

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh provozu na nové větvi linky A ze stanice
Strašnická

Adam Valeček

Diplomová práce
2023

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Adam Valeček**
Osobní číslo: **D21542**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Návrh provozu na nové větvi linky A ze stanice Strašnická**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza současného stavu
2. Návrhy variant větve A2
3. Vyhodnocení variant a návrh GVD

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DRDLA, Pavel. Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu. 2. upravené vydání. Pardubice: Polygrafické středisko Univerzity Pardubice, 2018. 420 s. ISBN 978-80-7560-189-6.

GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ. Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.

interní materiály DPP

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

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2023**

L.S.

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

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

Prohlašuji:

Práci s názvem *Návrh provozu na nové větvi linky A ze stanice Strašnická* jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 12.5.2023

Adam Valeček

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Pavlu Drdlovi Ph.D. za trpělivé vedení při zpracování této práce a za všechny připomínky a rady, které mědovedly až k dokončení této diplomové práce. Dále Bc. Kláře Lacinové DiS. za neocenitelnou pomoc s jazykovou úpravou práce.

ANOTACE

Práce navrhuje řešení provozu na nové větvi linky metra A (větev A2), která se ve stanici Strašnická rozdvojí na novou linku A2. V práci bude v rámci návrhu nové větve linky sestaven grafikon vlakové dopravy pro provoz s cestujícími.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stanice Strašnická, větev linky A2, GVD

TITLE

Design of new underground branch of the line service A2 from Strašnická station.

ANNOTATION

The diploma thesis proposes a traffic solution for the new branche of the metro line A, which will bifurcate to the new line A2 at the Strasnica station. In the thesis, a layout of traffic schedule of train traffic with passengers will be drawn up as part of the design of the new branch of the line.

KEYWORDS

Strašnická station, branch of the line A2, GVD

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 Historický vývoj linky A	13
2 Analýza současného stavu	14
2.1 Trasa A	14
2.2 Charakteristika dotčených lokalit.....	16
2.2.1 Lokalita Strašnice	16
2.2.2 Lokalita Vršovice.....	18
2.2.3 Lokalita Zahradní město	21
2.2.4 Lokalita Hostivař	24
2.2.5 Lokalita Horní Měcholupy.....	26
2.2.6 Lokalita Štěrboholy.....	28
2.2.7 Lokalita Hostavice, Dolní Počernice a Běchovice.....	29
2.3 Závěr analýzy	32
3 Návrhy variant větve A2.....	33
3.1 Varianta 1 – Eden.....	34
3.2 Varianta 2 – Polikliniku Zahradní Město.....	42
3.3 Varianta 3 – Nádraží Zahradní Město	45
3.4 Vyhodnocení variant	48
4 Návrh GVD pro novou trasu dle varianty 2.....	53
4.1 GVD	53
4.2 Období špičky a sedlový provoz	55
4.3 Shrnutí	56
Závěr	59

Použité zdroje	60
----------------------	----

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Schéma trati A.....	15
Obr. 2 - Mapa intenzit dopravy hl. m. Prahy 2021	17
Obr. 3 – Navrhované možnosti pro realizaci nových stanic metra.....	32
Obr. 4 – Možné vedení trati pro variantu 1.....	34
Obr. 5 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 1.....	41
Obr. 6 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 1	41
Obr. 7 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 2.....	44
Obr. 8 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 2	44
Obr. 9 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 3.....	47
Obr. 10 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 3	48
Obr. 11 – Navržená podoba nového úseku metra A.....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Strašnice	18
Tabulka 2 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Vršovice.....	19
Tabulka 3 - Počet autobusových spojů linky 195 projíždějících lokalitou Zahradní Město ..	21
Tabulka 4 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Záběhlice	22
Tabulka 5 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 15 – Hostivař	26
Tabulka 6 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 15 – Horní Měcholupy	27
Tabulka 7 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha – Štěrboholy	29
Tabulka 8 – Intenzita dopravy 2021, městská část Hostavice, Dolní Počernice a Běchovice..	31
Tabulka 9 - Saatyho stupnice relativní důležitosti.....	33
Tabulka 10 – Váhy jednotlivých kritérií dle Saatyho metody	36
Tabulka 11 – porovnání kritérií mezi stanicemi Košík a Park Hostivař.....	36
Tabulka 12 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle hodnot získaných z analýzy	37
Tabulka 13 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou.....	38
Tabulka 14 – porovnání kritérií mezi stanicemi Hostivař a Horní Měcholupy	38
Tabulka 15 – Srovnání stanic Hostivař a Horní Měcholupy dle hodnot získaných z analýzy ..	39
Tabulka 16 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou.....	40
Tabulka 17 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle hodnot získaných z analýzy	42
Tabulka 18 – Srovnání stanic Dolní Počernice a Běchovice dle hodnot získaných z analýzy ..	43
Tabulka 19 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle kritéria problému oblouku	45
Tabulka 20 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou.....	46
Tabulka 21 – Srovnání stanic Hostivař a Horní Měcholupy dle kritéria problému oblouku....	46
Tabulka 22 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou.....	46
Tabulka 23 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria snížení podílu autobusů MHD.....	48
Tabulka 24 - Srovnání variant 1-3 dle kritéria přítomnost nákupního centra.....	49
Tabulka 25 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria snížení podílu IAD	49
Tabulka 26 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria dostupnost tramvaje.....	50
Tabulka 27 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria budování oblouků s velkým poloměrem	50
Tabulka 28 – Výsledné porovnání variant tří tras Saatyho metodou.....	51
Tabulka 29 – Výsledné porovnání variant tří tras Saatyho metodou dle pořadí stanic	52
Tabulka 30 – Jízdní doby mezi novými stanicemi a stanicí Muzeum v centru města.....	57

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

GVD	Grafikon vlakové dopravy
IAD	Individuální automobilová doprava
MHD	Městská hromadná doprava
MU	Mimořádná událost
NC	Nákupní centrum
SSZ	Světelné signální zařízení

ÚVOD

Nová větev linky A2 by mohla zapojit do sítě metra v Praze další části města, které dosud trať metra nepokrývá a tím může dojít ke zkrácení doby jízdy cestujícího a zároveň snížení povrchové dopravy. Tím může docházet ke snížení kongescí a dalších negativních jevů, které plynou z provozu autobusové dopravy, např. snížení emisí CO₂, hluku atd.

Linka A momentálně vede ze stanice Depo Hostivař do stanice Nemocnice Motol, kdy je ve špičce zavedené pásmo pro úsek Skalka-Nemocnice Motol a do stanice Depo Hostivař pokračuje každá druhá souprava. Nová větev by měla být vedena ze stanice Strašnická, kde jsou momentálně nevyužívané kusé koleje č. 51 a 52.

Cílem této práce je, po analýze současného stavu trati A i lokalit, které by měly být zahrnuté do nové větve linky A, navrhnout řešení, které povede k návrhu finální linky, a sestavit grafikon vlakové dopravy pro zajištění provozu s cestujícími.

1 HISTORICKÝ VÝVOJ LINKY A

Projektová dokumentace k trase A začala být připravována v roce 1969 pro úsek Leninova-Náměstí Míru. Ražení tunelu bylo slavnostně zahájeno 20. února 1973. Úsek metra I.A byl oficiálně otevřen a uveden do provozu 12. srpna 1978, kdy bylo otevřeno 7 stanic metra, konkrétně Leninova (dnes Dejvická), Hradčanská, Malostranská, Staroměstská, Můstek, Muzeum a Náměstí Míru. Soupravy pro trať A jsou zajišťovány z trasy C, kdy ze stanice I.P. Pavlova do stanice Náměstí Míru byly postaveny traťové spojky A/C a C/A. (1)

Druhá část linky A ze stanice Náměstí Míru do stanice Želivského, přes stanice Jiřího z Poděbrad a Flora, byla uvedena do provozu 20. prosince 1980. Provozní délka této části tratě je pro 1. kolej 2658 m a v 2. koleji pak 2669 m. (1)

Následně byla vyražena ze stanice Želivského spojka do Depa Hostivař, které bylo důležité pro zajištění kapacity pro deponování souprav i z důvodů otevírání trasy B. Spojka byla dokončena v roce 1984, ale do provozu je uvedena s dokončením Depa Hostivař 17.10.1985. (1)

Trasa A měla původně vést do stanice Průběžná, která se nachází mezi tramvajovou zastávkou Radošovická a Na Padesátém v ulici Průběžná. To znamenalo odklon od spojky do depa, ale nakonec (pravděpodobně z finančních důvodů), byla postavena stanice Starostrašnická (dnes Strašnická), která se nachází na spojce do Depa Hostivař a byla otevřena 11. července 1987. Dále byla na spojce otevřena ještě stanice Skalka 4. července 1990 a stanice v Depu Hostivař 26. května 2006. (1)

Nejnovější část linky A je označována jako V.A, kdy byla trať prodloužena ze stanice Dejvická až do stanice Nemocnice Motol, přes stanice Bořislavka, Nádraží Veveslavín a Petřiny. Otevření nejnovější části linky A proběhlo 6. dubna 2015. (2)

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Linka A se skládá celkem ze sedmnácti stanic a jednoho depa. S délkou 17,129 km se jedná o nejkratší linku metra v Praze. Počtem stanic na hodnotě 17 také zaostává za ostatními trasami, kde trasa B má 24 stanic a trasa C rovných 20.

2.1 Trasa A

V pracovním dni, v době ranní špičky, se využívá interval 3 minuty, což je oproti trase B i C delší interval. Dle grafikonu vlakové dopravy (dále jen GVD) číslo 21A je v ranních i odpoledních špičkách v oběhu až 21 souprav (3), přitom na trase B je dle GVD 37B v oběhu celkem 33 souprav s intervalem 2.5 minuty (4) a na trase C potom dle GVD 10C jezdí v ranních a odpoledních špičkách až 39 souprav s intervalem 2 minuty. (5)

Na trase A tedy jezdí v ranních i odpoledních špičkách o 57 % souprav méně, než na trase B a o 85 % souprav méně, než na trase C. Intervaly jsou o 16,66 % delší, než na trase B a o 33 % delší, než na trase C. Počet souprav v provozu a jejich následný interval je přizpůsoben délce trati, počtem stanic a zároveň přepravní poptávce. Všechny tyto parametry jsou na trasách B i C vyšší.

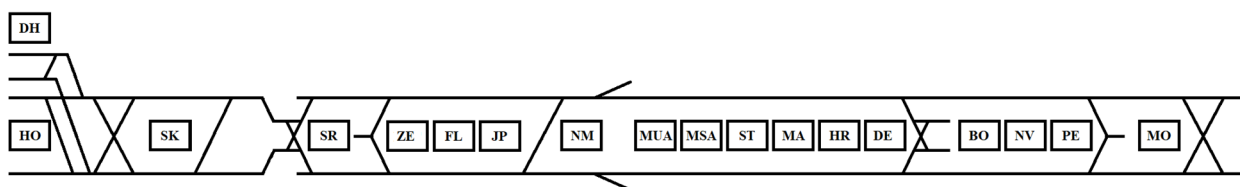
Rozvětvení trasy A povede ke zvýšení délky trasy, počtu stanic a vyšší přepravní poptávce z důvodu zapojení nových lokalit s přestupem na vlak a další povrchovou dopravu. Jelikož se jedná o rozvětvení trasy A, bude hustší provoz hlavně v úseku Strašnická-Nemocnice Motol. Ve stanici Strašnická by došlo k odbočení trati a na základě navrhnutého GVD by se soupravy rozdělovaly na větev A1 a A2. Na Obr. 1 je současné schéma trasy A, kde je vidět kusé koleje č. 51 a 52 ve stanici Strašnická, které budou dle návrhu použity pro odbočení na novou větev linky A. (6)

V současnosti je trasa A krátká a nemá ani dostatek stanic s kolejovým rozvětvením. V případě mimořádné události ve stanici Náměstí Míru či Dejvická, dojde k „ochromení“ velké části trasy A. V případě nehody ve stanici Náměstí Míru momentálně dojde k přerušení provozu v úseku Želivského-Dejvická a provoz je možné ponechat v úsecích Depo Hostivař-Želivského (4 stanice) a Dejvická-Nemocnice Motol (5 stanic). Tím pádem bude na trase A otevřeno 9 stanic a zbylých 8 uzavřených, dokud se provoz neobnoví v plném rozsahu.

V případě nehody ve stanici Dejvická bude přerušen provoz v úseku Náměstí Míru-Petřiny a bude zaveden provoz v úsecích Depo Hostivař-Náměstí Míru (7 stanic)

a Petřiny-Nemocnice Motol (2 stanice). V tomto případě opět zůstává otevřeno 9 stanic a 8 je v tuto chvíli uzavřeno.

Rozšířením trasy A je možné získat nové stanice, kde je možné obracet soupravy a prodloužit tak provoz na delší části trati v případě mimořádné události. Zároveň se získají nová deponovací místa pro soupravy na trati.



Obr. 1 - Schéma trati A

Zdroj: Autor

Na trase A se v roce 2017 denně přepravilo přibližně 281 tisíc cestujících, což je 102 milionu cestujících za celý rok. (7) Dle výroční zprávy Dopravního podniku hl. m. Prahy se v roce 2017 přepravilo metrem na všech třech trasách celkem 435 milionu cestujících. (8) Podíl trasy A na objemu cestujících je tedy 23,56 %. Jelikož se jedná o nejkratší trasu pražského metra s nejnižším podílem stanic a nejdelším intervalem v ranních a odpoledních špičkách, je zde prostor pro prodloužení trasy a tím zkrátit interval mezi vlaky. Prodloužením trasy by také došlo ke zvýšení počtu cestujících, „pocházejících“ ze sídlišť v okolí nových stanic metra.

Dle výroční zprávy Dopravního podniku hl. m. Prahy z roku 2021 bylo metrem na všech třech trasách přepraveno celkem 237 milionu cestujících, přičemž trasa A se podílí na přepravě osob přibližně z 25 %. (9) Výrazný pokles oproti roku 2017 byl způsoben restrikcemi způsobených pandemií Covid-19. Počet cestujících je závislý i na cizincích, kde hlavní spojení na letiště je přes stanici Nádraží Veveslavín. Odtud je na trasu A směřována velká část cestujících, respektive i v opačném případě, kdy je naopak stanice Nádraží Veveslavín koncovou stanicí pro cestující, kteří se potřebují přepravit na letiště.

Trasa A je v současné době nejméně vytížená ze všech tří tras, přestože prochází napříč celou Prahou na obou stranách řeky Vltavy. Hlavní výhodou je spojení do stanice Nádraží Veveslavín, kde je napojení na letiště pomocí autobusových spojů. Praktičtější by v tomto případě samozřejmě bylo, aby metro pokračovalo přímo až na letiště,

jak je tomu i v jiných zahraničních městech. Jednalo by se o přímé spojení metra s letištěm, což by mělo za následek redukcí počtu autobusových spojů na letiště a zároveň by to pomohlo snížit i podíl individuální automobilové dopravy (dále jen IAD) pro dopravu na letiště, protože se stále najde mnoho osob, které odmítají cestováním autobusem a využijí k cestě automobil, ať už vlastní či jinou formu dopravy, např. taxi služba. Bohužel v plánech je preferovaná rychlodráha, která ale bude stále znamenat pravděpodobně nějaký další přestup na jinou formu MHD. Prodloužení trasy až na letiště nebo rozvětvení trasy na druhé straně trasy a obsáhnout tak větší oblast, kterou pokrývá metro, bude mít za následek příliv nových cestujících, kteří využijí nové spojení, které pro ně může být nově rychlejší a výhodnější.

2.2 Charakteristika dotčených lokalit

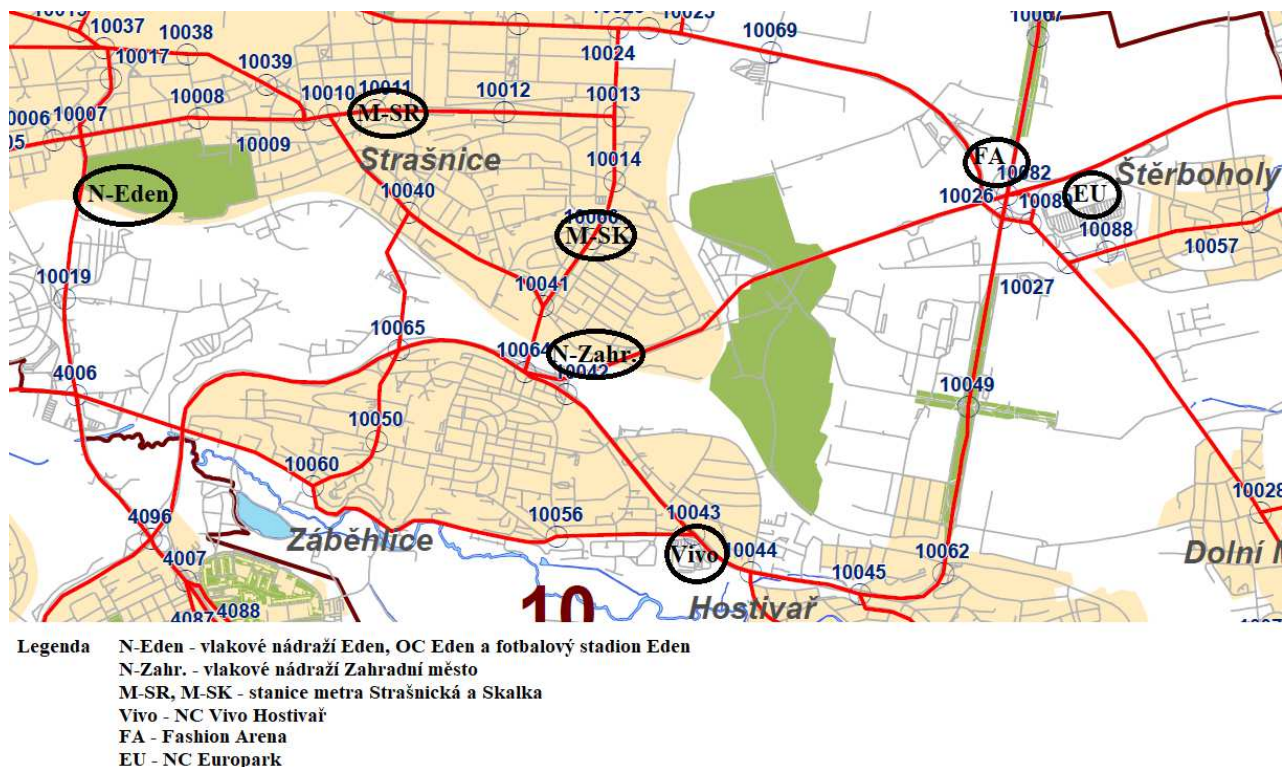
Prodloužení a rozvětvení linky A ze stanice Strašnická přichází v úvahu několik městských částí Prahy, které jsou analyzovány v následujících podkapitolách.

2.2.1 Lokalita Strašnice

Intenzita dopravy v městské části Strašnice z roku 2021 je uvedena vždy mezi dvěma uzly, viz Obr. 2. V ulici Průběžná, která je mezi uzly 10010 a 10040, vede tramvajová trať, kterou za den projede 384 tramvají v jednom směru, celkem tedy 768 tramvají. Dále zde projede celkem 337 autobusů městské hromadné dopravy (dále jen MHD) a dalších 18 200 vozidel, které představují IAD a nákladní dopravu. (10) V čase ranních a odpoledních špiček, zde dochází ke kongescím hlavně ve směru z centra. Je zde pokrytí tramvají, ale pokud by tímto směrem vedla i trasa metra, mohlo by to mít vliv i na snížení IAD, kdy by se mohli řidiči přesunout do řad cestujících, pokud by jim vzniklo přímé a rychle spojení do centra Prahy. Zároveň by bylo možné některé autobusové spoje přetrasovat a obsloužit jiné části města.

Ulice Průběžná pokračuje mezi uzly 10040 a 10041, kde není vedena žádná autobusová linka. Pokračuje zde tramvajová trať, kde je počet tramvají téměř shodný a celkem jich tu projíždí 744. IAD je zde poloviční na celkové hodnotě 9 000 vozů z důvodu, že většina řidičů i autobusové spoje MHD pokračují trasou mezi uzly 10040 a 10065. (10) Mezi těmito uzly je možné docílit dalšího snížení podílu IAD, protože zde nevede žádná autobusová linka. MHD zde pokrývají pouze tramvajové linky. Dále pokračuje ulice Průběžná mezi uzly 10041 a 10064, kde je celkový počet tramvají na hodnotě 744. Zde již opět vedou i autobusové linky a za den tu celkem v obou směrech projede 862 autobusových spojů a IAD je na hodnotě 22 900 vozidel. (10) Toto je způsobeno i novou železniční stanicí

Praha-Zahradní Město. Protože zde dochází ke střetu příměstské dopravy a MHD, je zde zvýšený výskyt cestujících. Křižují se tu čtyři tramvajové linky (včetně nočních linek) a 5 autobusových linek. Autobusové linky ze zastávky Nádraží Zahradní Město jsou provozovány do stanice metra Skalka, která je vzdálená dvě zastávky. Vybudování stanice metra do tohoto přestupního uzlu bude mít za následek odliv cestujících z autobusové a tramvajové dopravy a přesměrování těchto cestujících do metra.



Obr. 2 - Mapa intenzit dopravy hl. m. Prahy 2021

Zdroj: (10) upraveno autorem

Ulice V Korytech je další ulicí v městské části Strašnice, která se nachází mezi uzly 10040 a 10065. Zde již není tramvajová trať, jsou tu pouze autobusové linky, které zajišťují přepravu cestujících na metro nebo tramvaj. Celkem tu za celý den projede 337 autobusových spojů MHD a dále 20 700 vozidel v rámci IAD, což je způsobeno hlavně nájezdem na Jižní spojku, respektive sjezdem z Jižní spojky. (10) Zde by šlo redukovat počet autobusových spojů minimálně ve směru jízdy do Strašnic, kde autobusové spoje pokračují přes stanice metra Strašnická a Želivského prodloužením intervalu nebo sloučením linek. Nová stanice metra může přilákat i obyvatele sídliště Zahradní Město a převést je z IAD do MHD s vidinou rychlého a spolehlivého spojení s centrem Prahy např. dojíždění do práce. V tabulce 1 jsou

zobrazeny všechny hodnoty z měření intenzity dopravy mezi hlavními uzly pro městskou část Prahu 10.

Tabulka 1 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Strašnice

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů					Délka	Osobní	Pomalá	Vozidel	Bus	Vozidel	Tram.
U1	U2	ULICE	Začátek	Konec	(m)	autom.	vozidla	bez MHD	MHD	celkem	spoju
10010	10040	Průběžná	V Olšínách	V Korytech	660	9000	300	9300	169	9469	384
10040	10010	Průběžná	V Korytech	V Olšínách		8700	200	8900	168	9068	384
10040	10041	Průběžná	V Korytech	Na Padesátém	800	4100	200	4300	0	4300	372
10041	10040	Průběžná	Na Padesátém	V Korytech		4500	200	4700	0	4700	372
10040	10065	V Korytech	Průběžná	Jižní spojka	790	11100	300	11400	169	11569	0
10065	10040	V Korytech	Jižní spojka	Průběžná		9100	200	9300	168	9468	0
10041	10064	Průběžná	Na Padesátém	Jižní spojka	330	11300	200	11500	432	11932	372
10064	10041	Průběžná	Jižní spojka	Na Padesátém		11200	200	11400	430	11830	372

Zdroj: (10)

Lokalita Strašnice má dle sčítání obyvatel z roku 2021 na 35479 rezidentů. (11) Tito rezidenti mají ve Strašnicích možnost využít stanice metra Strašnická a Skalka, dále je tu rozsáhlá tramvajová síť a zároveň i mnoho autobusových linek a vlakové spojení. Bohužel se tu vyskytuje i silný podíl IAD, který by bylo potřeba eliminovat. Nicméně pro další stanici metra již v této městské části není mnoho prostoru, proto by bylo lepší další stanici vybudovat případně na hranici se sousední městskou částí, čímž by došlo k využívání stanice jak z městské části Strašnice, tak i z té sousední. Pokud bude dalším obyvatelům nabídnut nový spoj do centra města za výrazně nižší jízdní dobu nebo jako přímé spojení bez nutnosti přestupu, tak dojde k tomu, že někteří, kteří dosud využívali IAD, budou ochotní přejít do systému MHD a využívat jej.

2.2.2 Lokalita Vršovice

Na Obr. 1 je vidět hlavní spojení městských částí Prahy 10 Strašnice a Vršovice. Jedná se o ulici V Olšínách mezi uzly 10010 a 10009. V tabulce 2 jsou uvedeny veškeré stavy IAD a MHD pro dané ulice. Ulicí V Olšínách vede tramvajová trať, která vede ze stanice Strašnická na další stanice metra např. I.P. Pavlova, Karlovo náměstí atd. V tomto úseku projede v obou směrech celkem 964 tramvají. Díky tramvajové trase tímto úsekem jezdí pouze jedna autobusová linka, která následně odbočuje a pokračuje přes stanice metra Flora a Florenc. Proto tímto uzlem projíždí během dne pouze 124 autobusových spojů MHD.

Zastoupení IAD je tu celkem na hodnotě 21 100 vozidel. (10) Tramvajové spojení zde zajišťují tři denní a tři noční linky, což způsobuje i krátký interval a není potřeba dlouho čekat na zastávce. Kongesce, které se zde vytvářejí, jsou způsobené hlavně odpolední špičkou a koncem kulturních akcí a následný odchod fanoušků ze stadionu v Edenu.

Dále mezi uzly 10008 a 10009 pokračuje i nadále ulice V Olšínách, kde je tramvajový provoz naprosto totožný s přechozím úsekem. Změna nastává v autobusové dopravě, která v je v tomto úseku nulová a podíl IAD je také nižší oproti předchozímu úseku. Zde projede pouze 12 700 vozidel. (10) Na nižším podílu IAD může mít vliv i úsek s měřením rychlosti, zároveň jsou v předchozím úseku dvě větší křižovatky a odtud vedou komunikace do ulice Vinohradská a také k Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. Mezi dalšími uzly 10008 a 10007 je již ulice Vršovická, a protože se zde nachází tramvajové obratiště, je v tomto úseku ještě vyšší podíl tramvajové dopravy, kterou zajišťuje pět denních a tři noční linky. Denně tu projede úctyhodných 1 251 tramvajů, stále bez autobusových spojů MHD a IAD je na hodnotě 13 200 vozidel, což je nepatrně vyšší hodnota oproti předchozím úsek. (10) Vyšší počet IAD může být způsoben rezidenty v tomto úseku, autobusové spoje MHD zde nejsou potřeba, a to díky vysokému počtu tramvajů, které tudy jezdí. Tramvaj je tu rychlé spojení na systém metra, např. do stanice Strašnická se cestující dostane za 6,5 minuty. Jízda tramvajů zabere 4 minuty, polovina intervalu tramvajové linky je 2,5 minuty. Do stanice I.P. Pavlova pak cesta s čekáním na dopravní prostředek dosahuje 13,5 minuty.

Tabulka 2 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Vršovice

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvajů a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů					Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů
U1	U2	ULICE	Začátek	Konec							
10009	10010	V Olšínách	Pod Rapidem	Průběžná	130	10900	300	11200	57	11257	475
10010	10009	V Olšínách	Průběžná	Pod Rapidem		10700	200	10900	67	10967	484
10008	10009	V Olšínách	Vršovická	Pod Rapidem	580	5500	300	5800	0	5800	475
10009	10008	V Olšínách	Pod Rapidem	Vršovická		6700	200	6900	0	6900	484
10007	10008	Vršovická	Bělocerkev.	Litevská	610	5600	300	5900	0	5900	621
10008	10007	Vršovická	Litevská	Bělocerkev.		7100	200	7300	0	7300	630
10007	10019	U Slavie	Vršovická	Bohdalecká	930	13900	400	14300	475	14775	0
10019	10007	U Slavie	Bohdalecká	Vršovická		14300	400	14700	490	15190	0

Zdroj: (10)

Poslední úsek je ulice U Slavie, která se nachází mezi uzly 10007 a 10019. Jedná se o úsek, kde již není tramvajová trať, a proto je tu také silný provoz autobusových spojů MHD,

kterých zde projede během jediného dne na tisícovku, konkrétně 965. Jedná se o ulici, která vede na Jižní spojku a díky tomu je tu i velký podíl IAD, který dosahuje hodnoty 29 000 vozidel. (10)

Nachází se zde fotbalový stadion Eden, nákupní centrum (dále jen NC) Eden a nová železniční stanice Praha-Eden. Toto všechno jsou faktory, které zvyšují podíl na IAD, jelikož spousta řidičů směřuje právě do NC nebo na fotbalový stadion. Velký počet autobusových spojů s možností přestupu na vlak nebo tramvaj, nabízí cestujícím velký počet variant pro plánování jejich cest a je cestujícími hojně využíván. Nicméně i díky silné IAD dochází ke kongescím, které mají za následek zpoždování právě autobusových linek. Další problém nastává, když se na stadionu v Edenu koná kulturní akce.

Při kulturních akcích na stadionu v Edenu, kde se pořádají fotbalová utkání a koncerty, dochází ke vzniku kongescí z důvodu odjezdu návštěvníků kulturní akce za pomoci IAD a odvozu návštěvníků posílenými autobusovými i tramvajovými spoji. V případě, že by byla zřízena stanice metra u tohoto stadionu, docházelo by ke snížení IAD, protože přímé napojení na metro by využilo více osob. V současné době je potřeba z Edenu využít tramvajové linky do stanice Strašnická nebo autobusové linky do stanice Želivského. Problémem je příliš velká poptávka po autobusové i tramvajové dopravě, která i při posíleném provozu není schopna odvézt v jednu chvíli enormně velké počty cestujících, které čekají na zastávkách. Dále je možné využít vlakové spojení na Hlavní nádraží, kde lze přestoupit na linku metra C. Preference tramvajových linek dále posiluje kongesce, protože na hlavní křižovatce dochází ke zkracování časů pro průjezd vozidel křižovatkou U Slavie a Vršovická.

Místo pro stanici metra by to bylo ideální, ale jednalo by se o případ, kdy by se linka metra A musela ze stanice Strašnická vracet zpět, což by mělo za následek velký oblouk, který by prodlužoval délku trasy kvůli nutnosti velkého poloměru oblouku, což díky delší vzdálenosti zvyšuje jízdní dobu. Toto je omezení, se kterým v případě návrhu trasy je nutno počítat a vyhodnotit, zda by pozitivní přínosy převážily nad těmi negativními. Pokud by se zde vystavěla stanice metra, tak vzniká problém, kam by trasa měla dále pokračovat. Tímto směrem je již trasa C a vedle Vršovic se nachází průmyslová zóna. Aby nová větev linky dávala smysl a bylo možné řešit i případné další prodloužení, bylo by vhodné pokračovat ve vedení trasy na východ, což znamená další velký poloměr oblouku pro otočení trasy zpět.

2.2.3 Lokalita Zahradní město

Zahradní město je městská část v obvodu Prahy 10 v katastrálním území Záběhllice. Tuto část po jedné straně kopíruje tramvajová trať, ale mimo dvou autobusových linek je MHD vedena pouze po jejích obvodech. Nachází se zde rozsáhlé sídliště panelových, ale i rodinných domů s poliklinikou. Právě poliklinika je obslužena jednou autobusovou linkou, která projíždí přímo touto městskou částí. V tabulce č. 3 je uvedeno, kolik kloubových autobusů projíždí denně touto klidnou lokalitou. Za rok se jedná o 26 104 autobusových spojů. Jedná se o hlukovou zátěž a emise CO₂, které tyto autobusové spoje zatěžují tuto sídelní část.

Tabulka 3 - Počet autobusových spojů linky 195 projíždějících lokalitou Zahradní Město

Autobusová linka č. 195			
Jesenická – Sídliště Letňany	Po-Pá	112	kloubových autobusů
	So	73	kloubových autobusů
	Ne	68	kloubových autobusů
Sídliště Letňany – Jesenická	Po-Pá	110	kloubových autobusů
	So	71	kloubových autobusů
	Ne	68	kloubových autobusů
Celkem	Po-Pá	222	kloubových autobusů
	So	144	kloubových autobusů
	Ne	136	kloubových autobusů
Celkem za rok	52 týdnů	26 104	kloubových autobusů

Zdroj: Autor s využitím (12)

Pokud by se vystavěla stanice metra u Polikliniky Zahradní Město, bylo by možné tuto autobusovou linku č. 195 zkrátit a provozovat ji obousměrně pouze v úseku Skalka-Sídliště Letňany. Nicméně ve stanici Skalka je již soustředěno mnoho jiných autobusových linek. Jednalo by se o zkrácení linky o sedm zastávek a snížení celkové jízdní doby na lince o osm minut. (12) Další možností je zachovat výchozí a koncovou zastávku Jesenická s tím rozdílem, že by se linka č. 195 přeměrovala na Jižní spojku, odkud by pokračovala do zastávky Praha-Zahradní Město a tím by se linka zkrátila o 4 zastávky. V současné době je možné se od Polikliniky Zahradní Město dopravit do stanice Muzeum za 25 minut, v případě stanice metra v této lokalitě je možné tuto dobu zkrátit na 12 minut, tedy poloviční čas. (13) Hlavní výhoda je tedy zkrácení časového spojení o polovinu a zároveň o dvě stovky autobusových spojů méně za jeden den, což může být i velká motivace k přesunutí dalších rezidentů z řad řidičů IAD v této lokalitě do systému MHD.

Hlavní ulice V Korytech, která „lemuje“ městskou část Zahradní Město, se nachází mezi uzly 10065 a 10050. V tabulce 4 jsou vidět veškeré hodnoty intenzity dopravy na hlavních

ulicích kolem Zahradního Města. Jedná se o ulici bez tramvajové trati a jedinou možností MHD jsou zde autobusové linky. Celkově tudy denně projede v obou směrech 337 autobusových spojů a k tomu 12 400 vozidel IAD. (10) Bez možnosti využít tramvajové linky nebo systém metra, lze jen těžko přilákat nové cestující do systému MHD a tím snížit podíl z IAD, který by byl převeden do MHD. Na tramvajovou trať zde není prostor, protože šířka komunikace to nedovoluje. Jednalo by se o tramvajovou trať bez segregované tramvajové trati se společným provozem s IAD. V tomto případě by jakékoliv kongesce způsobily i zpoždění tramvají, tudíž by to zlepšení nepřineslo. Vyloučení automobilového provozu z této ulice na úkor tramvají by zase mělo za následek převedení IAD do centra Zahradního Města a zvýšení hluku, emisí CO₂, kongescí a zhoršení celkové úrovně žití v této lokalitě. Metro je jediná a logická volba, která by mohla této lokalitě pomoci a přinést další pozitiva z jeho výstavby.

Tabulka 4 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 10 – Záběhllice

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů					Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů
U1	U2	ULICE	Začátek	Konec							
10050	10065	V Korytech	Jabloňová	Jižní spojka	510	5800	100	5900	168	6068	0
10065	10050	V Korytech	Jižní spojka	Jabloňová		6400	100	6500	169	6669	0
10050	10060	V Korytech	Jabloňová	Záběhlická	440	5400	100	5500	160	5660	0
10060	10050	V Korytech	Záběhlická	Jabloňová		5800	100	5900	156	6056	0
10056	10060	Práčská	Topolová	Záběhlická	1870	5500	100	5600	208	5808	0
10060	10056	Práčská	Záběhlická	Topolová		6400	100	6500	210	6710	0
10043	10056	Práčská	Švehlova	Topolová	740	5300	200	5500	69	5569	0
10056	10043	Práčská	Topolová	Švehlova		6200	200	6400	67	6467	0
10042	10043	Švehlova	Topolová	Práčská	1010	7200	300	7500	114	7614	254
10043	10042	Švehlova	Práčská	Topolová		8200	200	8400	113	8513	254

Zdroj: (10)

Hlavní ulice V Korytech pokračuje dále mezi uzly 10050 a 10060. Touto ulicí pokračuje stále 316 autobusových spojů a 11 400 vozidel IAD denně. (10) Jedná se o ulici, která je velkém sklonu a v husté zástavbě, a proto zde není prostor pro vybudování tramvajové trati. V případě ranních a odpoledních špiček se zde objevují rozsáhlé kongesce způsobené četnými světelnými signálními zařízeními (dále jen SSZ). a zároveň přeplněnou Jižní spojkou, která má po dvou kilometrech od nájezdu z ulice V Korytech ve směru na Černý Most zúžení ze tří na dva pruhy. Zde by měly být zachovány autobusové spoje a využívány hlavně jako napojení na tramvajové linky nebo ke stanici metra.

Ulice Záběhlická, která následně přechází v ulici Práčská, se nachází mezi uzly 10060 a 10056, kde projede denně 418 autobusových spojů MHD a 12 100 vozidel IAD. Následující úsek ulice Práčská, mezi uzly 10056 a 10043, je v rámci IAD velice obdobný na hodnotě 11 900, ale počet autobusových spojů je zde daleko nižší, a to na hodnotě 136. (10) Jedná se pouze o třetinový podíl, který je způsoben tím, že dvě třetiny autobusových spojů MHD odbočují z ulice Práčská do ulice Topolová, která prochází Zahradním Městem. V ranních a odpoledních špičkách se zde vyskytují pravidelné kongesce. Ty jsou způsobeny hlavně komunikací, která má pouze dva jízdní pruhy, a je napojena na ulici Švehlova, kde vznikají kongesce z důvodů četných SSZ a intenzivní hustoty provozu. Dále tyto kongesce podporuje i preference tramvají, kdy je kvůli tramvaji zastaven provoz ve všech směrech křižovatky i přesto, že by bylo možné nechat vozidla jedoucí v přímém směru jízdy pokračovat. Dále je u napojení na ulici Švehlova velké NC, což také zvyšuje podíl IAD v této ulici. Pokud by se u tohoto NC nacházela stanice metra, znamenalo by to, že mnoho lidí navštěvujících toto NC, by mělo možnost využít dopravy MHD, nikoli IAD. Autobusové spoje v této ulici by měly i nadále zůstat jako napojení na systém tramvají a metra.

Ulice Švehlova se nachází mezi uzly 10042 a 10043, kde projede denně 227 autobusových spojů MHD, 508 tramvají a 15 900 vozidel IAD. (10) Jedná se o jediný úsek okolo Zahradního Města, kterým je dopravní obslužnost zajišťována i tramvajovými linkami. Vysoký podíl IAD je způsoben napojením na ulici Průmyslová, která pokračuje k nájedzu na Štěrboholskou spojku a dále na Prahu 9, kde se napojuje na ulici Kbelská, která vede na dálnice D8 a D10. V tomto úseku ještě lze odbočit do ulice Pražská, která směřuje na dálnici D1. Jedná se tedy o velice vytíženou komunikaci, kde v ranních i odpoledních špičkách dochází k rozsáhlým kongescím.

Na Zahradním Městě žije dle sčítání obyvatel z roku 2021 na 11 458 obyvatel. (11) Část těchto rezidentů již jistě využívá služeb MHD v podobě tramvajové či autobusové dopravy. Pokud by zde byla i stanice metra, lze předpokládat, že mnoho rezidentů by bylo ochotno opustit IAD a tím se podílet na snížení kongescí v této lokalitě. Zároveň by se mohla přetrasovat již analyzovaná autobusová linka č. 195 a snížit tím počet autobusových spojů, které projíždějí tímto sídlištěm. Dále by mohlo dojít i k redukci dalších autobusových spojů MHD, případně přeplánování jejich tras a tím snížit počet autobusových spojů, které by jezdily pouze po obvodu Zahradního Města, nikoli jeho středem.

2.2.4 Lokalita Hostivař

V městské části Hostivař se nalézá tramvajová trať v ulici Švehlova, která se následně mění v ulici Průmyslová, kde se tramvajová trať odpojí z hlavní ulice a vede do konečné stanice Nádraží Hostivař s tramvajovým obratištěm. Proto je ulice Švehlova mezi uzly 10043, 10044 a 10045 jediný úsek v Hostivaři, který je obsluhován i tramvajovými linkami. Jedná se o vytíženou komunikaci, která má v každém směru dva pruhy a ty jsou od sebe odděleny tramvajovým tělesem. Jak je vidět v tabulce 5, kde jsou zobrazeny počty vozidel a MHD, za 24 hodin mezi uzly 10043 a 10044 projede 508 tramvajů, 363 autobusových spojů a IAD je zde na hodnotě 28 700 vozidel. Mezi uzly 10044 a 10045 pak projede 508 tramvajů, 434 autobusových spojů MHD a IAD je zde na hodnotě 31 600 vozidel. (10)

Existence tramvajové trati v této lokalitě pomáhá rezidentům Hostivaře k rychlému spojení na systém metra do stanice Strašnická, a to v rozmezí 10-13 minut podle toho, která zastávka v Hostivaři bude výchozí. Jde o segregovanou trať, tudíž jízdní řád je dodržován. Oproti tomu autobusové spoje v této lokalitě jsou často ovlivněné častými kongescemi, protože zde nejsou pruhy pro preferenci vozidel MHD, zároveň zde není úplně dobře nastavená preference tramvajů na křižovatkách se SSZ. Zde sice dojde k upřednostnění tramvaje a její nerušenou jízdu, ale často nastává situace, kdy všechny SSZ křižovatky mají signál Stůj a čeká se na průjezd tramvaje. V těchto případech by měl být zajištěn průjezd i vozidlům, která jedou v přímém směru společně s tramvajemi. Vysoké počty vozidel IAD jsou „způsobeny“ hlavně ulicemi Průmyslová, která pokračuje jak na Jižní spojku, tak na Štěrboholskou spojku a dále i na dálnice D8 a D10.

Ulice Průmyslová pokračuje mezi uzly 10045 a 10062, kde je již provozována MHD pouze autobusovými spoji a denně jich zde projede na 312. Oproti předchozímu úseku je zde úbytek IAD o 5 500 vozidel a je zde na hodnotě 26 100 vozidel. (10) Jedná se o ulici, která pokračuje dále pryč z Hostivaře do Štěrbohol, přes průmyslovou zónu, kde je zastávka žijících rezidentů minimální. Nachází se zde i železniční stanice Praha-Hostivař, která nabízí spojení do stanice Praha hlavní nádraží. Funguje zde velice dobře přestup mezi tramvajovým, autobusovým a vlakovým spojením. To je dobré primárně pro cestující, kteří dojíždějí do Prahy z přilehlého okolí. Nicméně tramvaj a vlak je v docházkové vzdálenosti pouze pro okraj Hostivaře, zbytek Hostivaře je tak závislý pouze na autobusových spojích nebo využití vlastního vozu, které zase navyšuje poměr IAD v této lokalitě.

Ulice Hornoměřolupská mezi uzly 10045 a 10046 je hlavní spojení na městskou část Horní Měcholupy, kde MHD zastupují pouze autobusové linky. Nicméně za den zde projede pouhých 120 autobusových spojů a 13 800 vozidel IAD. (10) Poměr IAD je tu výrazný, což je způsobeno tím, že je tu málo možností pro využití systému MHD. Zapojení lokality Hostivař do systému metra by výrazně snížilo celkovou jízdní dobu do centra města. Zároveň by to byla alternativa k autobusové dopravě, která v době ranní i odpolední špičky zvyšuje zpoždění v jednotkách minut, kvůli výrazným kongescím. Městská část Hostivař má 17 974 obyvatel. (11) Třetinu těchto obyvatel tvoří děti a osoby nad 70 let, což znamená, že téměř 12 000 obyvatel je ve věku 18-70 let a mohou být řazeni do potenciálních řidičů v rámci IAD. (14) Stavba stanice metra v lokalitě Hostivař pak může mít vliv i na to, že rezidenti využijí možnost dojíždění do zaměstnání, škol atd. právě metrem, namísto IAD. Pokud by 12 000 rezidentů jelo v autě vždy ve dvou, výsledkem je dalších 6 000 automobilů při cestě tam a znovu při cestě zpět. Není to malé číslo a toto jsou právě důvody, které způsobují kongesce, protože pokud rezident nemá možnost pohodlného, rychlého a spolehlivého spojení, může se rozhodnout pro IAD, kterou je lepší z města spíše odstraňovat.

Městská část Hostivař dále pokračuje ulicí K Horkám, která se nachází mezi uzly 10044, 4276, 4274 a 4275. V prvním úseku 10044 a 4276 projede celkem 439 autobusových spojů MHD a 21 100 vozidel IAD. V dalším úseku 4276 a 4274 je již menší počet autobusových spojů, protože linka 177 je vedena ulicí Doupovská mimo měřené uzly. Počet autobusových spojů je tu celkem 317 a podíl IAD je také nižší, a to na hodnotě 20 100 vozidel. Oproti přechozímu úseku je úbytek podílu IAD o 1 000 vozidel, což mohou být rezidenti, případně návštěvníci Hostivařské přehrady. Mezi uzly 4274 a 4275 dochází k dalšímu úbytku podílu autobusových spojů na 194, protože dochází k odklonu linky 177 i v opačném směru do ulice Doupovská. Malý úbytek, oproti přechozímu úseku, je zaznamenán i u IAD, kde je naměřeno 19 400 vozidel. Rozdíl oproti předchozímu úseku je 700 vozidel, pravděpodobně se jedná o rezidenty ze sídliště Košík. (10)

V dalším úseku pokračuje ulice K Horkám mezi uzly 4275 a 4075, kde je počet autobusových spojů MHD za den na hodnotě 237 autobusových spojů a podíl IAD je na hodnotě 24 700 vozidel. (10) Z rozdílů podílů IAD lze mezi uzly 4075, 4275 a 4276 vyvodit, jaký podíl vozidel připadá rezidentům. Ve směru Ke Stáčírně je nárůst vozidel o 3 000, v opačném směru je rozdíl 2 300 vozidel IAD. Celkem tedy, i s předchozími

úseky, je podíl IAD z řad rezidentů v této lokalitě na hodnotě 7 000 vozidel. Část těchto řidičů by se mohla přeměrovat na systém metra, pokud by zde existovala tato možnost. V provozu není 7 000 vozidel málo, když se vezmou celkové hodnoty vozidel projíždějících touto lokalitou, tak se jedná o jednu třetinu vozidel, což při snížení počtu těchto vozidel bude mít vliv i na snížení kongescí. Z důvodů úzké ulice a husté zástavby, zde není možné vybudovat tramvajové těleso pro provoz tramvají. V ranních a odpoledních špičkách zde vznikají kongesce, které jsou způsobeny velkým počtem SSZ. Zde by byly na některých křižovatkách řešením okružní křižovatky a vybudování stanice metra, která by přilákala část rezidentů z řad řidičů IAD do MHD.

Tabulka 5 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 15 – Hostivař

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů				Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů	
U1	U2	ULICE	Začátek Konec								
10043	10044	Švehlova	Práčská Pražská	360	13700	400	14100	181	14281	254	
10044	10043	Švehlova	Pražská Práčská		14300	300	14600	182	14782	254	
10044	10045	Švehlova	Pražská Hostivařská	550	17800	700	18500	214	18714	254	
10045	10044	Švehlova	Hostivařská Pražská		12600	500	13100	220	13320	254	
10045	10046	Hornoměch.	Švehlova Plukov. Mráze	1030	7500	200	7700	60	7760	0	
10046	10045	Hornoměch.	Mráze Švehlova		5600	500	6100	60	6160	0	
10045	10062	Průmyslová	Švehlova Plukov. Mráze	500	13600	900	14500	154	14654	0	
10062	10045	Průmyslová	Mráze Švehlova		11100	500	11600	158	11758	0	
4276	10044	K Horkám	K Jezeru Švehlova	1100	10400	400	10800	218	11018	0	
10044	4276	K Horkám	Švehlova K Jezeru		10000	300	10300	221	10521	0	
4274	4276	K Horkám	Doupovská K Jezeru	290	9400	400	9800	96	9896	0	
4276	4274	K Horkám	K Jezeru Doupovská		10000	300	10300	221	10521	0	
4274	4275	K Horkám	Doupovská Doupovská	790	9300	300	9600	98	9698	0	
4275	4274	K Horkám	Doupovská Doupovská		9400	400	9800	96	9896	0	
4075	4275	K Horkám	Ke Stáčírně Doupovská	350	11700	400	12100	214	12314	0	
4275	4075	K Horkám	Doupovská Ke Stáčírně		12300	300	12600	223	12823	0	

Zdroj: (10)

2.2.5 Lokalita Horní Měcholupy

Další lokalitou jsou Horní Měcholupy. Intenzita dopravy tu byla měřena primárně v ulici Hornoměcholupská, která prochází celou městskou částí. Dle tabulky 6 se jedná o uzly 10046, 10047, 10063 a 10048. V prvním úseku mezi uzly 10046 a 10047 je 680 autobusových spojů, které zde projedou za 24 hodin, a dále 20 800 vozidel tvořících podíl IAD v této lokalitě.

V dalším úseku mezi uzly 10047 a 10063 dochází k razantnímu snížení počtu autobusových spojů, z důvodu toho, že některé autobusové linky jsou vedeny ulicí Milánská, kde prochází vnitřní částí Horních Měcholup a zajišťují obsluhu rozsáhlé sídelní oblasti. Počet autobusových spojů je v tomto úseku 447, což znamená, že do ulice Milánská pokračuje zbylých 233 autobusových spojů. Podíl IAD je potom v tomto úseku 15 500 vozidel, což je o 5 300 vozidel méně než v předchozím úseku. Je to způsobené tím, že 2 700 vozidel IAD odbočilo do ulice Milánská a v opačném směru z ulice Milánská do prvního úseku přijíždí 2 600 vozidel IAD. V poslední úseku mezi uzly 10063 a 10048 dochází opět ke snížení počtu autobusových spojů i podílu IAD v této lokalitě. Počet autobusových spojů je 367 a podíl IAD je 14 000 vozidel. Je to způsobené odbočkou do městské části Dolní Měcholupy, kde proběhne výměna 200 autobusových spojů za 24 hodin. Dle hodnot mezi úseky 10063 a 10029 je patrné, že do Dolních Měcholup z této lokality odjede na 4 600 vozidel IAD, a naopak jich sem přijede 10 500. (10)

Tabulka 6 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha 15 – Horní Měcholupy

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů		ULICE	Začátek	Konec	Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů
U1	U2										
10046	10047	Hornoměch.	Plukov. Mráze	Milánská	980	8700	400	9100	336	9436	0
10047	10046	Hornoměch.	Milánská	Plukov. Mráze		11000	700	11700	344	12044	0
10047	10063	Hornoměch.	Milánská K	Měcholupům K	620	6100	300	6400	224	6624	0
10063	10047	Hornoměch.	Měcholupům	Milánská		8400	700	9100	223	9323	0
10048	10063	Hornoměch.	Novopetrov. K	Měcholupům K	1490	6300	300	6600	183	6783	0
10063	10048	Hornoměch.	Měcholupům	Novopetrov.		7100	300	7400	184	7584	0
10029	10063	K Měcholup.	Kutnohorská	Hornoměch.	430	9900	600	10500	100	10600	0
10063	10029	K Měcholup.	Hornoměch.	Kutnohorská		4400	200	4600	100	4700	0

Zdroj: (10)

V této lokalitě je možné využívat pouze autobusové spoje, které jsou vedeny po jednom okraji a dále středem Horních Měcholup. Další možností je železniční stanice Praha-Horní Měcholupy, která je ale na okraji celé části, takže docházková vzdálenost není pro všechny rezidenty stejná a pro některé už může být docházková vzdálenost delší, než by byli ochotni akceptovat. Tramvajová trať se v této čtvrti nenachází, zároveň ale neexistuje prostor pro její realizaci, z důvodu úzkých komunikací a hustější zástavby. V současné době

je třeba se spoléhat pouze na autobusové linky MHD, které ovšem v ranních a odpoledních špičkách, případně i v přepravních sedlech, nabírají zpoždění v jednotkách minut, díky kterým se následně ujíždějí navazující spoje. Zlepšení může přinést pouze MHD se segregovanou tratí, což může být právě metro.

Horní Měcholupy čítají dle sčítání obyvatel na 15 666 rezidentů, přilehlé Petrovice pak dalších 5 909 rezidentů. (11) Jedná se tak o 21 575 rezidentů, kteří by mohli začít využívat systému metra, pokud by byl přiveden. V současné době je napojení na trasu C přes stanici Háje, kam je možné se přepravit od 7 do 13 minut a ze stanice Háje následně do stanice Muzeum lze absolvovat za dalších 18 minut. Tato doba by se mohla výrazně zkrátit v případě vedení nové větve linky A.

2.2.6 Lokalita Štěrboholy

Štěrboholy jsou malá městská část, severně od Horních Měcholup a Hostivaře, která má 2 253 rezidentů. (11) Dle tabulky 7 je hlavní ulice Ústřední mezi uzly 10027 a 10088 zatížená 345 autobusovými spoji a 18 900 vozidly IAD za 24 hodin. V dalším úseku mezi uzly 10088 a 10057 pokračuje 317 autobusových spojů a dále 14 700 vozidel IAD. Oproti předchozímu úseku je podíl IAD snížen o 4 200 vozidel, což jsou návštěvníci NC Europark. Poslední úsek mezi uzly 10057 a 10083 už pokračuje pouze 196 autobusových spojů a 8 500 vozidel MHD. Oproti předchozímu úseku je úbytek 6 200 vozidel IAD, což znamená, že část z nich budou rezidenti a další část pokračuje ulicí K Lesíku na Dubeč a ulicí Nedokončená na pražskou část Kyje. (10)

V této městské části se nachází NC Štěrboholy a nákupní outletové centrum Fashion Arena, které jsou od sebe oddělené Štěrboholskou spojkou. Fashion Arena měla v roce 2022 za celý rok téměř tři miliony návštěvníků, což v průměru čítá 8 200 návštěvníků denně. (15) Jedná se o velice oblíbené nákupní centrum, kam je přímý přístup pouze po vlastní ose automobilem nebo autobusovým spojem MHD a následně pěšky z nedaleké zastávky. Při návštěvě 8 200 návštěvníků denně za předpokladu, že jedou v každém vozidle dva návštěvníci, se jedná o 4 100 vozidel, které musí absolvovat cestu do centra i zpět. Jak je vidět v tabulce 7, tak v ulici Průmyslová projede denně na 48 500 vozidel, z nichž by případně mohlo několik tisíc ubýt, pokud by se vystavěla stanice metra v blízkosti tohoto outletového centra a NC Štěrboholy, které by mohly být spojeny právě stanicí, když by měla dva vestibuly. Zároveň by došlo k pěšímu propojení, které v současné době neexistuje. Zároveň vedle Fashion Areny, by bylo možné vystavět i záchytné parkoviště P+R pro dojíždějící veřejnost,

kteřá by tak mohla ze Štěrboholské spojky odbočit na parkoviště, plynule přestoupit na metro a využít tak MHD k cestování po Praze. Znamenalo by to další úbytek vozidel, které by jely do centra města. Zároveň by všichni návštěvníci nemuseli využívat pro cestu do jednoho zedvou zmiňovaných center vlastní automobil, ale mohli by využít metro.

Tabulka 7 – Intenzita dopravy 2021, městská část Praha – Štěrboholy

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů					Délka	Osobní	Pomalá	Vozidel	Bus	Vozidel	Tram.
U1	U2	ULICE	Začátek	Konec	(m)	autom.	vozidla	bez MHD	MHD	celkem	spojů
10027	10088	Ústřední	Černokost.	Ústřední	205	8600	400	9000	169	9169	0
10088	10027	Ústřední	Ústřední	Černokost.		9500	400	9900	176	10076	0
10057	10083	Národ. Hrdinů	Ústřední	Štěr. spojka	1140	4100	200	4300	97	4397	0
10083	10057	Národ. Hrdinů	Štěr. spojka	Ústřední		4000	200	4200	99	4299	0
10057	10088	Ústřední	Ústřední	Ústřední	700	7500	300	7800	162	7962	0
10088	10057	Ústřední	Ústřední	Ústřední		6600	300	6900	155	7055	0
10067	10082	Průmyslová	Spalovna	Jižní spojka	950	21900	2600	24500	152	24652	0
10082	10067	Průmyslová	Jižní spojka	Spalovna		21500	2500	24000	147	24147	0

Zdroj: (10)

Další výhoda by byla pro rezidenty Štěrbohol, kteří by mohli pro cestu do centra města využívat rychlého spojení metra, namísto přesunu do stanice Depo Hostivař, odkud již mohou v současnosti pokračovat metrem. Zároveň na lince A pražského metra je pásmový provoz, kdy do stanice Depo Hostivař pokračuje každá druhá souprava a tím pádem je tam interval dvojnásobný, než na ostatních stanicích linky A. V současné době trvá jízda autobusového spoje MHD z NC Štěrboholy do Depa Hostivař osm minut, kdy je potřeba počítat i s případným zpožděním z důvodů kongescí v dané lokalitě, kvůli silnému provozu na Štěrboholské spojce, v ulici Průmyslová nebo Černokostecká. V případě stanice u tohoto NC již bude spojení metrem plynulé a rychlé. Hrozí zde zpoždění pouze při velké mimořádné události (dále jen MU) například střet osoby s vlakem.

2.2.7 Lokalita Hostavice, Dolní Počernice a Běchovice

Další lokalita, která se nachází severně od Štěrbohol, jsou Hostavice, Dolní Počernice a Běchovice. Jedná se o malé městské části, které dle sčítání obyvatel z roku 2021 mají 3 352, 2 708 a 2 333 rezidentů. (11) Téměř sedm a půl tisíc obyvatel v této lokalitě má k dispozici

vlakové spojení na stanici Praha-Hlavní nádraží nebo autobusové linky MHD. Jak je vidět v tabulce 8, nachází se na hlavní ulici Českobrodská relativně silný provoz včetně pravidelných autobusových spojů MHD. Ulice Národních Hrdinů, která vede z, respektive do městské části Štěrboholy, se nachází mezi uzly 9058 a 10083 a denně tudy projede 196 autobusových spojů a na 9 500 vozidel IAD. Zbytek měřených uzlů se nachází na ulici Českobrodská, kde je vidět mezi jednotlivými uzly úbytky, respektive přírůstky vozidel IAD tak i MHD. Ve třetím úseku dochází oproti druhému úseku v uzlu 9057 ke snížení počtu autobusových spojů o 69 vozidel, což je způsobeno odbočením těchto autobusových spojů do vnitřní části Hostavic. Zároveň podíl IAD je snížen o 2 700 vozidel, které lze počítat do řad rezidentů Hostavic. Ve čtvrtém úseku v uzlu 9058 dochází naopak k navýšení podílu IAD o 1 000 vozidel, což se dá zařadit mezi rezidenty Dolních Počernic, kteří navyšují řady IAD. Zároveň dochází k úbytku autobusových spojů MHD o 210 vozidel, které odbočují do Štěrbohol a vnitřní částí Dolních Počernic. V pátém úseku v uzlu 9072 dochází k výraznému navýšení podílu IAD i autobusových spojů. Je to způsobené hlavně sjezdem ze Štěrboholské spojky, kde nárůst podílu IAD je o 10 600 vozidel a nárůst autobusových spojů MHD o 259 vozidel vyšší. Dále v šestém úseku je v uzlu 9059, kde dochází ke snížení podílu IAD o 1 400 vozidel, což ukazuje na rezidenty části Běchovic. Zároveň je zde i úbytek autobusových spojů MHD o 130 vozidel, které obsluhují část Běchovic a další lokality. V posledním sedmém úseku dochází v uzlu 9060 k navýšení počtu autobusových spojů o 84 vozidel a snížení podílu IAD o 600 vozidel, což je způsobené odbočkou do Horních Počernic. (10)

Hostavice a Dolní Počernice sousedí s městskou částí Černý Most, tudíž mají i dobré napojení na metro přes stanici Rajská Zahrada, kam je možné se přepravit autobusovým spojem MHD od 11 do 17 minut. Autobusových spojů v této lokalitě je provozováno více, a proto je tu i příznivý interval pro využití MHD cestujícími. Napojení na Štěrboholskou spojku naopak může rezidenty motivovat k využívání IAD s vidinou rychlého přemístění po Praze. Nicméně Štěrboholská spojka je v ranní i odpolední špičce silně exponovaná, a tudíž ve tvořících se kongescích dochází naopak ke snížení technické rychlosti. Ke snížení kongescí a zajištění volného průjezdu Štěrboholské spojky by bylo nutné podíl IAD snížit, což je možné pouze převedením řidičů z řad IAD do vozidel MHD, využitím záchytných parkovišť P+R na okrajích města s napojením na systém metra, zároveň nabídnout kvalitní a spolehlivou službu MHD. Pokud by byla Praha pokryta hustější sítí metra, byla by to skvělá

motivace pro ty, kteří by jezdili MHD již teď, ale z jejich pohledu, pro ně není dostatečně akceptovatelné napojení na metro nebo vybraný spoj, který by potřebovali zatím není.

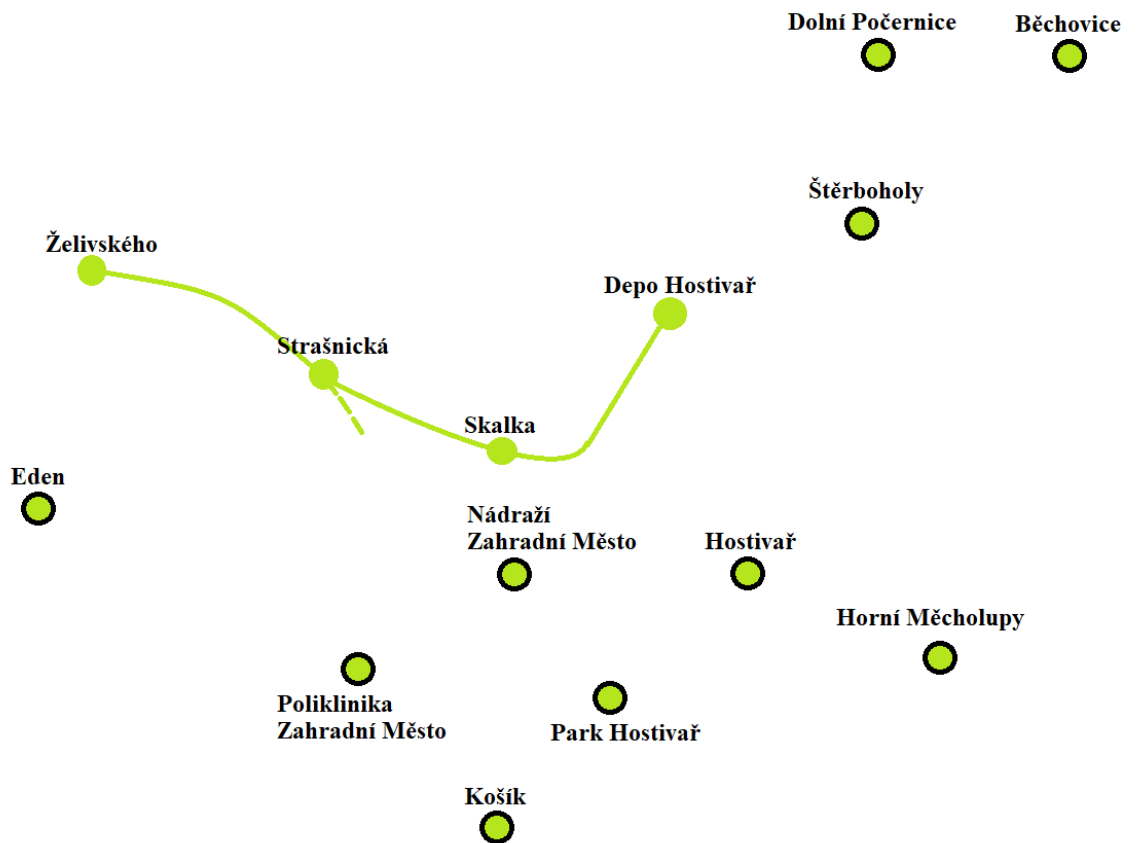
Tabulka 8 – Intenzita dopravy 2021, městská část Hostavice, Dolní Počernice a Běchovice

Praha – Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2021, pracovní den, 0-24 h											
Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
Číslo uzlů					Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů
U1	U2	ULICE	Začátek	Konec							
9058	10083	Národ. Hrdinů	Českobrod.	Štěrb. spojka	1040	5900	100	6000	99	6099	0
10083	9058	Národ. Hrdinů	Štěrb. spojka	Českobrod.		3400	100	3500	97	3597	0
9056	9057	Českobrod.	Broumarská	Lomnická	1170	7700	400	8100	236	8336	0
9057	9056	Českobrod.	Lomnická	Broumarská		8800	400	9200	241	9441	0
9057	9058	Českobrod.	Lomnická	Národ. Hrdinů	940	6600	400	7000	202	7202	0
9058	9057	Českobrod.	Národ. Hrdinů	Lomnická		7200	400	7600	206	7806	0
9058	9072	Českobrod.	Národ. Hrdinů	Olomoucká	1430	5500	400	5900	97	5997	0
9072	9058	Českobrod.	Olomoucká	Národ. Hrdinů		9300	400	9700	101	9801	0
9059	9072	Českobrod.	Do Říčan	Olomoucká	750	12100	600	12700	232	12932	0
9072	9059	Českobrod.	Olomoucká	Do Říčan		12800	700	13500	225	13725	0
9059	9060	Českobrod.	Do Říčan	MI. Běchovic	860	11700	700	12400	160	12560	0
9060	9059	Českobrod.	MI. Běchovic	Do Říčan		11800	600	12400	167	12567	0
9060	9096	Českobrod.	MI. Běchovic	Do Panenek	550	11600	500	12100	204	12304	0
9096	9060	Českobrod.	Do Panenek	MI. Běchovic		11700	400	12100	207	12307	0

Zdroj: (10)

2.3 Závěr analýzy

Na základě analýzy byla vybrána místa pro vybudování stanic metra. Na Obr. 3 jsou vidět možnosti, o jaké stanice se jedná. Pomocí Saatyho metody se dále stanoví preference, dle kterých se navrhne finální trasa nové větve linky A.



Obr. 3 – Navrhované možnosti pro realizaci nových stanic metra

Zdroj: Autor

3 NÁVRHY VARIANT VĚTVE A2

Zde budou navrženy jednotlivé varianty nové větve linky A, ze kterých bude vybrána taková varianta, která bude nejvíce odpovídat zvoleným preferencím. Varianty budou porovnávány mezi sebou pomocí Saatyho metody, zároveň každá varianta musí být navržena tak, aby bylo reálné takovou trať provozovat. Trať by měla vést primárně v přímém směru bez nutnosti stavby velkých oblouků, což prodlužuje trať a zvyšuje celkovou jízdní dobu trati. Z Obr. 3 je možné stanovit 3 varianty, kterými se nová větev bude „ubírat“, a to přes stanici Eden, Polikliniku Zahradní Město a Nádraží Zahradní Město.

Saatyho metoda je metoda kvantitativního párového srovnávání kritérií. Metoda stanovení vah kritérií se dělí na kroky. V prvním kroku se sestaví tabulka, kam se zapíšou kritéria do sloupce a řádku ve stejném pořadí. Na diagonále budou v tabulce jedničky, to je způsobeno tím, že tam jsou proti sobě stejná kritéria a ty musejí mít stejnou váhu. Dále je potřeba postupně hodnotit kritérium v řádku proti kritériu ve sloupci a k tomu se využije Saatyho stupnice důležitosti. V řádku se zapíše hodnota důležitosti, kterou má kritérium oproti druhému kritériu a zároveň se do řádku druhého hodnoceného kritéria ve sloupci prvního kritéria zapíše jeho převrácená hodnota. Takto se vyplní celá tabulka. Následně se vypočítá geometrický průměr na každém řádku a spočítá se jejich součet. Výsledná váha kritéria se pak rovná podílu geometrického součtu řádku s jeho celkovým součtem. Součet vah musí být roven jedné, respektive 100 %. (16)

V druhém kroku se porovnávají jednotlivé varianty mezi sebou dle zadaných kritérií stejným způsobem jako v předchozím odstavci. Po vyplnění tabulky a získání vah kritérií mezi jednotlivými variantami, je možno vypočítat celkovou preferenci varianty. K tomu se použije skalární součin, kdy se jednotlivé váhy kritérií variant násobí s vahami kritérií, které byly zjištěny v prvním kroku. (16)

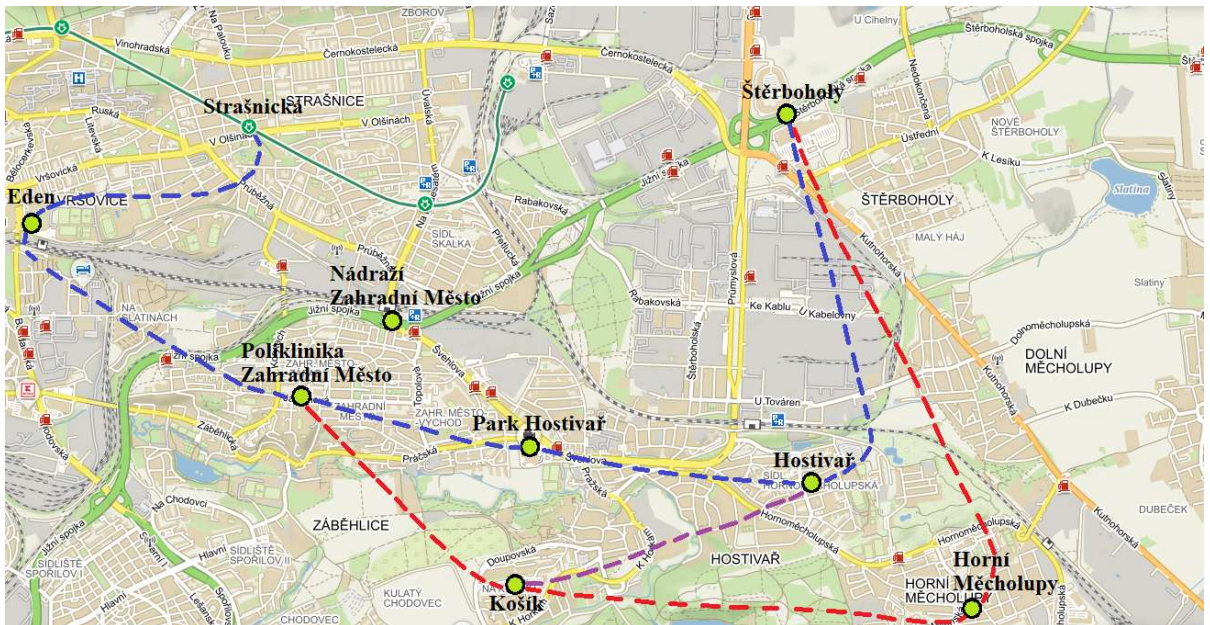
Tabulka 9 - Saatyho stupnice relativní důležitosti

Saatyho stupnice důležitosti	
Intenzita důležitosti	Definice důležitosti
1	Stejná preference
3	Slabá preference
5	Silná preference
7	Velmi silná preference
9	Absolutní preference
2, 4, 6, 8	Hodnoty mezi 1, 3, 5, 7 a 9 (mezihodnoty)

Zdroj: (16)

3.1 Varianta 1 – Eden

Jedná se o variantu, která zapojuje městskou část Vršovice, konkrétně Eden, do systému metra. Bohužel pro zapojení této lokality do systému metra znamená vracet trať metra zpět a dále opět zpět na Zahradní Město, což bude zohledněno ve vyhodnocení variant. Na Obr. 4 je vidět, jak by mohla vést nová větev linky A, pokud by byla vedena přes Eden.



Obr. 4 – Možné vedení trati pro variantu 1

Zdroj: Autor s využitím (17)

Ze stanice Strašnická do nové stanice Eden, je nový traťový úsek dlouhý 2 969 m, což je způsobeno oblouky, které by na hlavních tratích neměly mít poloměr menší než 500 m a nesmí být menší než 300 m. Tyto hodnoty stanovuje interní předpis T 1/1. (18) Čas potřebný k překonání této vzdálenosti jízdou soupravy metra je závislý na akceleraci soupravy, délce úseku a brzdění soupravy. Soupravy typu 81-71M, které jezdí na trase A, mají maximální zrychlení $1,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ a maximální provozní rychlost, kterou dovoluje vlakový zabezpečovač LZA je $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. (1) Dle vztahu pro výpočet zrychlení $t = \frac{v}{a}$, bylo zjištěno, že souprava dosáhne plné rychlosti $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ za 17 vteřin. Za tento čas souprava ujede celkem 188 m, což bylo zjištěno výpočtem dle vztahu $s = \frac{1}{2}at^2$. Dle interního předpisu V 2/1 o brzdění elektrických vozů, nesmí být při brzdění elektrodynamickou brzdou z rychlosti $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ zábrzdňá dráha delší než 265 m. (19) Při brzdění $0,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ dojde k zastavení za 23 vteřin a ujeté vzdálenosti z rychlosti $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, a zábrzdňá dráha je pak 260 m. Zbytek úseku odpovídá vzdálenosti 2 521 m a tato vzdálenost je překonána maximální

rychlostí za 114 vteřin dle použitého vztahu $t = \frac{s}{v}$. Zavedením této trasy při dodržení maximální rychlosti v celé délce úseku mezi stanicí Eden a stanicí Strašnická je jízdní doba 154 vteřin.

Z důvodu nutnosti vytvářet oblouky s velkým poloměrem vede nyní trasa kolem nákupní zóny v Pražské Michly s přílehlým sídlištěm Bohdalec. Zde se již navrhovaná trať rovná do přímého směru, a proto by ani předpis T 1/1 neomezoval vybudování stanice v tomto místě. Stanice musí být v přímém směru nebo v oblouku, který má poloměr 800 m a větší. (18) Stanice by byla vzdálená od stanice Eden 1 613 m, proto při využití vztahů z předchozího odstavce by bylo 17 vteřin pro akceleraci a 23 vteřin pro brzdění soupravy ujeto 448 m. Zbylých 1 165 m by pak souprava zvládla překonat za dalších 53 vteřin. Celková jízdní doba pro tento úsek je 93 vteřin. Odtud by již mohla trasa pokračovat plynule přímým směrem do stanice Poliklinika Zahradní Město.

Další úsek ze stanice Eden do stanice Poliklinika Zahradní Město má vzdálenost 1 851 m. Po odečtení 448 m z celkové délky úseku, kterou souprava ujede při rozjezdu do dosažení maximální rychlosti i brzdění do zastavení. Zbývá část úseku v délce 1 403 m je při plné rychlosti překonána za 64 vteřin. Mezi stanicí Eden a Poliklinika Zahradní Město tak vznikne nové spojení, které nabídne cestujícím spojení těchto dvou lokalit za 108 vteřin. Mezi Poliklinikou Zahradní město a stanicí Strašnická je jízdní doba 415 vteřin čili šest minut a 55 vteřin. V této době je zahrnuta i doba dvakrát 30 vteřin pro pobyt soupravy pro odbavení cestujících ve stanici Eden i Michle.

Tabulka 10 – Váhy jednotlivých kritérií dle Saatyho metody

	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	Geom. průměr	Váha kritérií
Potřeba snížení podílu autobusů MHD	1	3	0,25	0,2	0,33	0,54	7,99%
Přítomnost nákupního centra	0,33	1	0,2	0,14	0,33	0,31	4,61%
Potřeba snížení podílu IAD	4	5	1	0,5	3	1,97	28,74%
Dostupnost tramvaje	5	7	2	1	4	3,08	44,92%
Problém – velký oblouk o velkém r	3	3	0,33	0,25	1	0,94	13,74%
						6,87	100,00 %

Zdroj: Autor

Další úsek ze stanice Poliklinika Zahradní Město může vést do stanice Košík nebo Park Hostivař. Zde je potřeba vyhodnotit, která z těchto dvou variant by byla výhodnější. Další pokračování trati bude stanoveno Saatyho metodou dle zvolených kritérií.

V tabulce 10 je zavedeno 5 kritérií, dle kterých se bude rozhodovat kam bude trať dále pokračovat. Jestli bude trať pokračovat do stanice Košík nebo Park Hostivař, rozhodnou hodnoty získané z analýzy současného stavu, kde budou porovnány v rámci Saatyho metody.

Tabulka 11 – porovnání kritérií mezi stanicemi Košík a Park Hostivař

lokality	Kritéria	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r
K1	Košík	439	0	21400	0	1
K2	Park Hostivař	363	1	28700	1	0

Zdroj: Autor

V tabulce 11 je uveden počet autobusových spojů, které obsluhují zkoumané oblasti a projedou zde za 24 hodin. Další kritérium hodnotí, zda je ve zkoumané lokalitě nějaké nákupní centrum či nikoliv. Dále je řešen podíl IAD v těchto lokalitách. Pro hodnocení a výběr varianty je zvýhodněna lokalita s vyšším podílem IAD, aby bylo možné tento podíl snížit přesunem rezidentů do systému metra. Důležitým kritériem je výskyt tramvajové trati

v dané lokalitě, a proto jsou zvýhodněny oblasti, kde tramvajová trať není před oblastí, kde tramvajová trať funguje a jsou zde tramvajové linky, které jezdí bez zpoždění dle jízdního řádu díky segregované trati. Posledním kritériem je nutnost pro vedení tratě metra razit tunely s velkým poloměrem oblouku, aby mohla být obslužená navrhovaná oblast. Nestavět oblouky bude preferováno před potřebou snížení podílu autobusových spojů a nákupními centry, na druhou stranu nepřítomnost tramvajové trati a snaha o snížení podílu IAD bude preferováno i přes vedení trati oblouky.

Tabulka 12 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle hodnot získaných z analýzy

		439	363		
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	K1	K2		
439	K1	1	2	1,414213562	66,67%
363	K2	0,5	1	0,707106781	33,33%
				2,121320344	
		0	1		
	Přítomnost nákupního centra	K1	K2		
0	K1	1	0,2	0,447213595	16,67%
1	K2	5	1	2,236067977	83,33%
				2,683281573	
		21400	28700		
	Potřeba snížení podílu IAD	K1	K2		
21400	K1	1	0,33	0,577350269	25,00%
28700	K2	3	1	1,732050808	75,00%
				2,309401077	
		0	1		
	Dostupnost tramvaje	K1	K2		
1	K1	1	3	1,732050808	75,00%
5	K2	0,33	1	0,577350269	25,00%
				2,309401077	
		1	0		
	Problém – velký oblouk o velkém r	K1	K2		
1	K1	1	0,33	0,577350269	25,00%
0	K2	3	1	1,732050808	75,00%
				2,309401077	

Zdroj: Autor

V tabulce 12 jsou již dosazené všechny hodnoty z analýzy a byly navzájem porovnány Saatyho metodou, kde byly získány váhy jednotlivých kritérií a v posledním kroku budou pronásobeny s hodnotami vah kritérií dle tabulky 10. Výsledkem bude vybrána stanice, která dle zvolených kritérií získá větší procentuální váhu dle zvolených kritérií, které byly nastaveny.

Dle tabulky 13 došlo k výsledku, že trasa metra bude vedena do stanice Košík, když dle Saatyho metody získala tato varianta 50,41 %, tedy o 0,82 % více než varianta Park Hostivař. Důvodem je vyšší počet autobusových spojů v této lokalitě, jejichž počet by bylo možné

po zavedení metra na tuto lokalitu redukovat a snížit tím zátěž, kterou v této lokalitě generují. Podíl IAD byl naopak vyšší v nevybrané lokalitě, kde je ale také široká komunikace se dvěma pruhy pro oba směry jízdy a má vyšší propustnost. Nákupní centrum na Košíku není, a proto byla preferována stanice Park Hostivař. Dále tu chybí tramvajová trať, což je naopak preference pro zavedení metra do této lokality. Nutnost stavby oblouku je pouze pro lokalitu Košík, ale i přesto v hodnocení vyhrála varianta pro stanici Košík.

Tabulka 13 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou

váha	7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%	100,00%
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Košík	66,67%	16,67%	25,00%	75,00%	25,00%	50,41%
Park Hostivař	33,33%	83,33%	75,00%	25,00%	75,00%	49,59%

Zdroj: Autor

Nový úsek mezi stanicemi Poliklinika Zahradní Město a Košík má vzdálenost 1 986 m, kterou je souprava metra schopna ujet maximální rychlostí v čase 110 vteřin, kde na čas pro rozjezd a brzdění je potřeba 40 vteřin a zbytek úseku v délce 1 538 m za 70 vteřin. Jízdní doba ze stanice Košík do stanice Strašnická je 555 vteřin, tedy 9 minut a 15 vteřin a do stanice Muzeum v centru města 17 minut a 35 vteřin, což je oproti současnosti, kdy spojení přes stanici Opatov je 26 minut a přes stanici Skalka 32 minut, výrazná úspora. Jedná se tedy o téměř poloviční jízdní doby oproti dnešnímu stavu. Ze stanice Košík je možné pokračovat s vedením trasy do stanice Hostivař nebo Horní Měcholupy, což bude opět řešeno Saatyho metodou a vyhodnocením kritérii pro oba úseky.

Tabulka 14 – porovnání kritérii mezi stanicemi Hostivař a Horní Měcholupy

lokality	Kritéria	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Velký oblouk o velkém r
K1	Hostivař	307	0	25050	1	2
K2	Horní Měcholupy	424	0	16350	0	1

Zdroj: Autor

V tabulce 14 jsou uvedeny hodnoty kritérii, které byly zjištěny v analýze současného stavu. V kolonce Potřeba snížení podílu autobusů MHD byl počet autobusových spojů spočítán jako aritmetický průměr ze všech úseků mezi uzly v dané lokalitě, ve kterých bylo provedeno sčítání intenzity dopravy. Stejně tak byly doplněny hodnoty pro kritérium Potřeba snížení podílu IAD v dané lokalitě. Velká NC v daných lokalitách nejsou, a proto toto kritérium

nebude mít vliv na výběr varianty, kam nová trasa povede. Tramvajové trať v Horních Měcholupách chybí, zatímco v Hostivaři tramvajová trať vede, i když je zde ukončena v zastávce Nádraží Hostivař, kde je tramvajové obratiště. Toto kritérium bude mít vliv na výběr varianty. Poslední kritérium, které se zabývá nutností vybudovat další oblouk o poloměru 500 m, je nutné v obou případech. Ze stanice Košík do stanice Hostivař by byla stavba oblouku již při vedení trasy do stanice Hostivař a dále další do stanice Štěrboholy. Do stanice Horní Měcholupy je trasa vedena hlavně v přímém směru a oblouk je nutno vybudovat ze stanice Horní Měcholupy, aby bylo možné trasu dovést do stanice Štěrboholy, kde bude linka ukončena.

Tabulka 15 – Srovnání stanic Hostivař a Horní Měcholupy dle hodnot získaných z analýzy

		307	424		
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	K1	K2		
307	K1	1	0,5	0,707	33,33%
424	K2	2	1	1,414	66,67%
				2,121	
		0	0		
	Přítomnost nákupního centra	K1	K2		
0	K1	1	1	1	50,00%
0	K2	1	1	1	50,00%
				2	
		25050	16350		
	Potřeba snížení podílu IAD	K1	K2		
25050	K1	1	4	2	80,00%
16350	K2	0,25	1	0,5	20,00%
				2,5	
		1	0		
	Dostupnost tramvaje	K1	K2		
1	K1	1	0,3333333333	0,577	25,00%
0	K2	3	1	1,732	75,00%
				2,309	
		2	1		
	Problém – velký oblouk o velkém r	K1	K2		
2	K1	1	0,33	0,577	25,00%
1	K2	3	1	1,732	75,00%
				2,309	

Zdroj: Autor

V tabulce 15 jsou již proloženy obě varianty proti sobě a dle Saatyho metody jsou jednotlivé kritéria porovnány a ohodnoceny preferencemi. Výsledné váhy u jednotlivých kritérií budou pronásobeny s váhami, které byly zjištěny v prvním kroku Saatyho metody. Ty jsou uvedeny v tabulce 10.

Dle tabulky 16 byla zjištěna preference stanice Horní Měcholupy s rozdílem téměř 15 %. Pro Hostivař bylo pozitivní pouze kritérium, které se zabývá snížením podílu IAD v lokalitě a v lokalitě Hostivař je podíl IAD o jednu třetinu vyšší než v městské části Horní Měcholupy.

Nicméně v ostatních kritériích byla preferována stanice Horní Měcholupy, z důvodů absence tramvajové trati, což samozřejmě způsobuje i větší podíl autobusové dopravy. To je další kritérium, které je ve prospěch stanice v Horních Měcholupech. Kritérium, které se týká stavby oblouků, má také mírnou preferenci pro Horní Měcholupy, protože pro tuto variantu je pouze jeden oblouk na rozdíl od varianty přes Hostivař. Přítomnost nákupních center zde nijak neovlivňuje výsledek srovnání.

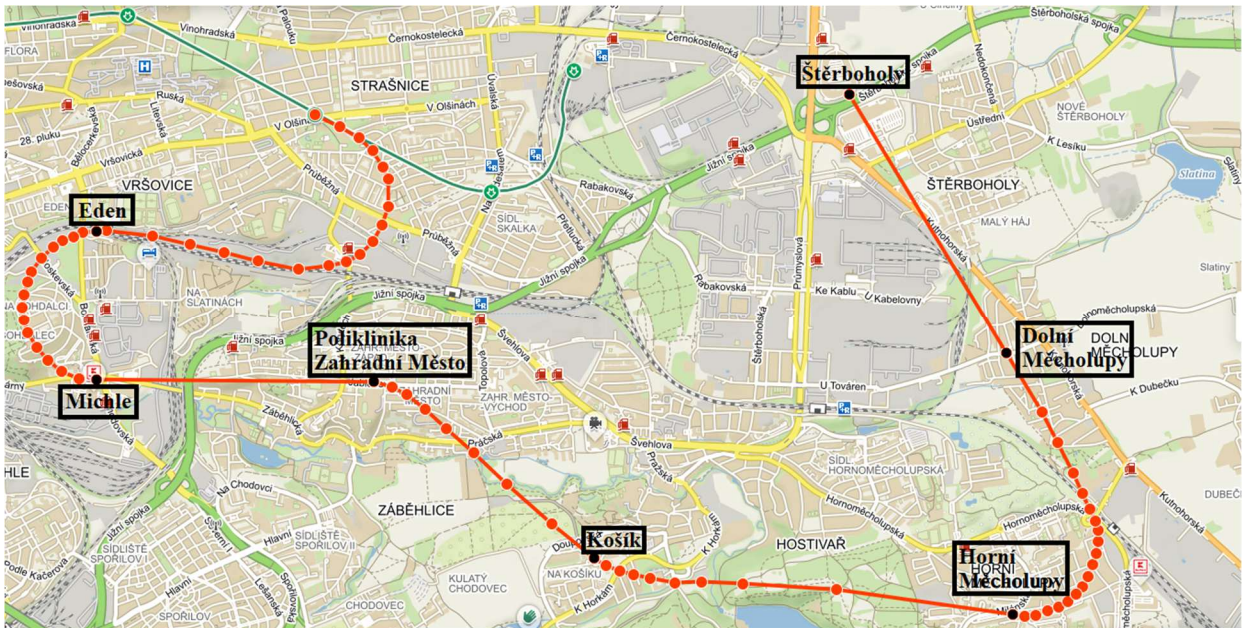
Tabulka 16 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou

váha	7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%	100,00%
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Hostivař	33,33%	50,00%	80,00%	25,00%	25,00%	42,62%
Horní Měcholupy	66,67%	50,00%	20,00%	75,00%	75,00%	57,38%

Zdroj: Autor

Úsek mezi stanicí Košík a Horní Měcholupy je veden podél Hostivařské přehrady a úsek je dlouhý 2 821 m. Po odečtení dráhy, kterou je nutné překonat pro zrychlení na maximální rychlost, respektive pro brzdění do zastavení, je délka úseku 2 373 m. Tento úsek je souprava schopna projet za 107 vteřin, tudíž v celém úseku je jízdní doba 147 vteřin.

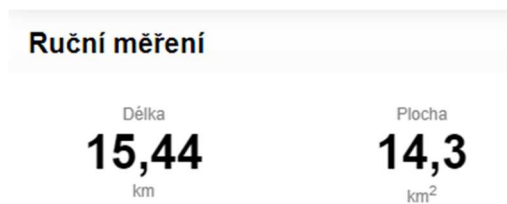
Poslední úsek vede do stanice Štěrboholy, který je 4 200 m dlouhý. Jedná se o velice dlouhý úsek. V tomto případě, kdy trať metra vede přes městskou část Dolní Měcholupy, by mohla být vytvořena stanice Dolní Měcholupy v této lokalitě, která je závislá pouze na vlakové a autobusové dopravě. Tím vznikne kratší úsek v délce 2 170 m, který může být překonán při využití maximální rychlosti za 118 vteřin. Poslední úsek mezi stanicemi Dolní Měcholupy a Štěrboholy má délku 2 030 m a tento úsek lze ujet za 112 vteřin.



Obr. 5 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 1

Zdroj: Autor s využitím (17)

Celá nová větev A2 má dle návrhu plánovanou délku 15,44 km. Pokud je počítáno s 30 vteřinovým pobytem souprav ve stanicích pro odbavení cestujících, je celková jízdní doba ze stanice Štěrboholy do stanice Strašnická 18 minut a 2 vteřiny. Do stanice Muzeum je pak celková jízdní doba 26 minut a 22 vteřin. V současnosti je spojení od NC Štěrboholy do stanice Strašnická mezi 15 a 20 minutami s jedním přestupem a je to závislé na návaznosti odjezdu soupravy metra ze stanice Depo Hostivař. Trasa má sedm nových stanic a z důvodu délky celého úseku již není uvažováno s prodloužením trasy do stanice Dolní Počernice nebo Běchovice. Tato varianta bude provnána s dalšími variantami a bude vybrána ta, která bude nejlépe vyhovovat stanoveným kritériím.



Obr. 6 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 1

Zdroj: Autor s využitím (17)

3.2 Varianta 2 – Polikliniku Zahradní Město

Druhá varianta návrhu nepočítá s vedením trati metra přes stanici Eden a bude vedena přes stanici Poliklinika Zahradní Město. Tím nevznikne nutnost vytvořit oblouk s velkým poloměrem, protože není potřeba vést trasu zpět. Úsek do první stanice Poliklinika Zahradní Město je dlouhý 1 830 m, kde využitím vztahů z varianty 1 je možné stanovit nejkratší možnou jízdní dobu na 103 vteřin. Tím je zapojená lokalita Zahradního Města do systému metra s napojením na stanici Strašnická za jednu minutu a 43 vteřin. Jízdní doba do stanice Muzeum je 10 minut. V současnosti je možné se přepravit ze Zahradního Města do stanice Strašnická za 11 minut nebo dále do stanice Muzeum za 20 minut. Časová úspora je v prvním úseku 9 minut a pro druhou cestu 10 minut, což je již velice zajímavý údaj.

Ze stanice Poliklinika Zahradní Město bude nová větev pokračovat do stanice Košík, dle vyhodnocení z varianty 1. Oproti první variantě se mění pouze hodnoty kritéria, které hodnotí problém budování oblouku s velkým poloměrem. V této variantě trasa vede do stanice Košík hlavně přímým směrem, na rozdíl od stanice Park Hostivař, kde by bylo nutné vybudovat oblouk, kterým bylo možné trasu vést do této stanice. Toto kritérium pouze umocní výběr varianty do stanice Košík o téměř 7 %.

Dle Saatyho metody, jak je vidět v tabulce 17, lze sledovat změnu v preferencích u kritéria oblouků oproti první variantě, kde toto kritérium mělo opačné hodnoty. Nyní je preference pro stanici Košík, což pouze upřednostňuje variantu Košík, která je tak preferována v 57,28 % zatímco stanice Park Hostivař si pohoršila na 42,72 %.

Tabulka 17 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle hodnot získaných z analýzy

Lokalita	Kritéria	snížení podílu autobusů MHD	nákupní centra	snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	velký oblouk o velkém r
K1	Košík	439	0	21400	0	0
K2	Park Hostivař	363	1	28700	1	1
		0	1			
	oblouk o velkém r	K1	K2	Geom. průměr	váha kritéria	
0	K1	1	3	1,732050808	75,00%	
1	K2	0,333333333	1	0,577350269	25,00%	
				2,309401077		
váha		7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%
	snížení podílu autobusů MHD	nákupní centrum	snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	velký oblouk o velkém r	
Košík	66,67%	16,67%	25,00%	75,00%	75,00%	57,28%
Park Hostivař	33,33%	83,33%	75,00%	25,00%	25,00%	42,72%

Zdroj: Autor

Dále bude nová větev trasy A pokračovat přes stanice Horní Měcholupy, Dolní Měcholupy a Štěrboholy, stejně jako v první variantě, protože tam už je trasa naprosto stejná. Vzdálenosti mezi stanicemi a jízdní doby mezi těmito stanicemi se nemění, změní se pouze jízdní doba do stanice Strašnická a dále do stanice Muzeum, protože v předchozí variantě je počítáno s odbočením trati do stanice Eden v městské části Vršovice. V této variantě tato část trasy chybí, a proto se jízdní doba a délka trasy podstatně zkrátí.

Úsek mezi stanicemi Poliklinika Zahradní Město a Košík má vzdálenost 1 986 m, kterou je souprava metra schopna urazit maximální rychlostí za 110 vteřin. Úsek mezi stanicí Košík a Horní Měcholupy je dlouhý 2 821 m a nejkratší jízdní doba byla spočítána na 147 vteřin. Další úsek, který vede do stanice Štěrboholy a je 4 200 m dlouhý, byl dle předchozí varianty rozdělen na dva úseky přes stanici Dolní Měcholupy. Tím vznikne kratší úsek v délce 2 170 m, který může být překonán nejrychleji za 118 vteřin. Následně úsek mezi stanicemi Dolní Měcholupy a Štěrboholy má délku 2 030 m a tento úsek má nejkratší možnou dobu jízdy 112 vteřin.

Následně byl Saatyho metodou řešen výběr stanice mezi Dolními Počernicemi a Běchovicemi, kdy byla ze zvolených kritérií preferována stanice v Běchovicích. Nicméně úsek ze Štěrboholy do Běchovic by musel být 6 km dlouhý. V tom případě budou zapojeny obě stanice do nové větve linky A.

Tabulka 18 – Srovnání stanic Dolní Počernice a Běchovice dle hodnot získaných z analýzy

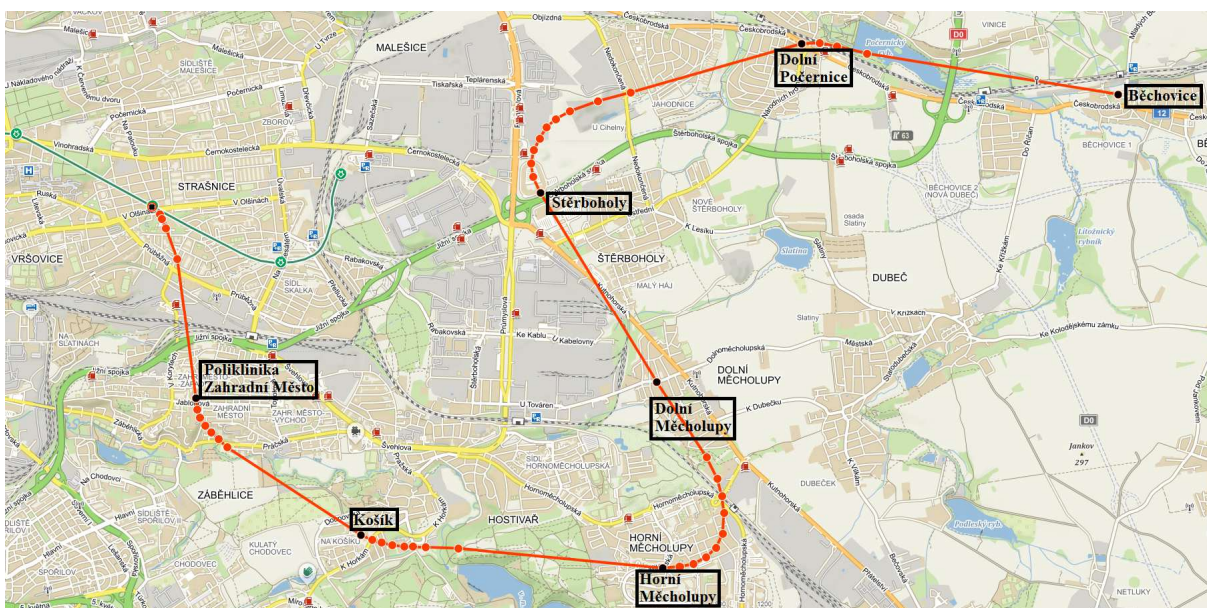
Kritéria	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Dolní Počernice	320	0	14250	0	1	
Běchovice	399	0	25067	0	1,25	
váha	7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%	100,00%
	Dostupnost Autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD v lokalitě	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Dolní Počernice	33,33%	50,00%	20,00%	50,00%	66,67%	42,34%
Běchovice	66,67%	50,00%	80,00%	50,00%	33,33%	57,66%

Zdroj: Autor

Z tabulky 18 vyplývá, že preferenci stanice Běchovice způsobil primárně vyšší podíl autobusových spojů MHD a IAD. Nákupní centra a tramvajová trať neměly v tomto hodnocení žádný vliv na výsledek. Stanice Běchovice tak byla preferována z 57,66 %.

Nicméně aby byla dodržena preference dle těchto kritérií a stanice Běchovice byla zapojena do systému metra, je výhodné vybudovat i stanici Dolní Počernice, protože z důvodu nutnosti vybudovat i oblouk o poloměru 500 m bude trať směřovat do Dolních Počernic a zároveň bude celý úsek ze Štěrbohol do Běchovic dlouhý 6 160 m. Pokud by byla trať vedena pouze do Běchovic, bude úsek je o pár stovek metrů kratší, ale stále se bude jednat o úsek dlouhý přes 5 km. To je pro jeden mezistaniční úsek příliš dlouhá vzdálenost.

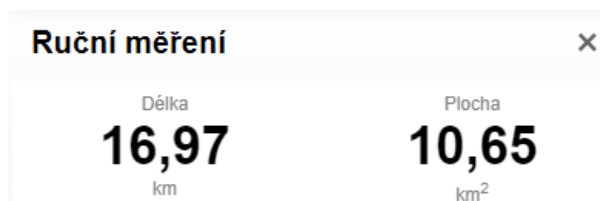
Úsek mezi stanicí Štěrboholy a Dolní Počernice nabývá délky 3 280 m, kterou je souprava schopna překonat maximální rychlostí za 168 vteřin. Následující úsek mezi stanicí Dolní Počernice a Běchovice vychází na délku 2 880 m, kde jízdní doba bude minimálně 150 vteřin.



Obr. 7 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 2

Zdroj: Autor s využitím (17)

Na obr. 7 je zobrazena výsledná trasa dle druhé varianty, která vede přes stanici Poliklinika Zahradní Město až do stanice Běchovice. Kompletní větev A2 má vzdálenost 16,97 km. Do stanice Strašnická ze stanice Běchovice je jízdní doba 19 minut a 59 vteřin a dále do stanice Muzeum potom 28 minut a 19 vteřin.



Obr. 8 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 2

Zdroj: Autor s využitím (17)

3.3 Varianta 3 – Nádraží Zahradní Město

Poslední varianta návrhu nové větve linky A povede ze stanice Strašnická do stanice Nádraží Zahradní Město. Tento nový úsek má délku 1 511 m a ze stanice Strašnická pokračuje v přímém směru bez nutnosti vytvářet oblouky. Tento úsek je souprava schopna překonat za 88 vteřin. Zde vzniká přestupní uzel mezi tramvajovou, autobusovou a vlakovou dopravou. Z této stanice již nepřichází v úvahu vedení trati do stanice Poliklinika Zahradní Město z důvodu nutnosti vést trať zpět a z této stanice opět vytvářet velký oblouk pro otočení trasy zpět do stanice Košík.

Zde se nabízí možnost vést trať do stanice Park Hostivař nebo stanice Košík. Tato varianta byla již řešena jak v první, tak druhé variantě. Zde bude rozdíl v kritériu, které hodnotí nevýhodnost velkých oblouků s poloměrem 500 m. Pro vedení trasy do stanice Košík je nutné vychýlit trasu z přímého směru a ze stanice Košík následně vybudovat oblouk o velkém poloměru, a proto je do hodnocení zanesena hodnota oblouků 1,25. Pro stanici Park Hostivař je tato trasa v přímém směru, tudíž hodnota tohoto kritéria bude nula. Dle Saatyho metody byla zatím vždy preferována stanice, která měla o jeden oblouk méně důležitostí o hodnotě tři. V tomto případě, je ale rozdíl 1,25, a proto bude nyní hodnocena důležitostí o hodnotě čtyři.

Tabulka 19 – Srovnání stanic Košík a Park Hostivař dle kritéria problému oblouku

		1,25	0		
	Problém – velký oblouk o velkém r	K1	K2	Geometrický průměr	Váha kritéria
1,25	K1	1	0,25	0,5	20,00%
0	K2	4	1	2	80,00%
				2,5	

Zdroj: Autor

Dle tabulky 19, je preferována stanice Park Hostivař z 80 %. Jelikož se jedná o jediné kritérium, které se změnilo oproti první variantě, bude to mít pravděpodobně vliv na výslednou preferenci stanice. V první variantě byl rozdíl pouhých 0,82 %, jak je vidět v tabulce 13. Výsledek srovnání stanic Park Hostivař a Košík dle Saatyho metody, již preferuje stanici Park Hostivař. V tabulce 20 je vidět, jak změna preference ohledně stavby oblouků s velkým poloměrem přidala stanici Park Hostivař 0,69 %, zatímco stanici Košík byla preference snížena o 0,69%. Tím došlo k rozdílu mezi variantami o 0,56 %. Ve třetí variantě bude tedy trasa pokračovat do stanice Park Hostivař.

Tabulka 20 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou

váha	7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%	100,00%
	Dostupnost Autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD v lokality	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Košík	66,67%	16,67%	25,00%	75,00%	20,00%	49,72%
Park Hostivař	33,33%	83,33%	75,00%	25,00%	80,00%	50,28%

Zdroj: Autor

Trať linky A2, ze stanice Nádraží Zahradní Město do stanice Park Hostivař, je vzdálená 1 360 m a je vedena hlavně v přímém směru. Souprava tento úsek dokáže projet nejrychleji za 82 vteřin. Zde vznikne stanice v NC, což pomůže zvýšit atraktivitu MHD pro dojezd do této lokality a může mít další podíl na snížení podílu IAD v této lokalitě. Další vedení tratě již vylučuje zapojení stanice Košík, protože by došlo k vedení trati zpět a zároveň vybudování dvou velkých oblouků pro vedení trati přes stanici Košík do Horních Měcholup. Nyní je možné vést trasu do stanice Hostivař nebo Horní Měcholupy.

Tabulka 21 – Srovnání stanic Hostivař a Horní Měcholupy dle kritéria problému oblouku

		1,25	1	Geometrický průměr	Váha kritéria
	Problém – velký oblouk o velkém r	K1	K2		
1,25	K1	1	0,50	0,707106781	33,33%
1	K2	2	1	1,414213562	66,67%
				2,121320344	

Zdroj: Autor

Oproti srovnání z první varianty dochází ke změně preference ohledně oblouků, kdy je počítáno s tím, že stanice Hostivař bude mít hodnotu oblouků 1,25, zatímco stanice Horní Měcholupy pouze hodnotu 1. Tím se oslabí preference pro stanici Horní Měcholupy oproti první variantě, ovšem nijak zásadně. Dle tabulky 22 jsou Horní Měcholupy preferovány z 56,23% a trať tedy bude pokračovat opět do stanice Horní Měcholupy.

Tabulka 22 – Porovnání varianty dvou stanic Saatyho metodou

váha	7,99%	4,61%	28,74%	44,92%	13,74%	100,00%
	Dostupnost Autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD v lokality	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Hostivař	33,33%	50,00%	80,00%	25,00%	33,33%	43,77%
Horní Měcholupy	66,67%	50,00%	20,00%	75,00%	66,67%	56,23%

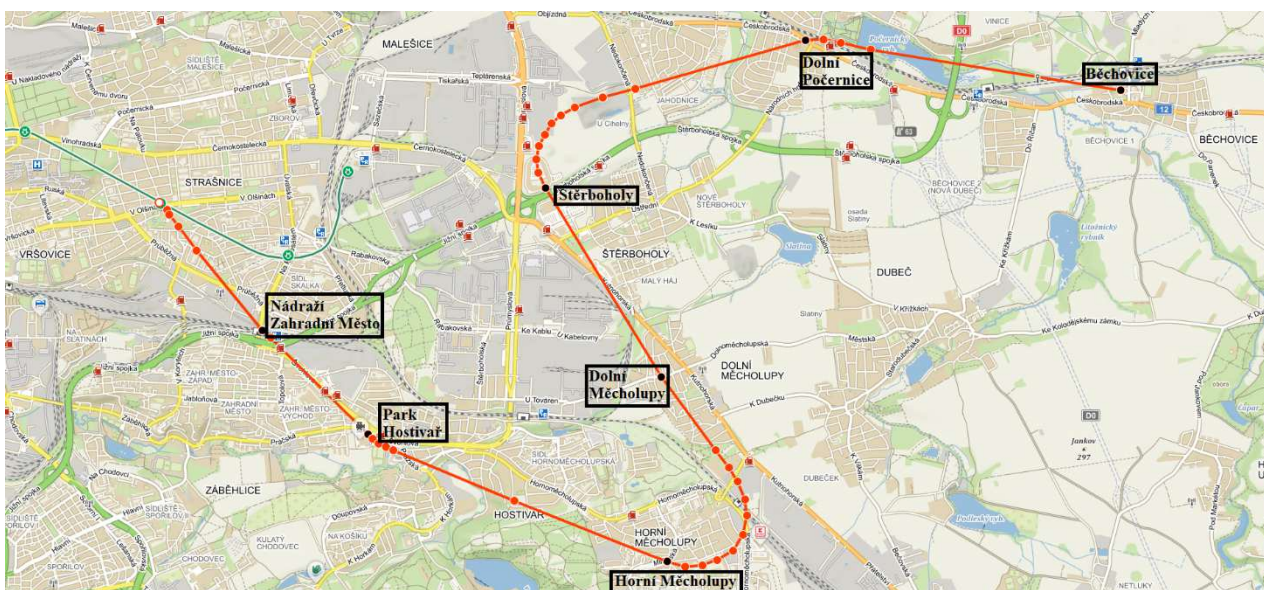
Zdroj: Autor

Nový úsek mezi stanicí Park Hostivař a stanicí Horní Měcholupy tak bude měřit 3 009 m a nejkratší možná jízdní doba je v tomto úseku 156 vteřin, což jsou dvě minuty

a 36 vteřin. Nyní se lze přepravit ze stanice Horní Měcholupy do stanice Strašnická za šest minut a 26 vteřin. Do stanice Muzeum následně za 14 minut a 46 vteřin. V současnosti toto spojení do stanice Strašnická existuje a trvá v průměru 28 minut, a do stanice Muzeum v průměru 35 minut. Nové spojení přinese cestujícím do stanice Strašnická nebo do stanice Muzeum v centru města časovou úsporu v podobě 20 minut.

Následující úsek mezi stanicí Horní a Dolní Měcholupy má nově délku 2 517 m, což souprava dokáže překonat nejdříve za 134 vteřin. Úsek je delší než u předchozích variant, což je způsobeno větším obloukem, protože trať sem vede ze stanice Park Hostivař, nikoliv ze stanice Košík. Trať přichází do stanice Horní Měcholupy v jiném úhlu než ze stanice Košík, což má vliv na delší oblouk pro vedení trasy do stanice Dolní Měcholupy.

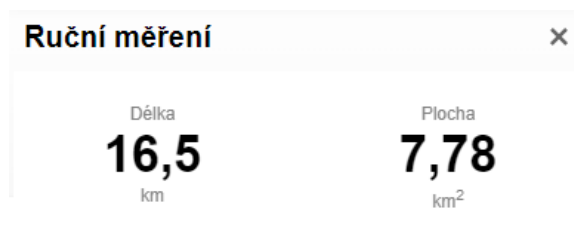
Trasa z Dolních Měcholup je již totožná s variantou 2. Tato část trasy vede přes stanice Štěrboholy, Dolní Počernice do stanice Běchovice. Celková délka těchto úseků je 8 190 m, kdy první z nich je vzdálen 2 030 m, druhý 3 280 m a poslední do stanice Běchovice 2 880 m. Souprava na projetí úseků potřebuje minimálně 112, 168 a 150 vteřin.



Obr. 9 – Výsledný návrh vedení větve A2 dle varianty 3

Zdroj: Autor s využitím (17)

Celá trasa dle návrhu třetí varianty má vzdálenost 16,5 km, na které je navrženo sedm stanic a celková jízdní doba je 18 minut a 50 vteřin, kde je počítáno s pobytem ve stanicích pro odbavení cestujících v každé stanici na 30 vteřin.



Obr. 10 – Délka trati ručním měřením z mapy.cz dle varianty 3

Zdroj: (17), Autor

Trasa nabízí napojení i vzdálených lokalit Běchovice a Dolní Počernice, které takto získají přímý spoj do centra města. Ze stanice Běchovice je jízdní doba do stanice Muzeum za 27 minut a 10 vteřin. V současnosti zde nejsou přímé spoje do centra města a je nutné využít přestup ve stanici Černý Most nebo Depo Hostivař. Na těchto spojeních pak cestující v průměru cestuje 35,5 minuty. Z Dolních Počernic je současná situace stejná, ale cesta po nové trase je kratší o úsek do Běchovic, tedy o 180 vteřin včetně doby pobytu soupravy ve stanici Dolní Počernice pro odbavení cestujících.

3.4 Vyhodnocení variant

Výsledná varianta bude vybrána na základě Saatyho metody. Jednotlivé varianty budou porovnány dle kritérií a jejich vah, které již byly vypočteny v tabulce 10. Aby bylo možné jednotlivá kritéria vyhodnotit, budou použity data z analýzy současného stavu a data získaná z návrhu jednotlivých variant.

První kritérium je snížení podílu autobusů MHD, kde bylo zjištěno, kolik autobusových spojů MHD v daných lokalitách projede za 24 hodin. Každá varianta trasy má sedm stanic metra, a proto byly pro každou trasu sečteny všechny počty autobusových spojů v lokalitách stanic, které jsou součástí trasy a byl udělán aritmetický průměr. Tyto průměrné počty autobusových spojů na danou trasu byly porovnány Saatyho metodou, ze které byly získány jednotlivé váhy pro preferenci každé varianty. Výsledné váhy kritérií jsou uvedeny v tabulce 23. Nejlépe hodnocena je třetí varianta, která přesáhla hranici 60 %.

Tabulka 23 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria snížení podílu autobusů MHD

		359	328	382		
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geom. průměr	Váha kritéria
359	Varianta 1	1	3	0,33	1	27,15%
328	Varianta 2	0,33	1	0,2	0,447	12,14%
382	Varianta 3	3	5	1	2,236	60,71%
					3,683	

Zdroj: Autor

Druhé kritérium srovnává počet velkých NC, které jsou na stanicích plánovaných tras. Nejvíce NC je na trase, která je navržena jako první varianta. Zde jsou čtyři NC pro stanice Eden, Michle a dvě ve stanici Štěrboholy. Pro trasu ve druhé variantě se nacházejí pouze dvě NC ve stanici Štěrboholy. Poslední třetí varianta má na trase tři NC. Jedno ve stanici Park Hostivař a další dvě ve stanici Štěrboholy. V tabulce 24 je provedeno srovnání všech tří variant, které preferuje první variantu ze 62,65 %, protože nabízí na trase nejvíce NC. Naopak druhá varianta získala pouhých 9,34 %.

Tabulka 24 - Srovnání variant 1-3 dle kritéria přítomnost nákupního centra

		4	2	3		
	Přítomnost nákupního centra	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
4	Varianta 1	1	5	3	3,872983346	62,65%
2	Varianta 2	0,2	1	0,33	0,577350269	9,34%
3	Varianta 3	0,33	3	1	1,732050808	28,02%
					6,182384423	

Zdroj: Autor

Třetí kritérium hodnotí potřebu snížit podíl IAD v lokalitách, kde jsou navrhovány stanice metra. Pro každou variantu trasy se počítalo s podílem IAD v dané lokalitě v okolí nové stanice. Každá varianta trasy má sedm stanic metra, a proto se sečetlo sedm podílů z lokalit těchto stanic a výsledný podíl byl vyjádřen aritmetickým průměrem. První a druhá varianta měla výsledný podíl velice podobný, ale třetí varianta se výsledkově rozchází přibližně o 1 000 vozidel. Saatyho metodou pak byly tyto výsledky porovnány a nejvyšší preferenci získala právě třetí varianta.

Tabulka 25 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria snížení podílu IAD

		17481	17405	18363		
	Potřeba snížení podílu IAD	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
17481	Varianta 1	1	2	0,25	0,707106781	20,86%
17405	Varianta 2	0,5	1	0,2	0,447213595	13,19%
18363	Varianta 3	4	5	1	2,236067977	65,95%
					3,390388354	

Zdroj: Autor

Čtvrté kritérium hodnotí absenci tramvajové trati v lokalitě nové stanice metra a preferuje hlavně varianty, kde tramvajová trať není, aby podpořil lokality, kde není v současnosti provozována MHD se segregovanou tratí. MHD se segregovanou tratí je méně „náchylná“ na výskyt zpoždění a je tak atraktivnější pro cestující. U první varianty nabízejí tramvajové spoje stanice Eden a Michle, ostatní stanice nemají tramvajovou trať ve svém nejbližším

okolí. U třetí varianty je přestup na tramvajové linky ve stanicích Nádraží Zahradní Město a Park Hostivař. To znamená, že první a třetí varianta má napojení na tramvajové linky hned ve dvou stanicích. Zatímco druhá varianta nenabízí přestup na tramvajové linky ani u jedné stanice. Tímto tedy druhá varianta získává nejvyšší preferenci, konkrétně 66,67 %, jak je vidět v tabulce 26.

Tabulka 26 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria dostupnost tramvaje

		2	0	2		
	Dostupnost tramvaje	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
2	Varianta 1	1	0,25	1	0,5	16,67%
0	Varianta 2	4	1	4	2	66,67%
2	Varianta 3	1	0,25	1	0,5	16,67%
					3	

Zdroj: Autor

Poslední páté kritérium hodnotí nutnost stavby oblouků s poloměrem oblouku 500 m, aby vyhovoval interním předpisům. Oblouky mají za následek prodlužování navrhované trasy o stovky metrů. Preferována je tedy varianta, kde bude nutnost vybudovat co nejméně takovýchto velkých oblouků. Nejhůře je na tom z tohoto pohledu první varianta, která byla vedena do stanice Eden, a to znamenalo vedení trasy zpět. Druhá a třetí varianta jsou na tom podobně, ale přeci jen o trochu lépe je na tom právě druhá varianta, protože oblouk, který vede ze stanice Horní Měcholupy pro vedení trasy do stanice Dolní Měcholupy je menší než v případě třetí varianty. Dle tabulky 27 toto kritérium preferuje hlavně druhou variantu, která byla ohodnocena 60 %, třetí varianta potom 30 % a první varianta, kde je nejvíce oblouků získala preferenci 9,54 %.

Tabulka 27 – Srovnání variant 1-3 dle kritéria budování oblouků s velkým poloměrem

		3	1,25	1,5		
	Problém – velký oblouk o velkém r	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
3	Varianta 1	1	0,2	0,25	0,223606798	9,54%
1,25	Varianta 2	5	1	2	1,414213562	60,31%
1,5	Varianta 3	4	0,5	1	0,707106781	30,15%
					2,344927141	

Zdroj: Autor

Nyní jsou všechna kritéria mezi jednotlivými trasami porovnána a byly nalezeny jednotlivé váhy kritérii. Následný krok bude pronásobit jednotlivé váhy kritérií u variant s váhami

kritérií, které byly získány již v tabulce 10. Po vynásobení těchto vah bude vybrána finální varianta podle nejvyšší výsledné procentuální preference.

Tabulka 28 – Výsledné porovnání variant tří tras Saatyho metodou

váha	8,50%	4,68%	29,20%	43,66%	13,96%	100,00%
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	Váha kritérii
Varianta 1	27,15%	62,65%	20,86%	16,67%	9,54%	19,94%
Varianta 2	12,14%	9,34%	13,19%	66,67%	60,31%	42,85%
Varianta 3	60,71%	28,02%	65,95%	16,67%	30,15%	37,22%

100,00%

Zdroj: Autor

Jelikož je výsledek mezi variantou 2 a 3 vyrovnaný a rozdíl byl pouhých 5 %, byla autorem porovnána kritéria, dle pořadí stanice pro kritéria hodnotící potřebu snížení podílů IAD a autobusových spojů MHD. V tomto porovnání byly srovnány všechny tři varianty dle první stanice, druhé a tak dále. Výsledná hodnota byla sečtena a následně vydělena sedmi pro dosažení aritmetického průměru. Výsledkem tohoto porovnání bylo zjištěny preference pro jednotlivé varianty dle zmíněných kritérií.

Dle analýzy intenzity dopravy byly použity do výpočtu použity naměřené hodnoty v lokalitách nových stanic metra. Pro každou stanicí byly hodnoty z jeho bezprostředního okolí sečteny a vyděleny počtem úseku, aby byl získán aritmetický průměr. Jednotlivé průměry pak byly hodnoceny mezi jednotlivými stanicemi dle jejich pořadí na trase.

Varianta 1 získala v kritériu na snížení podílu IAD 39,97 % a získala tak nejvíce z těchto variant. Protože varianta 2 a 3 jsou preferovány velice podobně. Varianta 2 získala 29,19 %, zatímco preference pro variantu 3 je 31,14 %. Pro druhé kritérium, které hodnotilo snížení podílu autobusových spojů v lokalitě nových stanic, získala nejvíce varianta 3 těsně před variantou 2. Varianta si v tomto porovnání připsala 38,87 % a varianta 2 potom 36,26 %. Naopak varianta 1, která má první dvě stanice u tramvajové tratě, což podíl autobusových spojů MHD snižuje, získala pouze 24,84 %.

V tabulce 29 jsou promítnuté výsledky dle změny hodnot u dvou kritérii a jejich preference. Jiná hodnoty získané z porovnání stanic dle jejich pořadí ovlivnilo celkový výsledek výsledného hodnocení. Zatímco v tabulce 28 byly varianty 2 a 3 odskočené variantě 1 a jejich rozdíl byl pouhých 5 %, tak v tabulce 29 po změně hodnot došlo k silné preferenci varianty 2 před variantou 1 i 3. Varianta 2 tak získala 51,04 % což je nárůst o osm procent.

Varianta 1 si pak o tři procenta polepšila a naopak varianta 3 zažila pokles o 10,5 %. Kompletní porovnání je v příloze 2 této práce.

Tabulka 29 – Výsledné porovnání variant tří tras Saatyho metodou dle pořadí stanic

váha	8,50%	4,68%	29,20%	43,66%	13,96%	100,00%
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Varianta 1	39,67%	62,65%	24,84%	16,67%	9,54%	22,16%
Varianta 2	29,19%	9,34%	36,29%	66,67%	60,31%	51,04%
Varianta 3	31,14%	28,02%	38,87%	16,67%	30,15%	26,79%
						100,00%

Zdroj: Autor

Finální varianta, která byla vybrána Saatyho metodou pro novou větev linky A, je trasa dle druhé varianty. Nejvyšší preference získala hlavně v kritériu, kde propojuje lokality, kde není dostupná tramvajová trať v okolí všech nově vybudovaných stanic. Zároveň trasa nepotřebuje pro vedení takový počet oblouků s velkým poloměrem jako první varianta a zároveň jeden hlavní oblouk ze stanice Horní Měcholupy je menší než u třetí varianty. I výsledek druhého porovnání upřednostňuje právě tuto variantu, a i s vyšší preferencí. Pro druhou variantu bude navrhnout GVD pro provoz s cestujícími.

4 NÁVRH GVD PRO NOVOU TRASU DLE VARIANTY 2

Grafikon vlakové dopravy, je jízdní řád, dle kterého se jezdí celý provozní den na metru. V GVD jsou zobrazeny všechny oběhy souprav, jejich nástupy i odstupy a jejich jízda po celý provozní den. V příloze 1 této práce je vložen nově navržený GVD.

4.1 GVD

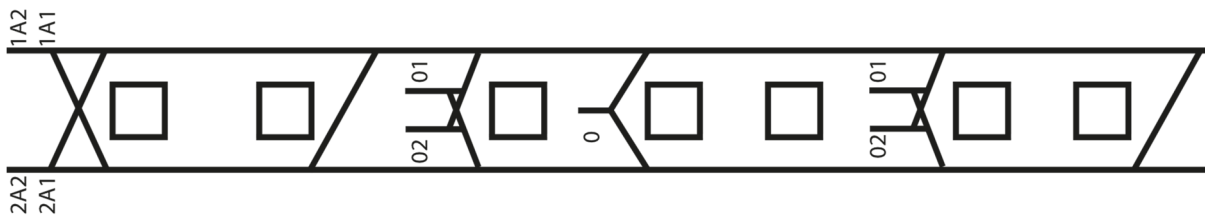
Pro návrh grafikonu byly použity jízdní doby, které jsou na hlavní trati A. Pro novou větev byly vypočítány jízdní doby na základě akcelerace, doby a intenzity brzdění a rychlostí $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Pro výpočet byly použity následující vztahy.

$$\begin{aligned}t &= \frac{v}{a} \\s &= \frac{1}{2}at^2 \\t &= \frac{s}{v} \\v_{\dot{u}} &= 60 \times \frac{L}{T_j + (T_r + T_z) + T_{pob}}\end{aligned}\tag{20}$$

Nejdříve byly vypočítány vzdálenosti a časová náročnost pro brzdění a akcelerace. Po odečtení těchto vzdáleností od vzdálenosti mezistaničních úseků byla vypočítán čas, který je potřeba pro překonání dané vzdálenosti. K tomuto času byl následně připočítán čas potřebný pro akceleraci na plnou rychlost, dále čas potřebný pro brzdění soupravy z rychlosti $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a nakonec pobyt soupravy ve stanici pro odbavení cestujících. Tyto časy byly všechny sečteny a výsledný čas byl použit pro návrh GVD.

GVD začíná jízdami kontrolních vlaků, kdy musí být všechny úseky nejdříve projety bez cestujících, aby byla zajištěna bezpečnost provozu a cestujících. Je potřeba zjistit, zda průjezdný průřez trati je zachován, a že z přepravní výluky nezůstaly v tunelech metra nějaké překážky na trati. Kontrolní vlaky začínají na trasu vyjíždět z odstavných kolejí na trati metra.

Nová trasa byla autorem navržena v podobě viz Obr. 11. Zleva je stanice Běchovice, kde je obrat souprav zajištěn stejně jako ve stanici Nemocnice Motol. Za nástupištěm pro cestující je křížení kolejí s následnými odstavnými pozicemi. Na první i druhé koleji jsou dvě odstavné pozice. V noci zde deponují 4 soupravy.



Obr. 11 – Navržená podoba nového úseku metra A

Zdroj: Autor

Další stanice jsou Dolní Počernice a zde byla navržena pouze jednoduchá kolejová spojka pro obrat souprav. Mezistaniční úseky mezi stanicemi Běchovice a Štěrboholy jsou vzdáleny dohromady 5,5 km, a proto je potřeba se snažit zachovat provoz na co největším úseku metra v případě MU. V této stanici tedy není deponována žádná souprava, nicméně je tu zachována možnost obratu souprav.

Následuje stanice Štěrboholy, která má dvě odstavné koleje mezi první a druhou kolejí. Kolej blíže k první koleji je 01, kolej blíže k druhé koleji pak kolej 02. Jedná se o další stanici s kolejovým rozvětvením, kde je možné provádět obrat souprav. Zároveň jsou tu po ukončení provozu deponovány 2 soupravy.

Čtvrtou stanicí jsou Dolní Měcholupy, kde je navržena mezi první a druhou kolejí jedna obratová kolej č. 0. Na této koleji je po ukončení provozu deponována jedna souprava a je zde zajištěna možnost obracet vlaky v případě velké MU.

Pátou stanicí jsou Horní Měcholupy, a to je jediná stanice na nové větvi linky A, kde není navrženo žádné kolejové rozvětvení. Zde tedy žádné soupravy po skončení provozu nedeponují a zároveň tu není možnost obracet soupravy.

Další stanice je stanice Košík, kde jsou navrhované 2 odstavné koleje stejně jako ve stanici Štěrboholy. Jedná se o koleje 01 a 02. Proto jsou zde odstaveny 2 soupravy po skončení provozu s cestujícími.

Poslední novou stanicí je Poliklinika Zahradní Město, kde je navrženo kolejové rozvětvení, ale pouze v podobě jednoduché kolejové spojky pro možnost obratu souprav. Nicméně soupravy se zde nedeponují. Větev linky A2 je vedena ve směru Nemocnice Motol, do Depa Hostivař je možné jet pouze úvraťovou jízdou ve stanici Strašnická.

Na původní trase A jsou soupravy deponovány ve stanici Hostivař, Želivského, Dejvická, Petřiny a Nemocnice Motol. Ve stanici Hostivař jsou dvě soupravy na staničních kolejích a stanice se uzavírá vraty. Ve stanici Želivského a Petřiny je možné odstavit po jedné soupravě na nulté koleji a na Dejvické další dvě soupravy na kolej 01 a 02. Ve stanici

Nemocnice Motol potom další 4 soupravy. Veškeré další soupravy jsou odstavené v Depu Hostivař, odkud vyjždění na trať přes stanici Hostivař úvrat'ovou jízdou nebo přímo přes stanici Skalka.

Kontrolní vlaky vyjždějí na trať dle prvního listu GVD oběh 26 ze stanice Běchovice po druhé koleji do stanice Dolní Měcholupy, z Dolních Měcholup pak vyrazí oběh 27 kontrolní jízdou do stanice Strašnická. Oběh 25 jede kontrolní jízdou ze stanice Želivského do stanice Štěrboholy po první koleji. Ze Štěrbohol do Běchovic po první koleji provede kontrolní jízdu oběh 30. Na původní trase A provede kontrolní jízdu po druhé v úseku Hostivař-Nemocnice Motol oběh 2. Pro první kolej budou dva kontrolní vlaky, konkrétně oběh 4 z Nemocnice Motol do Dejvické a oběh 3 z Dejvické do Hostivaře.

Světle modrou barvou jsou vyznačeny nástupy nebo odstupy souprav, jedoucích po druhé koleji. Pro nástup nebo odstup soupravy po první koleji je použita barva červená. Pro přehlednost jsou soupravy pro větev A2 při jízdě v úseku Strašnická-Nemocnice Motol vyznačeny zelenou barvou.

4.2 Období špičky a sedlový provoz

Pro ranní a odpolední špičku jsou do oběhu přidávány postupně všechny soupravy odstavené na trati a zároveň z depa. Výjezdy souprav pro ranní špičku začínají po šesté hodině ráno a výjezdy souprav pokračují do sedmé hodiny ranní. Během ranní špičky je nutné ve stanici Nemocnice Motol zajistit pro obrat souprav obratové čety nebo výměnu kmenových strojvedoucích, aby bylo možné obrat provést. Po deváté hodině dochází k několika odstupům a interval mezi vlaky je v úseku Strašnická-Nemocnice Motol v obou směrech 180 vteřin. Na nové větvi jezdí soupravy v intervalu 360 vteřin ve směru Běchovice a zpět v intervalu 420 vteřin. Stejný případ intervalu je i v úseku Strašnická-Depo Hostivař.

Po jedenácté hodině dochází k intervalu 240 vteřin v úseku smíšeného provozu a interval 420 vteřin ze stanice Strašnická do Hostivaře i Běchovic. Nastává sedlový provoz mezi obdobími ranní a odpolední špičky. To je již interval ustálen na 240 vteřinách v úseku se smíšeným provozem a 420 vteřin v ostatních úsecích. Tento stav trvá až do začátku odpolední špičky.

V 16 hodin začnou opět vyjždět soupravy z depa a soupravy, které byly odstaveny na odstavných kolejích na trati metra. Z Hostivaře a Běchovic se začíná jezdit interval 300 vteřin, což způsobí interval v úseku se smíšeným provozem 150 vteřin. Takto silný

provoz zůstává až do sedmé hodiny večerní, kdy začne větší počet souprav odstupovat do depa a interval se opět začne snižovat.

Pro večerní provoz je pak interval mezi vlaky 600 vteřin v úsecích bez smíšeného provozu. V úseku se smíšeným provozem nadále zůstává příznivý interval 300 vteřin, což je oproti současnému stavu dvakrát kratší interval pro večerní provoz.

Při odstavování souprav je nutné absolvovat i nějaké manipulační jízdy do depa nebo na odstavné místa na trati. Jedná se o oběhy 2, 6 a 33, které odstoupí do Depa Hostivař, dále oběh 3 do stanice Želivského, oběh 43 do stanice Petřiny, oběhy 31 a 8 do stanice Dejvická, oběhy 25 a 46 do stanice Košík a oběh 36 do stanice Štěrboholy. Ve stanici Nemocnice Motol odstaví všechny 4 poslední oběhy 7, 34, 9, 32. Ve stanici Běchovice odstaví 3 poslední oběhy 27, 30 a 28.

4.3 Shrnutí

Oproti současnému stavu zahrne nová větev linky A2 sedm nových lokalit a zvyšuje délku trasy o dalších 17 kilometrů. Odstavné koleje umožní zvýšit počet souprav odstavených na trase o sedm souprav. Případně o devět, pokud by se deponovaly dvě soupravy ještě na staničních kolejích ve stanici Běchovice. Vzhledem k intervalu mezi vlaky tak dochází ke zhoršení situace pouze mezi stanicí Skalka-Strašnická, kde interval narůstá. Mezi Depem Hostivař a stanicí Skalkou zhoršení situace nevzniká z důvodu, že v současné době se v tomto úseku zajišťuje pásmový provoz, tudíž každá druhá souprava provádí obrat ve stanici Skalka a jede zpět do stanice Nemocnice Motol nebo případně odstupuje ze stanice Skalka do Depa Hostivař bez přepravy cestujících.

Nicméně v novém úseku ke zhoršení nedochází, protože spojení metrem tam dříve neexistovalo, tudíž nabízí pouze rychlé a spolehlivé spojení s celým systémem metra a celým městem. Za normálních okolností nedochází ke zpoždění a soupravy jezdí včas. V úseku Strašnická-Nemocnice Motol naopak dochází ke zlepšení, případně je stav stejný. V současné době se jezdí na trase A interval mezi vlaky až 150 vteřin. Tento interval je ve špičkových obdobích možný i v navrhovaném GVD, nicméně díky smíšenému provozu dochází ke kratšímu intervalu po celý provozní den. Díky tomu se trasa stane atraktivnější a cesta metrem bude pro cestující časově úspornější.

Vzhledem k nové stanici Poliklinika Zahradní Město, je nyní možné dle analýzy současného stavu změnit vedení autobusové linky č. 195. Linka tak bude nově pokračovat

ze zastávky Jesenická do zastávky Nádraží Zahradní Město po Jižní spojnici. Tato změna způsobí úplný výpadek autobusových spojů v této klidné lokalitě, kde jsou velké kloubové autobusy zbytečné. Jedná se o 26 104 kloubových autobusů za rok, a proto bude mít řešení vliv na snížení hlukové zátěže a zplodin CO₂ v této klidné lokalitě. Pro další lokality je možné také snížit počet autobusových spojů a tyto vozidla využít pro obsluhu jiných autobusových linek v lokalitách, kde chybí tramvajové spojení či metro.

Zavedení stanice v Běchovicích, Dolních Počernicích a Štěrboholech, což jsou lokality na okraji Prahy, nabízí možnost využít systém metra i pro osoby, které dojíždějí do zaměstnání či školou do hlavního města Prahy. V těchto lokalitách mohou odstavit osobní automobil a přestoupit na metro. Vzhledem k absencím modrých zón pro parkování v těchto lokalitách je podpora snížení IAD vysoká.

Nová stanice Štěrboholy se nachází mezi NC Štěrboholy a Fashion Arena outlet centrem. Tyto centra od sebe dělí Štěrboholská spojka, a právě stanice Štěrboholy s vestibulem v obou centrech, vytvořila i pěší spojení těchto center. Toto spojení má vliv na podíl IAD, protože do Fashion Areny doteď žádné přímé spojení, mimo osobním automobilem, neexistovalo.

Stanice Běchovice, Dolní Počernice a Dolní Měcholupy mají také ve své blízkosti železniční stanice a je tu proto možnost i přestupu na vlaková spojení. Tímto tady vznikají nové spojení, které mohou být využity pro cestování i dojíždění do zaměstnání, školy atd.

Tabulka 30 – Jízdní doby mezi novými stanicemi a stanicí Muzeum v centru města

	Muzeum nově	čekání na soupravu špička / sedlo	Muzeum současný stav – průměr
Běchovice	33 minut	2,5 min / 3,5 min	38,5 minut
Dolní Počernice	30 minut	2,5 min / 3,5 min	35,5 minut
Štěrboholy	26 minut	2,5 min / 3,5 min	30 minut
Dolní Měcholupy	23 minut	2,5 min / 3,5 min	30,3 minut
Horní Měcholupy	21 minut	2,5 min / 3,5 min	33,5 minut
Košík	17 minut	2,5 min / 3,5 min	27 minut
Poliklinika Zahradní Město	15 minut	2,5 min / 3,5 min	23,5 minut

Zdroj: Autor s využitím (21)

Zavedením metra do nových lokalit došlo ke snížení jízdních dob mezi centrem města a těmito okrajovými částmi. Z nových stanic metra se jedná o přímé spojení do stanice Muzeum. V současném stavu z těchto lokalit existují spojení do stanice Muzeum pouze s jedním nebo více přestupy. Kombinace jsou autobusové spojení, metro a vlakové spojení. Čím více přestupů, tím je také vyšší možnost, že následující spoj může ujet. To samozřejmě prodlužuje celkovou jízdní dobu. V tabulce 30 jsou uvedeny nové jízdní doby z jednotlivých stanic metra a jaké je průměrné čekání na soupravu v době špičky nebo sedlového provozu. V tabulce je i průměrná doba, za kterou je v současném stavu možné se přepravit do stanice Muzeum.

Rozdíl v jízdních dobách je v jednotkách minut, zároveň je nutné podotknout, že z nových stanic metra se jedná o přímé spojení bez nutnosti přestupu. Jedná se o segregovanou trať a tím se zde nevyskytují kongesce, které by měly vliv na zpoždění. Zpoždění samozřejmě může vzniknout MU v provozu, ale taková událost se může stát i rámci povrchové dopravy.

ZÁVĚR

Hlavním přínosem, který práce přinesla, je bezpochyby snížení jízdních dob z nových lokalit do centra města a zapojení těchto částí do systému metra. Vytvořilo se tím několik přímých spojení, které v současnosti neexistují. Změna trasy autobusové linky č. 195 má pozitivní vliv na životní úroveň v městské části Zahradní Město. Jedná se o nové stanice metra, které příznivě snižují podíl IAD v daných lokalitách, což je způsobeno právě tím, že se vytvořily nová spojení s centrem Prahy a snížily se tím jízdní doby. Díky tomu budou lidé nuceni více přemýšlet o tom, jestli pro svou cestu využít MHD namísto IAD.

K výběru výsledné varianty byla použita Saatyho metoda, kterou byly porovnány všechny tři varianty. Pro hodnocení byly použity kritéria, které zvýhodňovali lokality, které nemají ve svém okolí tramvajové spojení, dále kritérium pro snížení podílu IAD i autobusových spojů. Ohledně kritérií se snížením podílu IAD a autobusových spojů byl použit aritmetický průměr hodnot ze všech nových stanic metra. Autor tím zjistil, že výsledky jsou podobné bez výrazných rozdílů, ale přesto srovnání vybralo druhou variantu. Proto autor provedl ještě druhé srovnání dle hodnot podle pořadí stanic v navrhované trase varianty. Tímto srovnáním již došlo k více odlišným výsledkům. Výsledkem druhého srovnání bylo opět vybrání druhé varianty, nicméně tentokrát s vyšší preferencí, než v prvním srovnání. Proto se autor rozhodl vybrat právě tuto variantu.

Nová větev linky A pražského metra byla navržena dle druhé varianty a byl sestaven GVD pro provoz s cestujícími v provozním dnu. V současnosti je na trase A nejnižší interval mezi po sobě jedoucími vlaky 150 vteřin. Vlakový zabezpečovač LZA dovoluje interval až 90 vteřin. Po zapojení nové větve a vypracování GVD autor zjistil, že v dobách špičky je interval mezi vlaky v úseku Strašnická-Nemocnice Motol až 120 vteřin. Při intervalu 300 vteřin na nové větvi A2 a v úseku Depo Hostivař-Strašnická, pak dochází k intervalu 150 vteřin na trase, která je pro obě větve linky společná.

Dle autora byl cíl práce splněn.

POUŽITÉ ZDROJE

- (1) REJDAL, Tomáš. *Metroweb* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://metroweb.cz/>
- (2) DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. 2. upravené vydání. Pardubice: Polygrafické středisko Univerzity Pardubice, 2018, 420 s. ISBN 978-80-7560-189-6.
- (3) *GVD 21A*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, odd. 100510 - JŘ Metro a Tramvaje, 2020.
- (4) *GVD 37B*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, odd. 100510 - JŘ Metro a Tramvaje, 2020.
- (5) *GVD 10C*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, odd. 100510 - JŘ Metro a Tramvaje, 2023.
- (6) *Staniční řád stanice Strašnická*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s., 2019, 63 s.
- (7) Trasa A metra je jedinečná. In: *Magazin.aktualne.cz* [online]. [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: <https://magazin.aktualne.cz/grafika-metro-a/r~5b387f909bae11e89271ac1f6b220ee8/>
- (8) Výroční zpráva 2017. In: *Www.dpp.cz* [online]. [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: [dpp.cz/cs/data/Výroční%20zprávy/DPP_VYROCNI_ZPRAVA_2017.pdf](https://www.dpp.cz/cs/data/Výroční%20zprávy/DPP_VYROCNI_ZPRAVA_2017.pdf)
- (9) Výroční zpráva 2021. In: *Www.dpp.cz* [online]. Praha [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://www.dpp.cz/cs/data/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1vy/DPP_VYROCNI_ZPRAVA_2021.pdf
- (10) Intenzita dopravy 2021: Praha. In: *Https://www.tsk-praha.cz* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/dopravni-inzenyrstvi/intenzity-dopravy>

- (11) Výsledky sčítání obyvatel 2021. In: *Www.czso.cz* [online]. Praha, 2021 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-scitani-2021-otevrena-data>
- (12) Jízdní řád: Autobusová linka č. 195. In: *Jrportal.dpp.cz* [online]. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2023 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: https://jrportal.dpp.cz/DataFTP/JRPortalData/195/20230227/195_linka.pdf
- (13) Vyhledání spojení. In: *Www.dpp.cz* [online]. [cit. 2023-04-14]. Dostupné z: <https://www.dpp.cz/#vyhledani-spojzeni-tab>
- (14) Obyvatelé v Praze dle věku. In: *Www.czso.cz* [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xa/mesta_a_obce
- (15) Fashion arena ma za sebou uspesny rok. In: *Www.zboziaprodej.cz* [online]. [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.zboziaprodej.cz/2023/02/14/fashion-arena-ma-za-sebou-uspesny-rok/>
- (16) KŘUPKA, Jiří, Miloslava KAŠPAROVÁ a Renata MÁCHOVÁ. *Rozhodovací procesy* [online]. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2012 [cit. 2023-04-27]. ISBN 978-80-7395-478-9. Dostupné z: <https://e-shop.upce.cz/epub/9003854/rozhodovaci-procesy>
- (17) *Mapy.cz*. In: *Www.mapy.cz* [online]. seznam.cz a.s. [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- (18) *Provozní předpis T 1/1: Dopravní cesta metra*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, 2016.
- (19) *Provozní předpis V 2/1: Předpis o brzdění elektrických vozů*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, 2000.
- (20) GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: Technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí* [online]. 1. Praha: Grada Publishing, 432 s. [cit. 2023-05-10]. ISBN 978-80-271-9855-9.
- (21) Idos. In: *Https://idos.idnes.cz* [online]. [cit. 2023-05-11]. Dostupné z:

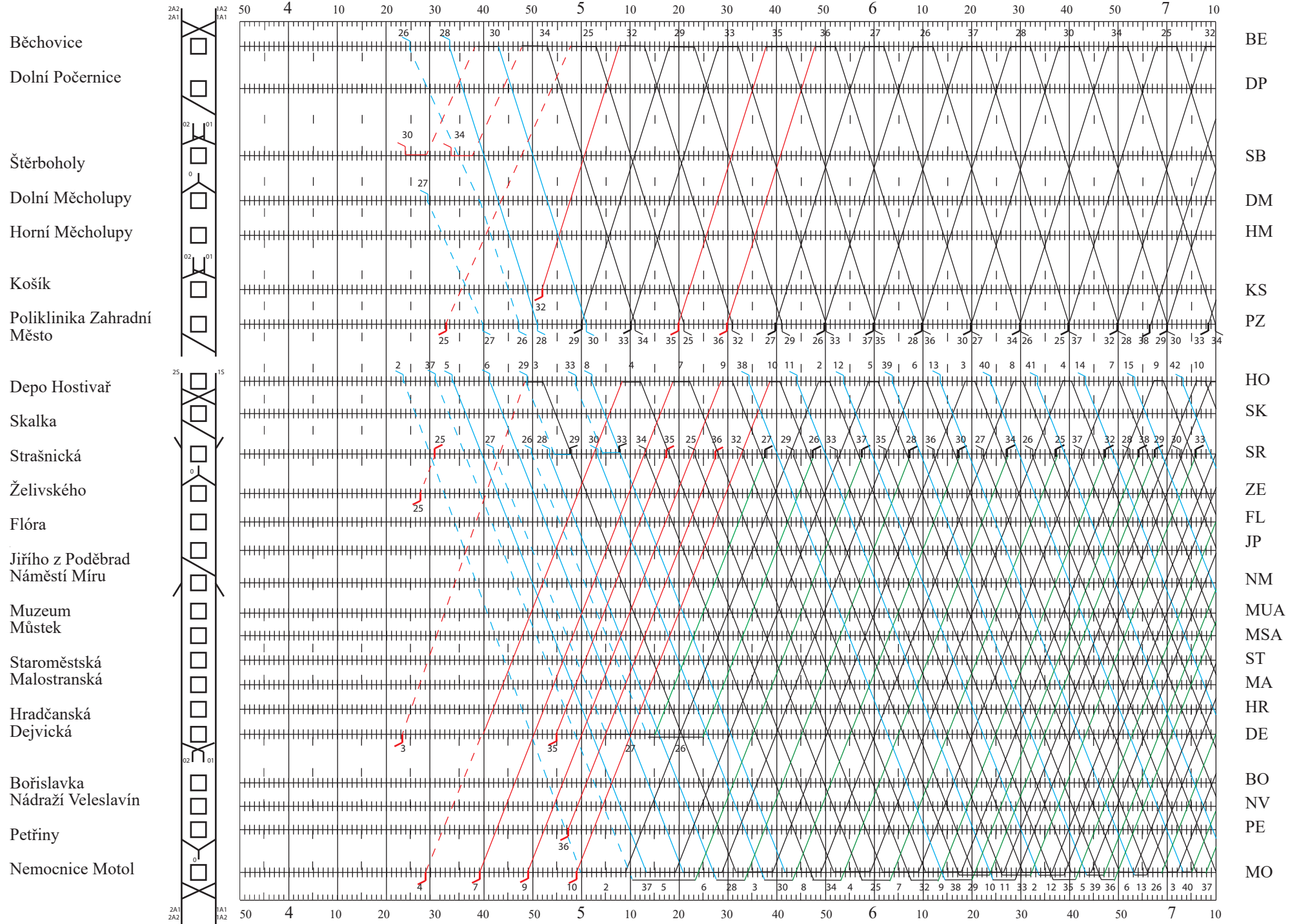
<https://idos.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Grafikon vlakové dopravy pro novou větev linky A2

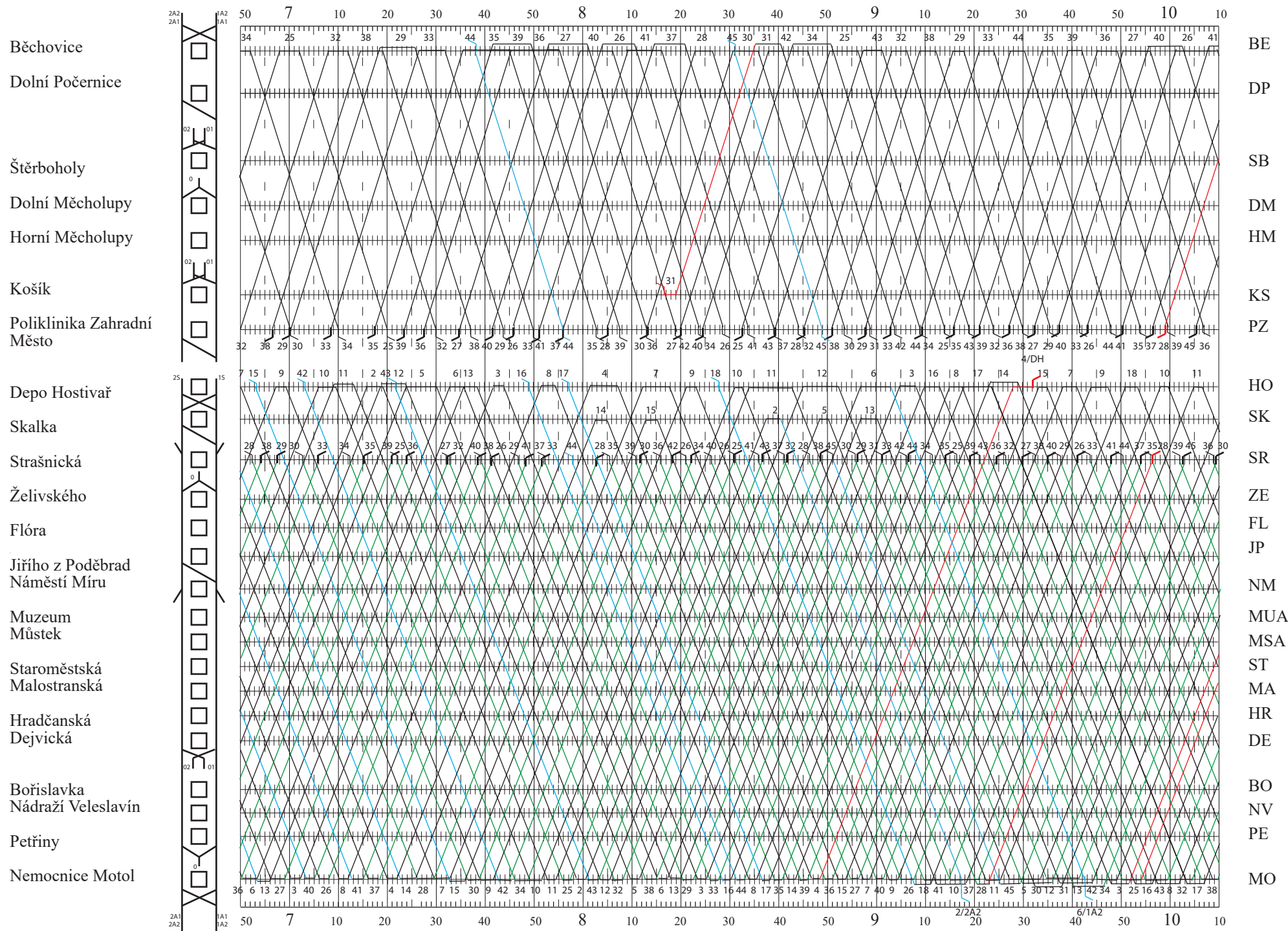
Příloha 2 – Srovnání Saatyho metodou dle pořadí stanic

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2



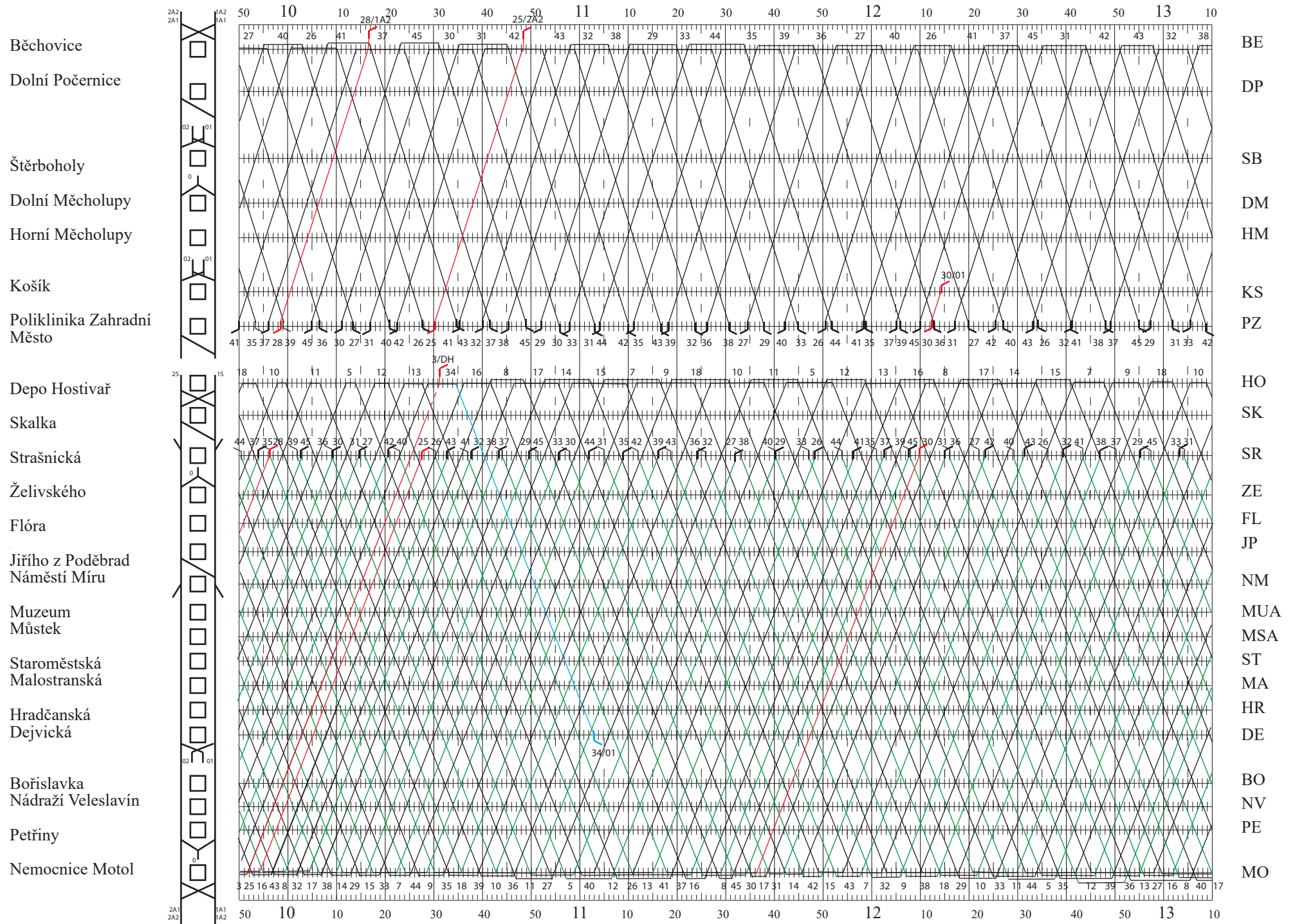
- - - - - VLAK BEZ CESTUJÍCÍCH

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2



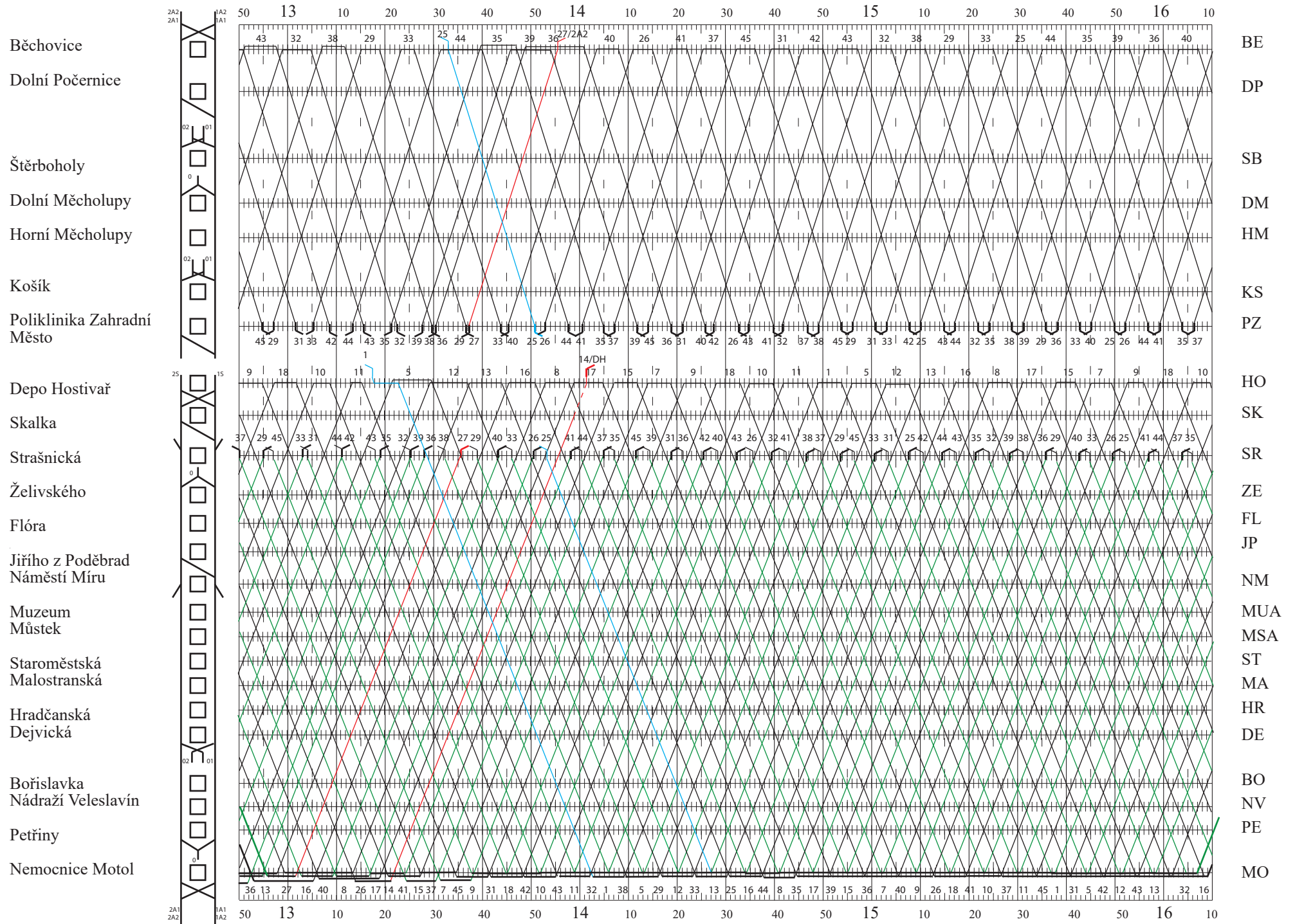
----- VLAK BEZ CESTUJÍCÍCH

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2



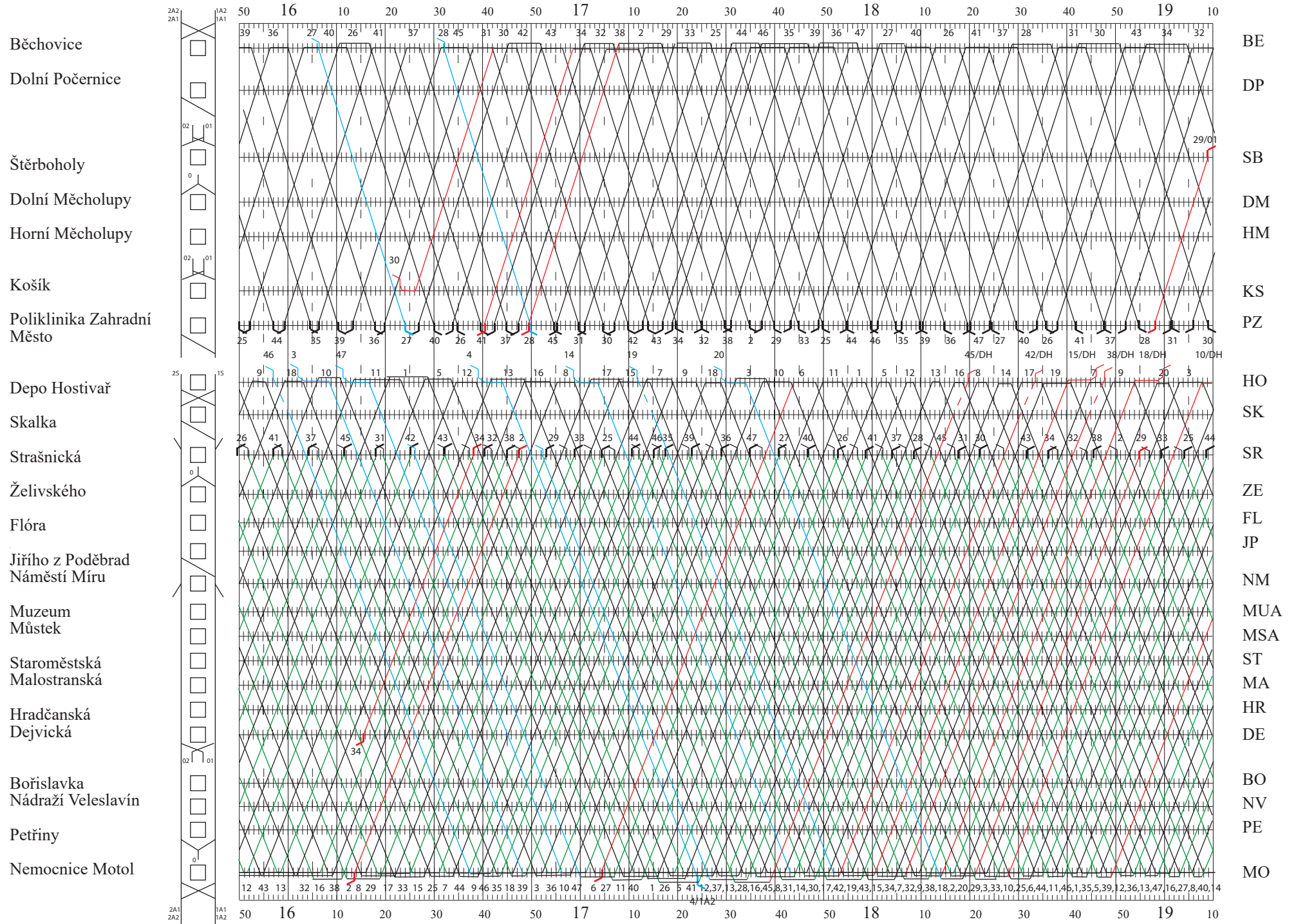
----- VLAK BEZ CESTUJÍCÍCH

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2

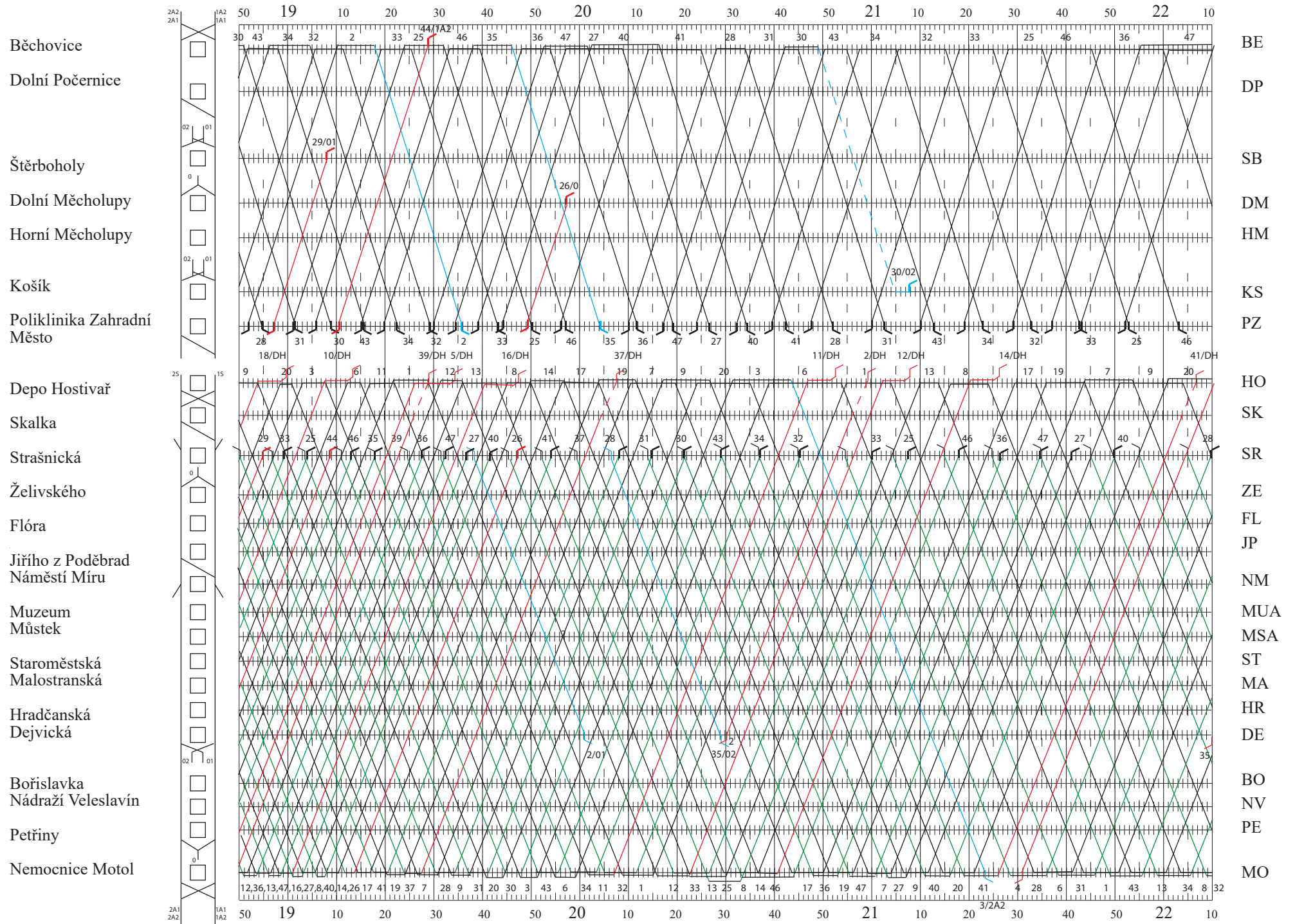


----- VLAK BEZ CESTUJÍCÍCH

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2

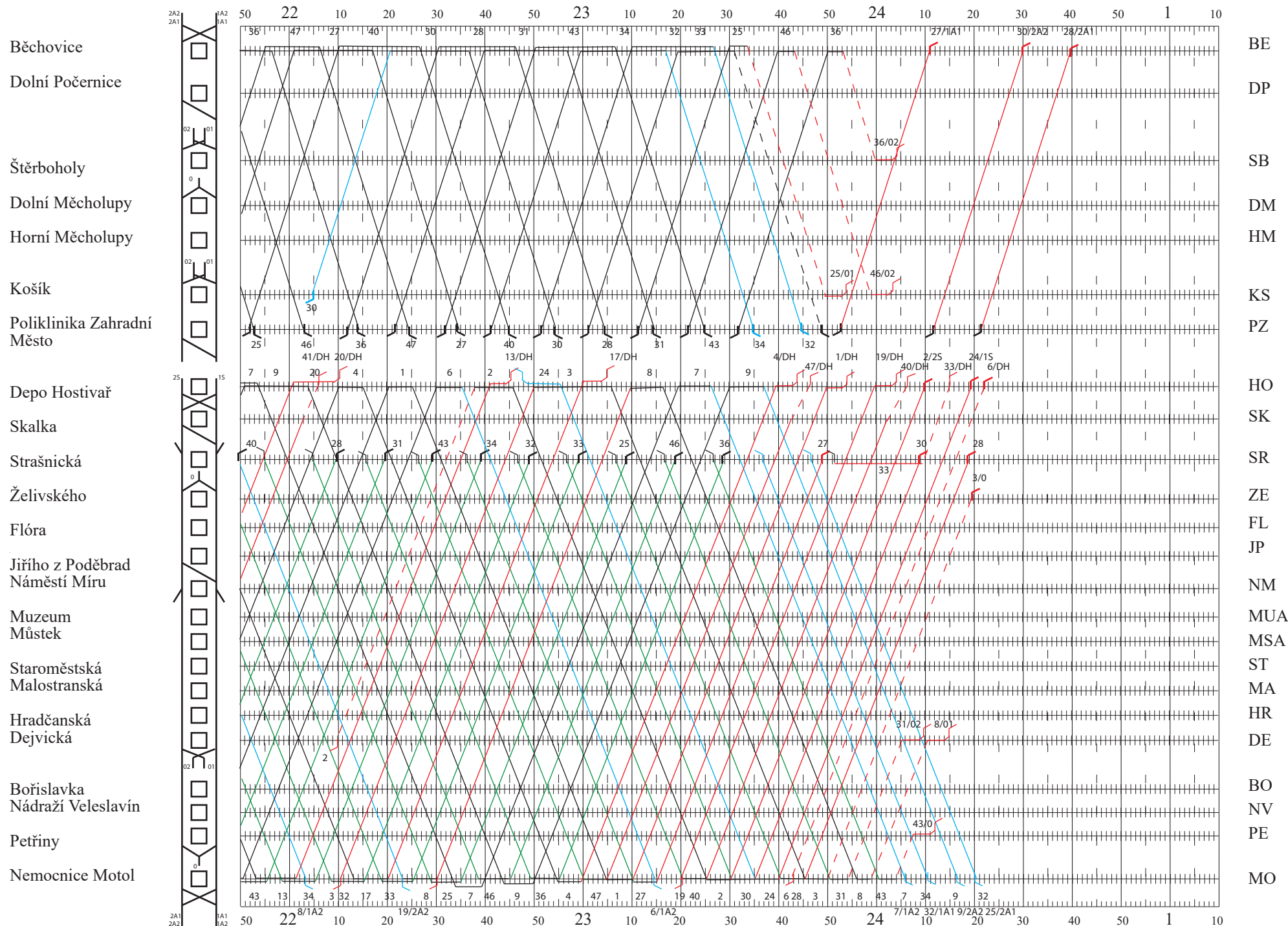


Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2



----- VLAK BEZ CESTUJÍCÍCH

Grafikon vlakové dopravy pro trasu A/A2



Příloha 2 - Srovnání Saatyho metodou dle pořadí stanic

Tabulka Příloha 2 1 - Srovnání variant 1-3 dle pořadí stanic dle kritéria snížení podílu IAD

		Potřeba snížení podílu IAD	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3			Výsledná váha aritmetický průměr
1. stanice			21100	14067	21800			
Eden	21100	Varianta 1	1	5	0,5	1,58113883	35,62%	24,84%
Poliklinika	14067	Varianta 2	0,2	1	0,17	0,40824829	9,20%	36,29%
Nádraží	21800	Varianta 3	2	6	1	2,449489743	55,18%	38,87%
4,438876863								100,00%
2. stanice			18750	21325	20300			
Michle	18750	Varianta 1	1	0,33	0,5	0,40824829	16,14%	
Košík	21325	Varianta 2	3	1	2	1,414213562	55,91%	
Park Hos.	20300	Varianta 3	2	0,5	1	0,707106781	27,95%	
2,529568634								
3. stanice			14067	16350	16350			
Poliklinika	14067	Varianta 1	1	0,33	0,33	0,333333333	14,29%	
Hor. Měc.	16350	Varianta 2	3	1	1	1	42,86%	
Hor. Měc.	16350	Varianta 3	3	1	1	1	42,86%	
2,333333333								
4. stanice			21325	8125	8125			
Košík	21325	Varianta 1	1	7	7	7	77,78%	
Dol. Měc.	8125	Varianta 2	0,14	1	1	1	11,11%	
Dol. Měc.	8125	Varianta 3	0,14	1	1	1	11,11%	
9								
5. stanice			16350	22650	22650			
Hor. Měc.	16350	Varianta 1	1	0,20	0,20	0,2	9,09%	
Štěrboholy	22650	Varianta 2	5	1	1	1	45,45%	
Štěrboholy	22650	Varianta 3	5	1	1	1	45,45%	
2,2								
6. stanice			8125	14250	14250			
Dol. Měch.	8125	Varianta 1	1	0,14	0,14	0,142857143	6,67%	
Dol. Počer.	14250	Varianta 2	7	1	1	1	46,67%	
Dol. Počer.	14250	Varianta 3	7	1	1	1	46,67%	
2,142857143								
7. stanice			21325	25067	25067			
Štěrboholy	21325	Varianta 1	1	0,33	0,33	0,333333333	14,29%	
Běchovice	25067	Varianta 2	3	1	1	1	42,86%	
Běchovice	25067	Varianta 3	3	1	1	1	42,86%	
2,333333333								

Zdroj: Autor

Tabulka Příloha 2 2 - Srovnání variant 1-3 dle pořadí stanic dle kritéria snížení podílu MHD

		Potřeba snížení autobusů MHD	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3			Výsledná váha aritmetický průměr
1. stanice			965	383	862			
Eden	965	Varianta 1	1	6	2	3,464101615	56,35%	39,67%
Poliklinika	383	Varianta 2	0,17	1	0,20	0,447213595	7,27%	29,19%
Nádraží	862	Varianta 3	0,5	5	1	2,236067977	36,37%	31,14%
6,147383188								100,00%
2. stanice			452	347	250			
Michle	452	Varianta 1	1	2,00	3	2,449489743	53,59%	
Košík	347	Varianta 2	0,5	1	2	1,414213562	30,94%	
Park Hos.	250	Varianta 3	0,33	0,5	1	0,707106781	15,47%	
4,570810086								
3. stanice			383	424	424			
Poliklinika	383	Varianta 1	1	0,50	0,50	0,5	20,00%	
Hor. Měch.	424	Varianta 2	2	1	1	1	40,00%	
Hor. Měch.	424	Varianta 3	2	1	1	1	40,00%	
2,5								
4. stanice			347	134	134			
Košík	347	Varianta 1	1	4	4	4	66,67%	
Dol. Měch.	134	Varianta 2	0,25	1	1	1	16,67%	
Dol. Měch.	134	Varianta 3	0,25	1	1	1	16,67%	
6								
5. stanice			424	289	289			
Hor. Měch.	424	Varianta 1	1	2	2	2	50,00%	
Štěrboholy	289	Varianta 2	0,50	1	1	1	25,00%	
Štěrboholy	289	Varianta 3	0,50	1	1	1	25,00%	
4								
6. stanice			134	320	320			
Dol. Měch.	134	Varianta 1	1	0,25	0,25	0,25	11,11%	
Dol. Počer.	320	Varianta 2	4	1	1	1	44,44%	
Dol. Počer.	320	Varianta 3	4	1	1	1	44,44%	
2,25								
7. stanice			289	398	398			
Štěrboholy	289	Varianta 1	1	0,50	0,50	0,5	20,00%	
Běchovice	398	Varianta 2	2	1	1	1	40,00%	
Běchovice	398	Varianta 3	2	1	1	1	40,00%	
2,5								

Zdroj: Autor

Tabulka Příloha 2 3 – Srovnání variant 1-3 dle pořadí stanic dle ostatních kritérií

		4	2	3		
	Přítomnost nákupního centra	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
4	Varianta 1	1	5	3	3,872983346	62,65%
2	Varianta 2	0,2	1	0,33333333	0,577350269	9,34%
3	Varianta 3	0,33333333	3	1	1,732050808	28,02%
					6,182384423	
		2	0	2		
	Dostupnost tramvaje	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
2	Varianta 1	1	0,25	1	0,5	16,67%
0	Varianta 2	4	1	4	2	66,67%
2	Varianta 3	1	0,25	1	0,5	16,67%
					3	
		3	1,25	1,5		
	Problém – velký oblouk o velkém r	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Geometrický průměr	Váha kritéria
3	Varianta 1	1	0,2	0,25	0,22360679	9,54%
1,25	Varianta 2	5	1	2	1,41421352	60,31%
1,5	Varianta 3	4	0,5	1	0,70710678	30,15%
					2,34492714	

Zdroj: Autor

Tabulka Příloha 2 4 - Výsledné porovnání variant tří tras Saatyho metodou

váha	8,50%	4,68%	29,20%	43,66%	13,96%	100,00%
	Potřeba snížení podílu autobusů MHD	Přítomnost nákupního centra	Potřeba snížení podílu IAD	Dostupnost tramvaje	Problém – velký oblouk o velkém r	
Varianta 1	39,67%	62,65%	24,84%	16,67%	9,54%	22,16%
Varianta 2	29,19%	9,34%	36,29%	66,67%	60,31%	51,04%
Varianta 3	31,14%	28,02%	38,87%	16,67%	30,15%	26,79%
						100,00%

Zdroj: Autor