náklady.

Aby bylo možné plně odklonit jak MHD, tak IAD mimo původní přepravní proud přes Nuselský most, je nutné s dostatečným předstihem investovat do infrastruktury města. V práci již byla zmíněna stavba kolejové spojky ve stanici I.P. Pavlova, stavba nových TT a žst. Praha-Kačerov s přímou přestupní vazbou na podzemní dráhu. Projekt výstavby nové trati metra „D“ je ve fázi zajištění financování, ale vzhledem k velké nákladnosti projektu nelze zprovoznění nové trasy metra očekávat v dohledné době. V úvahu připadají i úpravy silničních komunikací, zejména jejich rozšíření. Za stávající situace lze však dopady výluky Nuselského mostu pouze zmírnit, nikoli zcela eliminovat.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Metroweb.cz. REJDAL, M. *Metroweb* [online]. [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://www.metroweb.cz>
- [2] DAHINTER, K. Problematika životnosti mostů I.: Historický vývoj. *Stavební listy*. 2002, č. 01. Dostupné z: <http://www.stavlisty.cz/2002/01/mosty.html> [cit. 2012-02-25].
- [3] *GVD 93C*. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, odd. 100510 - JŘ Metro a Tramvaje, 2011. 21 s.
- [4] *Komplexní přepravní průzkum metra 2008*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s. a ROPID, CHAPS spol. s. r. o., listopad 2008.
- [5] Směrnice 24-2011-00. *Místní provozní a bezpečnostní předpisy pro vstup na tratě metra a pro práce na tratích metra*. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2011. 19 s.
- [6] *Jízdní řády PID*. Praha : ROPID, 2011.
- [7] *Komplexní přepravní průzkum tramvají 2009*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s. a ROPID, CHAPS spol. s. r. o., říjen 2009.
- [8] *Komplexní přepravní průzkum autobusů – jihovýchodní část města 2009*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s. a ROPID, CHAPS spol. s. r. o., 2009.
- [9] *Intenzity automobilové dopravy na sledované síti* : TSK-ÚDI, 2010.
- [10] *Studie k humanizaci severojižní magistrály*. Praha: TSK-ÚDI a ÚRM, 2010.
- [11] Pokyn VJPM 15/2009. *Platnost GVD od 1. září 2009*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s., odd. 110120, zpracovatel RAPP, J., 24.8.2009. 3 s.
- [12] Pokyn 48-2010-00. *Platnost GVD od 1. září 2010*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., odd. 110120, zpracovatel RAPP, J., 18.8.2010. 2 s.
- [13] Pokyn 05-2012-01. *GVD pro páteční a sobotní provoz od 9. března*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., odd. 110120, zpracovatel RAPP, J., 28.2.2012. 2 s.
- [14] Pokyn 12-2012-00. *Platnost GVD - Velikonoční provoz 2012*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., odd. 110120, zpracovatel RAPP, J., 3.3.2012. 2 s.
- [15] Mojžíš VI., Molková T. : *Technologie a řízení dopravy I – železniční doprava*, UP Pardubice 2002, ISBN 80-7194-424-6.
- [16] Vonka J., Molková T., Široký J. : *Technologie a řízení dopravy II – GVD*, UP Pardubice 2002, ISBN 80-7194-286-3.
- [17] DRDLA, P. *Technologie a řízení dopravy : městská hromadná doprava*. 1. vyd. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2005. 136 s. Skripta DFJP. ISBN 80-7194-804-7.

- [18] ČSN 73 6425-1: ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek*. Praha : Český normalizační institut, 2007. 52 s.
- [19] ČSN 73 6110: ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha : Český normalizační institut, 2006. 128 s.
- [20] *Plán města Praha*. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2011. 28 s.
- [21] Směrnice 7-2012-00. *Stanovení smluvní ceny za dopravní výkony mimo závazky veřejné služby*. Praha : Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2012. 7 s.
- [22] *PLÁN OBSAZENÍ DOPRAVNÍCH KOLEJÍ V ŽST PRAHA HL.N. PRO GVD 2011 / 2012, druhá změna*. Praha : Správa železniční dopravní cesty, 2012.
- [23] *Pololetní zpráva 2011 Skupiny České dráhy*. Praha : České dráhy, a. s., 2011, 43 s.
- [24] DRDLA, P. Braessův paradox a jeho uplatnění v dopravě. *Dopravní systémy a hodnota pro uživatele*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009. s. 50-55. ISBN 978-80-7395-181-8.
- [25] *List 514+523 GVD 2011 / 2012, platný od 11.12.2011* Praha : Správa železniční dopravní cesty.

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Dotazovací průzkum u Muzea, 2005.....	18
Obrázek 2: Dotazovací průzkum u Muzea, 2005.....	19
Obrázek 3: Detail úseku HO - SK navrženého GVD 61A v ranní špičce .....	23

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Srovnání parametrů souprav R1 a Ečs .....	10
Tab. 2: Výsledky komplexního přepravního průzkumu metra ve směru LT - HA .....	13
Tab. 3: Výsledky komplexního přepravního průzkumu metra ve směru HA - LT .....	13
Tab. 4: Nejvytíženější úsek ve směru HA - LT .....	14
Tab. 5: Počet vystupujících cestujících z návazné povrchové dopravy v uzlech povrchových linek s přestupem na stanice metra .....	16
Tab. 6: Soupravové výkony GVD 61A .....	23
Tab. 7: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati A.....	24
Tab. 8: Soupravové výkony GVD 74B.....	25
Tab. 9: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati B.....	25
Tab. 10: Soupravové výkony GVD 21C úsek LT – FR/C, LT – MU/C .....	28
Tab. 11: Soupravové výkony GVD 21C úsek HN – IP 2.k.....	28
Tab. 12: Soupravové výkony GVD 21C úsek PP - HA .....	28
Tab. 13: Soupravové výkony GVD 161C úsek HN – IP 2.k.....	28
Tab. 14: Soupravové výkony GVD 171C úsek HN – IP 2.k.....	29
Tab. 15: Přehled nárůstu výkonů oproti stávajícím GVD na trati C.....	29
Tab. 16: Srovnání kapacit typů tramvají .....	32
Tab. 17: Přehled stávajících a navrhovaných úseků linek a jejich parametry .....	37
Tab. 18: Nárůst počtu spojů linky č. 17 v úseku Výstaviště – Sídl. Ďáblice v navrhovaném řešení .....	37
Tab. 19: Nárůst vzkm linky č. 21 po změně parametrů .....	37
Tab. 20: Přehled úseků, které jsou zachovány nebo o které je linka č. 4 zkrácena, resp. prodloužena.....	38
Tab. 21: Odhad nárůstu výkonů linky č. 4 dle období .....	39
Tab. 22: Přehled úseků, které jsou zachovány nebo o které je linka č. 6 zkrácena, resp. prodloužena.....	40
Tab. 23: Odhad nárůstu výkonů linky č. 6 dle období .....	40
Tab. 24: Parametry linek 32 a 33 s předpokládanými výkony.....	42
Tab. 25: Souhrn opatření ve vedení NTD z hlediska výkonů linek .....	44
Tab. 26: Nárůst výkonů příměstských linek odkloněných z konečné zastávky Budějovická...	47
Tab. 27: Nárůst výkonů příměstských linek prodloužených z konečné zastávky Opatov .....	48

Tab. 28: Nárůst výkonů příměstských linek odkloněných z konečné zastávky Háje .....	49
Tab. 29: Změna výkonů linky č. 188.....	49
Tab. 30: Parametry linek vzniklých z linky č. 205 .....	50
Tab. 31: Úpravy parametrů linek 113, 114 a 189 .....	51
Tab. 32: Úpravy parametrů linek 170 a 203 .....	52
Tab. 33: Úpravy parametrů linek 125 a 271 .....	54
Tab. 34: Parametry linek 126, 139 a 208.....	55
Tab. 35: Regresní analýza počtu projíždějících vozidel po Nuselském mostě .....	60
Tab. 36: Kapacity náhradní a návazné dopravy v navrhovaném řešení.....	61
Tab. 37: Souhrn nárůstu výkonů PID a jejich nákladů .....	65

## SEZNAM ZKRATEK

MHD	městská hromadná doprava
PID	Pražská integrovaná doprava
DPP	Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s.
IAD	individuální automobilová doprava
NAD	náhradní autobusová doprava
NTD	náhradní tramvajová doprava
SJM	severojižní magistrála
TSK-ÚDI	technická správa komunikací – úsek dopravního inženýrství
ÚRM	útvár rozvoje hlavního města Prahy
MO	městský okruh
PK	přívodní kolejnice
SD	autobus standardní stavby
SDN	nízkopodlažní autobus standardní stavby
KB	kloubový autobus
KBN	nízkopodlažní kloubový autobus
BKV	Budapesti Közlekedési Vállalat (název a zkratka budapeštského dopravního podniku), používá se u typu svršku a zákrytu tramvajových tratí, který byl poprvé použit právě v Budapešti a který se skládá ze segmentů (panelů) železobetonové konstrukce se žlábků, ve kterých jsou upevněny kolejnice zpravidla profilu NT1, standardně se v ČR používá termín „panel BKV“
TT	tramvajová trať
IZS	integrované záchranné složky
GVD	grafikon vlakové dopravy
SSZ	světelné signalizační zařízení
TSK	technická správa komunikací
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
TZZ	traťové zabezpečovací zařízení
ČD	České dráhy, a.s.



## Seznam zkratk stanic metra

### Trať „A“

DE	Dejvická
MU/A	Muzeum A
SK	Skalka
HO	Depo Hostivař

### Trať „B“

ZL	Zličín
NB	Nové Butovice
SN	Smíchovské nádraží
FR/B	Florenc B
CE	Českomoravská
CM	Černý most

### Trať „C“

LT	Letňany
NH	Nádraží Holešovice
VL	Vltavská
FR/C	Florenc C
HN	Hlavní nádraží
MU/C	Muzeum C
IP	I. P. Pavlova
VY	Vyšehrad
PN	Pankrác
PP	Pražského povstání
BD	Budějovická
HA	Háje

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- PŘÍLOHA 1:**           **Současná nabídka návazné autobusové dopravy ke stanicím metra v jihovýchodní části města**
- PŘÍLOHA 2:**           **Analýza zúžení SJM**
- PŘÍLOHA 3:**           **Detaily špičkových období GVD pro linky metra „A“ a „C“ (a výchozí GVD 17C)**
- PŘÍLOHA 4:**           **Detail návrhu upraveného GVD 2011/2012, list 514+523, část Praha-Vršovice – Čerčany**
- PŘÍLOHA 5:**           **Mapy linkového vedení návazné autobusové dopravy v částech Prahy s největšími změnami**

## **PŘÍLOHY**

## PŘÍLOHA 1-1

### Nabídka návazné autobusové dopravy ke stanicím metra v jihovýchodní části města

Stanice				
Linka	Počet spojů v období 6:00 – 9:00		Typ vozu na lince	Nabídka míst pro cestující na lince dle kapacity autobusů (nabídka dle standardů kvality MHD)
	Tam (z toho NP)	Zpět (z toho NP)		
Pražského povstání				
148	20 (8)	18 (9)	SD + SDN	3767 (2242)
193	22 (22)	0*	SDN	2266 (1298)
Pankrác				
188	28 (17)	29 (18)	SD + SDN	5717 (3363)
193	0*	20 (20)	SDN	2060 (1180)
Budějovická				
118	15 (8)	16 (9)	SD + SDN	3095 (1829)
121	15 (9)	16 (9)	SD + SDN	3102 (1829)
124	20 (18)	19 (17)	SD + SDN	3989 (2301)
192	0**	17 (8)	SD + SDN	1688 (1003)
193	22 (22)	22 (22)	SDN	4532 (2596)
205	16 (7)	19 (8)	KB + KBN	5565 (3255)
293	6 (6)	6 (6)	MDN	756 (708)
331	0**	5 (0)	SD	315 (295)
332	0**	15***	SD+KB	cca 1800*** (1064)
333	0**	13***	SD+KB	cca 1700*** (988)
335	0**	4***	SD	cca 250*** (236)
337	0**	8***	SD+KB	cca 1000*** (608)
339	0**	6***	SD	cca 400*** (354)
362	0**	5***	SD	cca 330*** (295)
Kačerov				
106	18 (11)	19 (11)	SD + SDN	3706 (2183)
113	0**	34 (13)	SD + SDN	3355 (2006)
114	0**	22 (17)	SD + SDN	2231 (1298)
117	0**	6 (6)	SDN	618 (354)
139	18 (7)	20 (8)	KB + KBN	6042 (3534)
150	17 (0)	19 (0)	SD	3456 (2124)
157	0**	15 (4)	SD + SDN	1852 (1121)
170	9 (9)	12 (11)	SD + SDN	2156 (1239)
182	4 (0)	8 (0)	SD	1152 (708)
189	0**	34 (12)	KB + KBN	5406 (3162)
196	0**	20 (9)	SD + SDN	1983 (1180)
203	9 (0)	9 (1)	SD + SDN	1735 (1062)
205	18 (8)	19 (8)	KB + KBN	5883 (3441)
215	0**	36 (8)	KB + KBN	5724 (3348)

Zdroj: JŘ DPP a výkazy o vypravení vozů garáží DPP

- (\*) – směr linky neuvažován z důvodu souběhu s tratí metra
- (\*\*) – ve směru linky se jedná o počáteční zastávku
- (\*\*\*) – linku obsluhují ostatní dopravci v rámci ROPID a nemusí tak být garantované spoje a typy autobusů na nich vypravených

## PŘÍLOHA 1-2

### Nabídka návazné autobusové dopravy ke stanicím metra v jihovýchodní části města

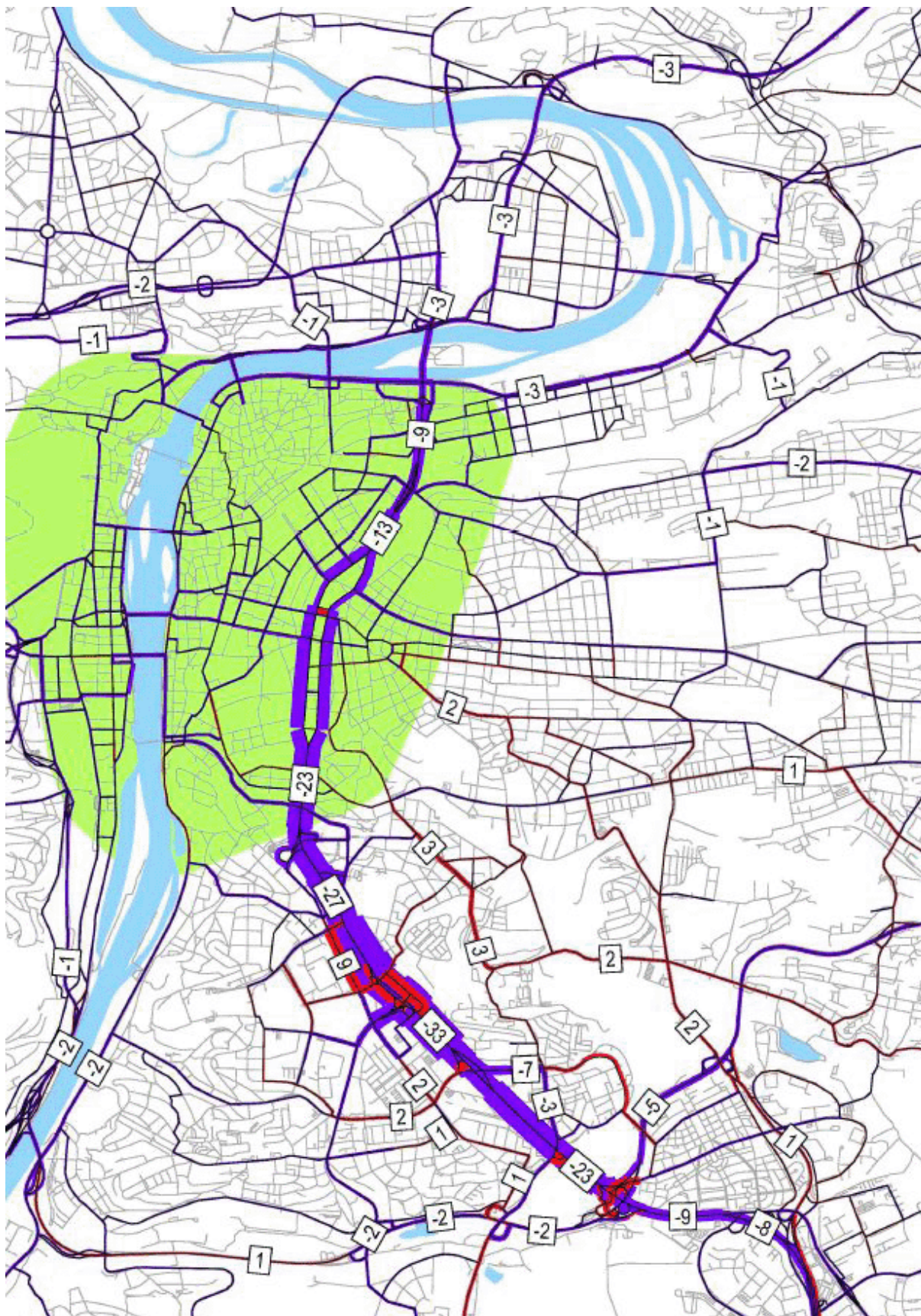
Stanice				
Linka	Počet spojů v období 6:00 – 9:00		Typ vozu na lince	Nabídka míst pro cestující na lince dle kapacity autobusů (nabídka dle standardů kvality MHD)
	Tam (z toho NP)	Zpět (z toho NP)		
<b>Roztyly</b>				
118	15 (8)	0**	SD + SDN	1496 (885)
136	28 (12)	27 (12)	KB + KBN	8745 (5115)
<b>Chodov</b>				
115	0**	14 (7)	SD + SDN	1393 (826)
136	25 (10)	27 (12)	KB + KBN	8263 (4836)
154	22 (11)	21 (12)	SD + SDN	4289 (2573)
177	26 (9)	0**	KB + KBN	4134 (2418)
197	0**	20 (5)	SD + SDN	1955 (1180)
<b>Opatov</b>				
122	14 (3)	16 (6)	SD + SDN	2943 (1770)
135	21 (15)	28 (16)	SD + SDN	4921 (2891)
165	17 (6)	16 (7)	SD + SDN	3259 (1947)
175	13 (7)	0**	SD + SDN	1297 (767)
177	26 (9)	27 (9)	KB + KBN	8427 (4929)
181	16 (8)	0**	SD + SDN	1592 (944)
213	21 (11)	28 (14)	SD + SDN	4879 (2891)
326	0**	15***	SD	cca 1200 (885)
327	0**	7***	SD	cca 600 (413)
328	0**	7***	SD	cca 600 (413)
363	0**	14(2)	SD + SDN	826
385	0**	6***	SD	cca 500 (354)
397	0**	2***	SD	cca 150 (118)
<b>Háje</b>				
122	15 (3)	15 (6)	SD + SDN	2943 (1770)
125	28 (28)	30 (30)	KDN	9222 (5394)
135	21 (15)	27 (16)	SD + SDN	4825 (2832)
154	21 (10)	21 (10)	SD + SDN	4172 (2478)
165	16 (7)	18 (7)	SD + SDN	3362 (2006)
170	10 (10)	9 (9)	SDN	1957 (1121)
203	9 (0)	10 (1)	SD + SDN	1831 (1121)
213	22 (12)	28 (14)	SD + SDN	4982 (2950)
232	0**	12 (3)	SD + SDN	1332 (708)
240	16 (8)	0**	SD + SDN	1592 (944)
267	0**	16 (5)	SD + SDN	1613 (944)
271	37 (8)	0**	KB + KBN	5883 (3441)
293	0**	6 (6)	SDN	378 (354)
381	0**	5***	KB	cca 750 (465)
382	0**	6***	SD + KB	cca 750 (456)
383	0**	5***	SD	cca 400 (295)
387	0**	8***	SD+KB	cca 1100 (642)

Zdroj: JŘ DPP a výkazy o vypravení vozů garáží DPP

- (\*) – směr linky neuvažován z důvodu souběhu s tratí metra
- (\*\*) – ve směru linky se jedná o počáteční zastávku
- (\*\*\*) – linku obsluhují ostatní dopravci v rámci ROPID a nemusí tak být garantované spoje a typy autobusů na nich vypravených

## PŘÍLOHA 2-1

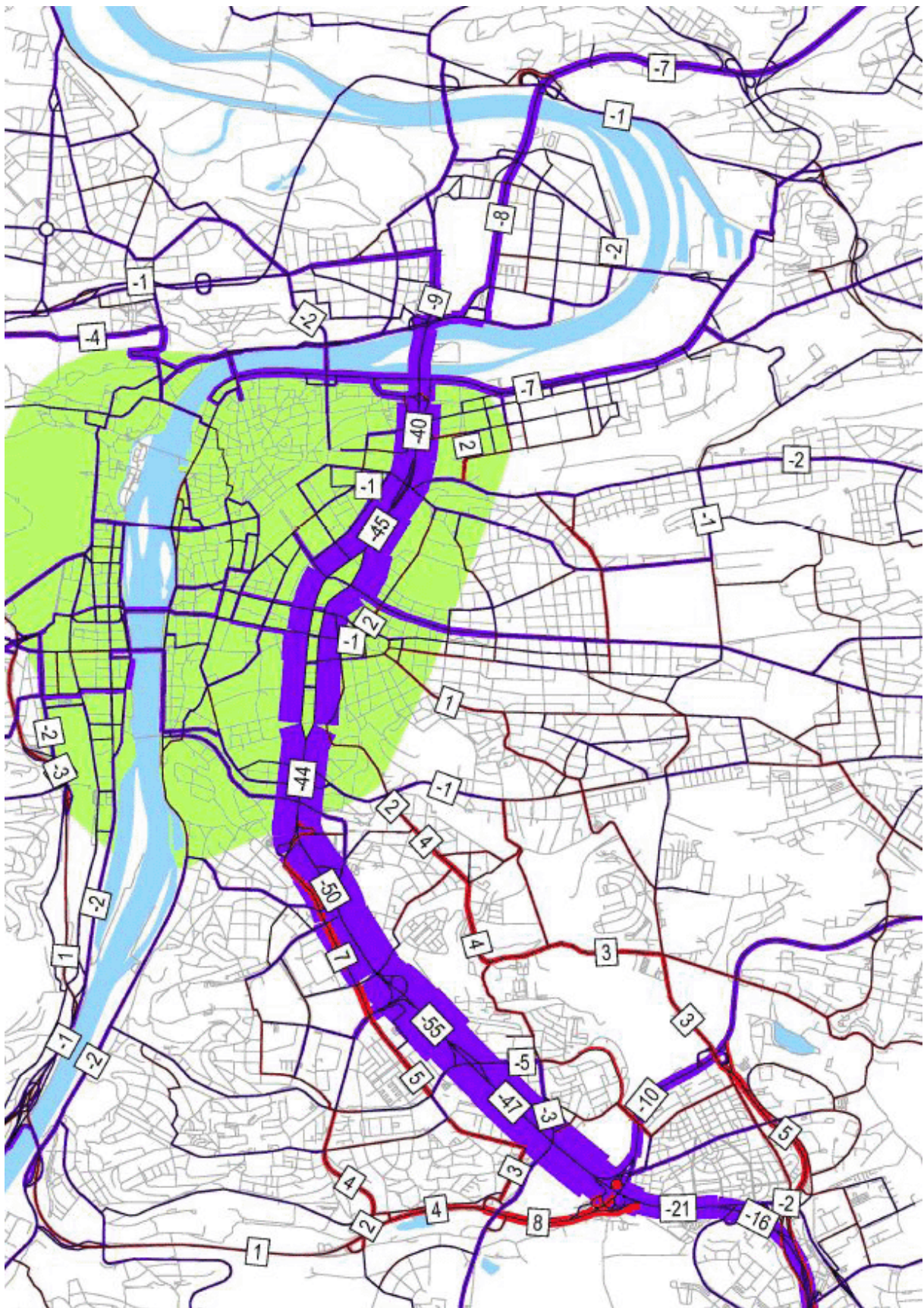
### Analýza zatížení komunikací při zúžení SJM na 3x3 pruhy



Zdroj: Studie k humanizaci severojižní magistrály, TSK-UDI a ÚRM

## PŘÍLOHA 2-2

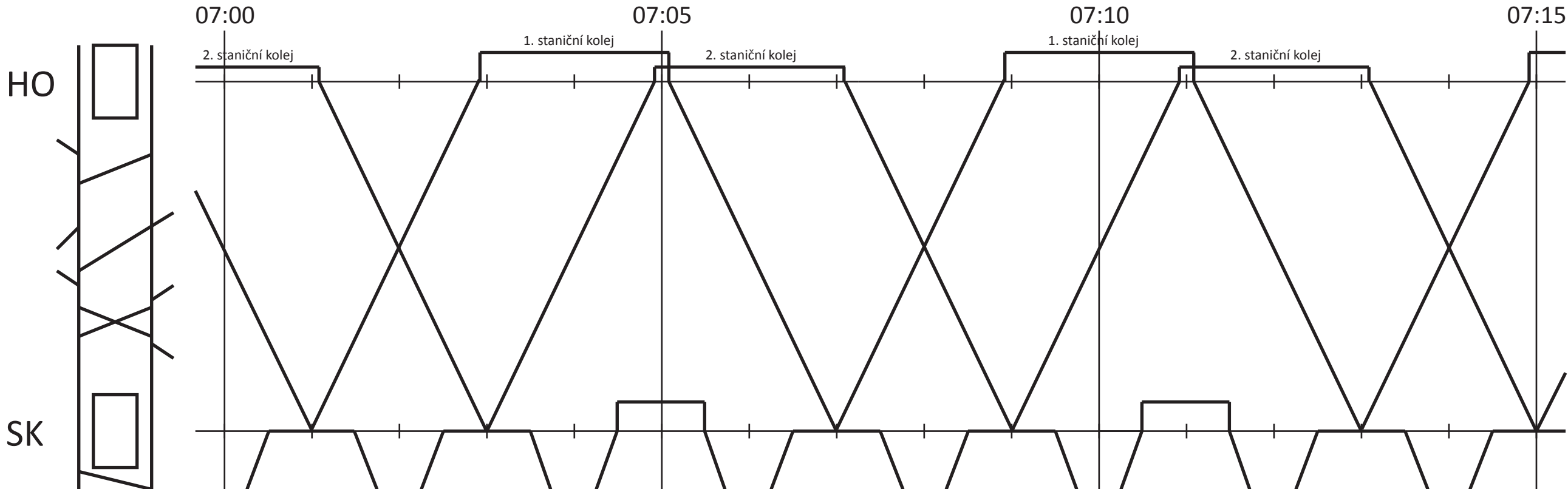
### Analýza zatížení komunikací při zúžení SJM na 2x2 pruhy



Zdroj: Studie k humanizaci severojižní magistrály, TSK-UDI a ÚRM

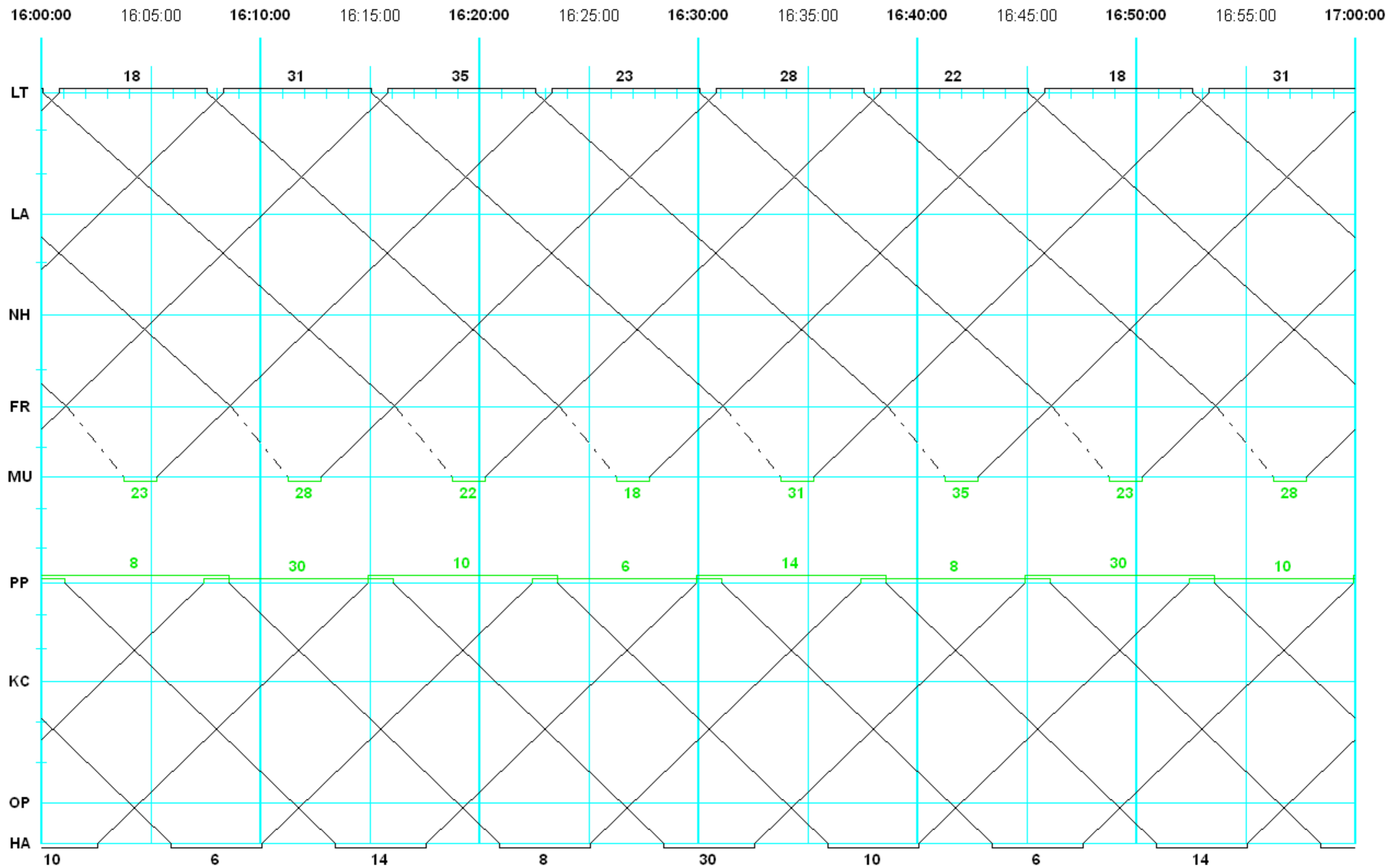
PŘÍLOHA 3-1

Detail úseku HO-SK navrhovaného GVD 61A bez očíslování vlaků v období ranní špičky (detail obratu souprav při pásmovém provozu 1:2)  
(zdroj: Autor na podkladech DPP)









Grafikon : 17c





PŘÍLOHA 5-2

Mapa změny linkového vedení návazné autobusové dopravy (Spořilov, Kunratice, Chodov, Opatov, Háje, Petrovice, Horní Měcholupy, Hostivař)  
 (zdroj: Autor na podkladech www.mapy.cz)



Mapa změny linkového vedení návazné autobusové dopravy (Modřany, Komořany, Hodkovičky, Lhotka, Kamýk, Nové Dvory, Libuš, Písnice, Kunratice)  
(zdroj: Autor na podkladech www.mapy.cz)

