

**UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA**

**OPTIMALIZACE SMĚROVÉHO VEDENÍ
LINEK MHD ČESKÉ BUDĚJOVICE**

Radovan Ředina

**Diplomová práce
2009**

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radovan ŘEDINA**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**

Název tématu: **OPTIMALIZACE SMĚROVÉHO VEDENÍ LINEK MHD
ČESKÉ BUDĚJOVICE**

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

Úvod

1. Analýza dopravního systému
2. Návrh optimalizace směrového vedení linek
3. Hodnocení návrhu

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- [1] Bajer, J. Tramvají po Českých Budějovicích 1909-1950, Ústí nad Labem: Vydavatelství WOLF, 1999, 111 s. ISBN není
- [2] Kubeš, J. Českobudějovické trolejbusy, Časopis Železnice, ročník neznámý, číslo neznámé, ISBN neznámé
- [3] Drdla, P. Technologie a řízení dopravy ? městská hromadná doprava, Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005, 136 s. ISBN 80 ? 7194 ? 804 ? 7
- [4] internetový portal www.spvd.cz

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Miroslav Slivoně**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **31. prosince 2008**

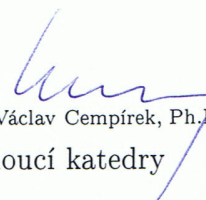
Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. ledna 2009

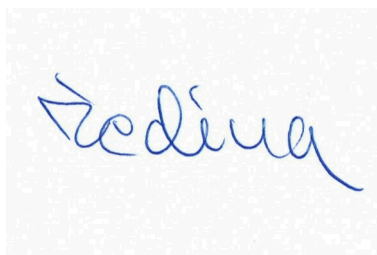
Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Praze dne 21. 3. 2009

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zedina', is centered on the page. The signature is written in a cursive style with a blue pen or marker.

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Miroslavu Slivoněmu za precizní vedení a konstruktivní poznámky k mému snažení.

Poděkování také patří MgA. Janu Hergetovi za podnětné připomínky k práci a Mgr. Janu Markovi za jazykovou korekturu.

V neposlední řadě bych rád vyjádřil své díky Mgr. Jaroslavu Kovaříkovi z Dopravního podniku města Českých Budějovic za poskytnutí veškerých potřebných dat pro tuto práci.

ANOTACE

Tato práce řeší optimalizaci směrového vedení linek v systému městské hromadné dopravy v Českých Budějovicích. První část se zabývá nedávnou historií dopravní obslužnosti města a jeho okolí. Další kapitola analyzuje systém MHD jak z provozní, tak z přepravní stránky. Hlavním účelem této práce je předložení návrhů změn linkového vedení vypracovaných na základě dat z průzkumu směrových proudů.

KLÍČOVÁ SLOVA

optimalizace, proudy, doprava, České Budějovice

TITLE

Optimization of line directions of urban mass transport in České Budějovice city

ANNOTATION

This work solves an optimization of line directions of urban transport system in České Budějovice city. The first part is engaged in a recent historical development of the local transport. The next chapter analyses the urban transport system and its features. The main aim of this work is to submit the projects of possible changes in line direction according to the directional flows.

KEYWORDS

Optimization, flow, transport, České Budějovice

OBSAH

ÚVOD	8
1 NOVODOBÁ HISTORIE	9
1.1 Městská hromadná doprava	9
1.2 Integrovaný dopravní systém	11
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	13
2.1 Základní informace o systému MHD	13
2.2 Provozovatel MHD, Dopravní úřad pro MHD	13
2.3 Charakteristika dopravních prostředků a infrastruktury	14
2.4 Charakteristika přepravního systému v MHD	15
3 OPTIMALIZACE SMĚROVÉHO VEDENÍ LINEK	19
3.1 Definování základních východisek a postupu optimalizace	19
3.2 Optimalizace směrového vedení linek	23
3.2.1 Určení stěžejních směrových proudů	23
3.2.2 Spojení směrových proudů v jednotlivé linky	34
3.2.4 Charakteristiky linek vycházejících z optimalizace	37
3.3 Změny ve vozovém parku vyplývající z optimalizace	43
3.3.1 Výběr vhodných vozidel pro uspokojení změněných potřeb na vozový park	48
4 HODNOCENÍ NÁVRHŮ	52
4.1 Definování základních východisek a postupu optimalizace	52
4.2 Optimalizace směrového vedení linek	53
4.3 Charakteristiky linek vycházejících z optimalizace	53
4.4 Změny ve vozovém parku vyplývající z optimalizace	53
ZÁVĚR	55
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	56
SEZNAM TABULEK	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM ZKRATEK	59
SEZNAM PŘÍLOH	60

ÚVOD

České Budějovice představují přirozené spádové centrum jižních Čech, pro které jsou důležitým průmyslovým, obchodním, vzdělávacím, kulturním a sportovním střediskem. Město je významnou stanicí na budovaném IV. železničním koridoru, v budoucnu se počítá s dostavbou dálnice D3, která kapacitně spojí jižní Čechy se zbytkem republiky. Momentálně je aktuální otázkou civilní provoz na letišti v Plané u Českých Budějovic.

Doprava hraje v životě aglomerace města stěžejní roli, neboť za cíly uspokojení potřeb je třeba se dopravit. Svůj významný podíl zaujímá městská hromadná doprava, která pokrývá přepravní potřeby města a nejbližšího okolí. Zvláštní nároky na dopravu vyplývají z postavení Českých Budějovic jako statutárního města a sídla Krajského úřadu Jihočeského kraje, s nímž jsou spojeny specifické úkoly z hlediska státní správy a samosprávy.

V dopravním systému hraje městská hromadná doprava klíčovou roli, neboť zajišťuje značnou část dopravní obslužnosti nejen pro téměř stotisícovou metropoli, ale i pro další cestující veřejnost v souvislosti s výše naznačenými funkcemi centra tohoto regionu.

Městskou hromadnou dopravu v Českých Budějovicích zajišťuje Dopravní podnik města České Budějovice, a.s., který je zároveň jediným provozovatelem dopravy tohoto druhu ve statutárním a krajském městě. Z tohoto pohledu hraje dopravní systém veřejné městské dopravy důležitou roli v životě města a téma diplomové práce se tak snaží postihnout určitou oblast této problematiky.

Cílem této práce je charakterizovat nedávný vývoj dopravy, soudobý stav provozu (hlavně v oblasti linkového vedení a uspokojování potřeb směrových proudů) a předložit návrhy změn v linkovém vedení respektující požadavky Dopravního podniku města České Budějovice. Mezi tyto patří mimo jiné i implementace změny technologie na lince číslo 1 a aplikace úlohy optimalizace směrového vedení linek na rozšířenou dopravní síť systému. Tyto návrhy budou následně hodnoceny z pohledu zpracovatele formou srovnání s aktuálním stavem.

1 NOVODOBÁ HISTORIE

1.1 Městská hromadná doprava

Zásadním mezníkem v historii českobudějovické MHD jsou úvahy o opětovném vybudování trolejbusového subsystému MHD ve městě. Důvod byl jednoduchý - ceny ropy byly nestabilní. Po ropných krizích se tedy začaly objevovat návrhy na znovuoobnovení trolejbusové dopravy. Zpočátku šlo o projekt meziměstského provozu mezi Českými Budějovicemi, jadernou elektrárnou Temelín a Týnem nad Vltavou. Tato velkorysá stavba však byla pro problematický provoz po dostavbě elektrárny zamítnuta. Došlo tedy k rozhodnutí přislíbené finance využít k výstavbě městské trolejbusové sítě v Českých Budějovicích.

V roce 1989 započaly stavební práce, v místě u Veterinární kliniky byla zahájena výstavba nové moderní vozovny, na sídlištích Vltava a Máj se začaly vztyčovat první stožáry a svítit měděné dráty vrchního vedení montované podnikem Elektrizace železnic Praha. Závěrem roku 1990 byla hotova provizorní trať a mohlo dojít k výcviku řidičů a zkouškám prvních vozidel Škoda 15Tr.

Na jaře 1991 byl hotov úsek přes vnitřní město k nádraží, kde trať tvořila velkou blokovou protisměrnou smyčkou, a odbočná trať do vozovny. Přesně 2. května vyjely trolejbusy dvou linkách od Nádraží na sídliště Máj (č. 17) a Vltava (č. 14). Bylo zakoupeno 15 kloubových trolejbusů 15Tr pro nové normalizované napětí 750V, přičemž výjimečným se stal vůz evidenčního čísla 12 vybavený akumulátory. Pro jeho poruchovost a nízké využití došlo k vrácení výrobci, který jej po úpravách na napětí 600V prodal do Teplic, kde pod číslem 211 jezdí dodnes.

Stavba systému rychle pokračovala, takže již 1. června jezdily trolejbusy na lince č. 2 od nádraží na Borek a od 1. září na celé trase linky do Rožnova. Úsek z Nemanic na Borek je zvláštní svým řetězovkovým provedením trolejového vedení, jež se používá převážně v železniční dopravě. Na tomto úseku byl také změřen místní rychlostní rekord trolejbusu, který na této trati při jízdě z kopce směrem z Borku dosáhl údajně 120 km/h. Údaje jsou to ovšem pouze neoficiální.

Změny v linkovém vedení si vyžádaly nasazení kloubových vozů (převážně Ikarus) na linky dříve obsluhované standardními vozy. Ty nyní v celém systému MHD jen „přisluhovaly“. I nově nakupované vozy byly s výjimkou tří vozů Karosa B 732 kloubové. Přebytek sólo vozidel našel po prodeji své uplatnění v pražské firmě Hotliner.

Obměna vozového parku se opět soustředila jen na autobusy, ačkoli po odmlce šesti

let byl 1. ledna 1996 zahájen trolejbusový provoz na lince č. 3 v trase Suché Vrbné – Nádraží – Papírny a 1. září téhož roku na linkách č. 15 Papírny – Sídliště Šumava – Sídliště Vltava a č. 19 Nádraží – Sídliště Šumava – Sídliště Máj. V roce 1997 po nákupu Karos B 941 a B 931 přišel na testy prototyp nového standardního trolejbusu 21Tr, který však záhy na Borku vyhořel a byl vrácen do Škody Ostrov. Ačkoli by to po těchto zkušenostech nikdo nečekal, byly roku 1998 dodány tři sériové vozy.

Rekonstrukce Dlouhého mostu vyloučila provoz trolejbusu z důležité komunikace, do té doby pro trolejbusy jediným spojením se sídlištěm. Z tohoto důvodu došlo k výstavbě nové tratě ze sídliště Vltava po Strakonické ulici okolo nových supermarketů na Pražském předměstí, kde trať ústí do tratě na Borek. Provoz na ní byl zahájen přesměrovanými linkami 14 a 17, přičemž druhá z nich zde jezdí dodnes.

Dne 1. dubna 2004 byla zahájena doprava po nové trolejbusové trati přes Nádraží a Pekárenskou ulici. Začaly tudy jezdit linky č. 15 a 55 (noční varianta linky č. 15) a protisměrně linky č. 9 a 17. Poslední dvě jmenované linky byly z této tratě záhy vráceny do trasy přes centrum města a tato významná trať je v současnosti obsluhována jen linkou č. 15 s velmi řídkým jízdním řádem.

Koncem listopadu 2005 přibyl do trolejbusové flotily první kloubový nízkopodlažní trolejbus typu 25Tr z plzeňské Škodovky. Dodán byl v tradičně čistě bílém nátěru a s novým designem autobusové karosérie "Citelis" korporace Irisbus. V prosinci 2005 ho následovaly další dva vozy stejného typu. Trolejbusy obdržely ev.č.58-60 a jsou nasazovány na garantovaná nízkopodlažní pořadí na všech trolejbusových linkách. V dalších letech byly zakoupeny další vozy stejného typu, takže ke konci roku 2007 bylo ve stavu 13 vozidel Škoda Irisbus 25Tr. Podobnou obnovou prošel i park kloubových autobusů, nakupovány byly autobusové varianty výše jmenovaných trolejbusů, a to jak ve verzi EURO III tak i EURO IV (vozy jsou odlišné motorem i detaily na karoserii). Vozidel tohoto typu bylo ke konci roku 2007 v provozu 17.

V roce 2007 došlo k dokončení výstavby trolejbusové tratě ze stávající konečné Vltava do Českého Vrbného, kam byla přesměrována linka číslo 9 místo linky číslo 19, která byla zkrácena do zastávky Vltava.

1.2 Integrovaný dopravní systém [1] *vlastní interpretace*

Druhá polovina devadesátých let byla spojena se vznikem integrovaných dopravních systémů (IDS) v okolí velkých měst a dalších aglomerací. Cílem těchto větších či menších projektů bylo jednak přilákat zpět zákazníky, kteří se od veřejné dopravy odklonili, a jednak získat nové cestující. Ani České Budějovice se tomuto trendu nevyhnuly a na přelomu století i sem začal pronikat IDS.

Prvním pokusem bylo zavedení víkendové linky č. 51 z českobudějovického nádraží přes sídliště Šumava a Vltava, okolo odbočky k ZOO Ohrada na konečnou zastávku Hluboká nad Vltavou, Pod Kostelem. Došlo tak ke spojení obvyklých a oblíbených výletních cílů, a to za velmi příznivý tarif. Také proto si linka brzy našla oblibu mezi cestující veřejností. Dopravní podnik byl s pokusem spokojen, a tak hledal způsob, jak aplikovat principy IDS na běžný provoz.

9. dubna 2001 spatřil světlo světa projekt IDS v okolí Českých Budějovic. Byla vybrána oblast Hluboké nad Vltavou, jejíž volba se již při pokusném provozu osvědčila. Již 10. června 2001 tak vyjely autobusy Dopravního podniku a regionálního dopravce ČSAD Jihotrans na své linky. K projektu přistoupily také České dráhy, které v úseku České Budějovice – Hluboká nad Vltavou / Hluboká nad Vltavou, Zámostí uznávají předplatní jízdenky dopravního podniku.

Lukrativní přímé spojení obsadil dosavadní dopravce ČSAD Jihotrans a nazval linku velmi prostě – IDS. Přesné označení je 320060, ale v provozu se prakticky nevyužívá. Nevznikla však nová linka, jen byla stávající linka České Budějovice – Hluboká nad Vltavou, Zámostí přeznačena a prodloužena o dvě zastávky k železniční stanici na pražské trati. Na linku byla zpočátku nasazována Karosa C734, kterou vystřídal koncepčně zastaralý Man SL222.

Od roku 2004 jezdí na lince nový Man SL223, přičemž výjimečně se zde objeví některý z dalších typů autobusů, které ČSAD provozuje. V samotném provozu se ovšem uznávají jen předplatní jízdenky, neboť znehodnocovače pro jednotlivé jízdenky jsou nefunkční. Řidiči tak donutí cestující zaplatit méně výhodné nepřestupné jízdné ČSAD, neboť argumentují tím, že bez jízdenky nikoho nepovezou a jízdenka od DP je nezajímá. Jízdní řády mají klasické provedení typické pro provoz ČSAD, jsou tudíž velmi nepřehledné a náchylné k poškození. Z těchto i mnoha dalších důvodů je linka méně oblíbená, ačkoli má velmi lukrativní trasu.

Projektově méně výhodné spojení od nádraží přes Kněžské Dvory, Hrdějovice

a Hosín do Hluboké nad Vltavou k vlakovému nádraží na plzeňské trati obsadil dopravní podnik a označil ji jako linku č. 104. Provoz linky IDS v jeho podání má zcela odlišné charakteristiky, než co linka provozovaná společností ČSAD Jihotrans. Autobusy staví vzorně na všech nácestných zastávkách a díky digitálním transparentům je jejich označení přehledné a vystihující. Zpočátku byla linka provozována sólo Citybusem, ale od roku 2004 byl o víkendech zaveden provoz kloubových autobusů. Dnes je schéma provozu opačné, takže přes týden jezdí kloubové Karosy nebo patnáctimetrové Solarisy a o víkendu jezdí vozy standardní. Na rozdíl od linky ČSAD je o provoz linky č. 104 velký zájem, provoz byl rozšířen o další pár spojů a přibyla i nová zastávka v Hosíně. Zájem je tak velký, že i kloubová vozidla mají často problém počet cestujících zvládnout. Zejména jde o spoj s odjezdem v 13:58 od nádraží v Českých Budějovicích, který je již na třetí zastávce (Poliklinika Sever) naprosto obsazen.

Ačkoli existují perspektivy dalšího rozvoje, je provoz IDS ve stavu, ve kterém byl před pěti lety zahájen.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU [2]

2.1 Základní informace o systému MHD

České Budějovice jsou krajským městem a se svými téměř sto tisíci obyvatel jsou nejen největším městem, ale i přirozeným, správním, ekonomickým a kulturním centrem jižních Čech. V systému MHD jsou provozovány dva subsystémy – autobusový a trolejbusový, kde trolejbusy tvoří šesti linkami páteř celé MHD. Autobusy zajišťují dopravní obslužnost v odlehlejších částech města a přilehlých obcích, mnoho linek je ovšem vedeno přes vnitřní město, kde zajišťují částečnou obsluhu. V síti českobudějovické MHD existuje několik významných přestupních uzlů, mezi něž patří Nádraží, Senovážné náměstí a Poliklinika Sever. Přestup na další druhy dopravy je zajištěn jednak na Nádraží, jednak na jednotlivých zastávkách příměstské dopravy a zastávkách ČD (Severní zastávka a Jižní zastávka). Dopravní podnik je jedním ze tří dopravců IDS České Budějovice, v rámci něhož provozuje linku č.104 do Hluboké nad Vltavou.

2.2 Provozovatel MHD, Dopravní úřad pro MHD

Provozovatel MHD [3]

Dopravní podnik města České Budějovice, a.s.

IČO: 25166115

Sídlo: České Budějovice

Novohradská 738/40

PSČ 370 33

Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Českých Budějovicích - spis. zn.: oddíl B, vložka 868.

Dopravní úřad pro MHD [4]

Název a sídlo: Odbor dopravy a silničního hospodářství, Kněžská 19, 370 92 České Budějovice.

Vedoucí odboru: Ing. Jaroslav Mráz, tel: 386 804 401, e-mail: mrazj@c-budejovice.cz.

Odbor vydává osvědčení o splnění zákonných požadavků pro provoz MHD, rozhodnutí o přidělení licence, rozhodnutí o změně přidělené licence, rozhodnutí o udělení a odebrání koncese a rozhodnutí o schválení jízdního řádu.

2.3 Charakteristika dopravních prostředků a infrastruktury

Autobusy [5] upraveno

Standardní

• KAROSA B731/2 (od 1988)	19ks
• KAROSA B931 (od 1997)	4ks
• KAROSA RENAULT CITY BUS (od 1998)	22ks
• SOLARIS URBINO 12 (od 2002)	3ks
• SOLARIS URBINO 15 (od 2002)	3ks
• <u>KAROSA LC936XE (od 2001)</u>	<u>1ks</u>
Celkem	52ks

Kloubové

• KAROSA B741 (od 1992)	11ks
• KAROSA B941 (od 1997)	11ks
• KAROSA B941E (od 2001)	4ks
• <u>KAROSA IRISBUS CITELIS (od 2005)</u>	<u>17ks</u>
Celkem	43ks

V evidenčním stavu je tedy celkem 95 autobusů, přičemž 45 z nich je nízkopodlažních. Procentuální podíl NP autobusů činí 47 %. Všechny autobusy, které byly dodány bez digitálního informačního systému, prošly rozsáhlou modernizací, kde jim byl zmiňovaný systém doplněn a interiér upraven dle soudobých požadavků na vozidlo MHD. Většina vozidel jezdí v celovozové reklamě, některé v podkladních barvách již odstraněných reklam a nově dodávané autobusy jsou bílé.

Trolejbusy [6] upraveno

• ŠKODA 9TrHT (historický, r.v. 1980)	1ks
• ŠKODA 15Tr (od 1990)	28ks
• ŠKODA 21Tr (od 1998)	3ks
• ŠKODA 15TrM (od 2002)	10ks
• <u>ŠKODA IRISBUS 25Tr (od 2005)</u>	<u>13ks</u>
Celkem	55ks

Nízkopodlažní vozy tvoří 29 % vozového parku trolejbusů, což je číslo menší oproti

poměru nízkopodlažních autobusů vůči autobusům středněpodlažním. Tento nepoměr je způsoben tehdejší absencí vhodného kloubového trolejbusu na trhu. Vytýkaný fakt, že dopravní podnik nezačal okamžitě po zahájení sériové výroby kupovat trolejbusy ŠKODA 22Tr, se ukázal jako „prozřetelnost“ vedení podniku, neboť výroba byla záhy ukončena, a tyto vozy by se tak staly atypickými. Smutný osud stihl část českobudějovických trolejbusů typu ŠKODA 21Tr, které byly po vleklých problémech při jejich provozu částečně odprodány do maďarského Szegedu. Zbylé vozy jsou udržovány v provozu pro méně vytiženou linku číslo 15. Barevné provedení trolejbusů je shodné s autobusy.

Z celkového počtu 150 vozidel je 36,6 % trolejbusů a 63,3 % autobusů. Celkový procentuální podíl nízkopodlažních vozidel tedy činí 40,6 %. Poslední dodávka nových kloubových vozů (KAROSA IRISBUS CITELIS a ŠKODA IRISBUS 25Tr) byla částečně financována z fondů Evropské unie.

2.4 Charakteristika přepravního systému v MHD

Přepravní systém tvoří 6 trolejbusových a 10 autobusových linek MHD a jedna autobusová linka IDS. Aktuální trasování jednotlivých linek je tedy následující:

Linka č. Trasa, rozsah provozu

1 Haklovy Dvory - Zavadilka - Máj, Milady Horákové - Výstaviště - Poliklinika Sever - Nádraží - Nové Vráto, U Scanie - Vráto - Rudolfovo, Na Americe / Rudolfovo

Kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

2 Borek - Nemanice - Hřbitov - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Nádraží – Poliklinika Jih - Náměstí Bratří Čapků – Rožnov

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

3 Máj, A.Barcala - Šumava – Jihočeská Univerzita - Výstaviště - Poliklinika Sever – Nádraží

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

- 5 Máj, Milady Horákové - Evžena Rošického - Vltava střed - Strakonická, Roller - Družba, IGY - Palackého náměstí - Dobrovodská - Nové Vráto, U Scanie
Standardní autobusy, provoz jen ve špičkách pracovních dnů. Ráno jen směr Nové Vráto, odpoledne jen směr Máj.
- 6 Hosín – Hrdějovice - Kněžské Dvory - Pražské sídliště - Čěčova - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, Pošta - U Zimního stadionu - Planá - Homole - Nové Homole - Nové Homole, Korosecký Dvůr
Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.
- 7 Máj, A.Barcala – Jihočeská Univerzita - Výstaviště - Ludvíka Svobody - Poliklinika Jih - Náměstí Bratří Čapků - Rožnov - Včelná / Boršov, Břeží – Vrábče
Standardní a kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.
- 8 Máj, A.Barcala - Evžena Rošického - Vltava střed - Strakonická, Roller - Hřbitov - Okružní, Školní areál - Nové Vráto - Dobrovodská – Nádraží
Kloubové autobusy, o víkendu kloubové a standardní, provoz celodenně a celotýdenně.
- 9 České Vrbné - Vltava - Vltava střed - Strakonická, Roller - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, pošta - Nádraží - Plynárna - Suché Vrbné
Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.
- 10 Kaliště - Třebotovice - Dobrá Voda - Pohůrka - Plynárna - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury - Poliklinika Jih - Nové Roudné - Roudné, Náves – Vidov
Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

11 Staré Hodějovice - Nové Hodějovice - Mladé - Dopravní podnik - Nádraží - Palackého náměstí - Družba, IGY - Strakonická, Roller - Pražské sídliště - Čěčova - Družba, IGY - Palackého náměstí - Nádraží - Dopravní podnik - Mladé - Nové Hodějovice - Staré Hodějovice

Kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně. Polookružní linka.

12 Havlíčkova Kolonie, Malý jez / Havlíčkova Kolonie, U Trati - Alešova - Nádraží - Poliklinika Sever - Družba, IGY - Strakonická, Roller - Pražské sídliště - Čěčova - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Nádraží - Alešova - Havlíčkova Kolonie, Malý jez / Havlíčkova Kolonie, U Trati

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně. Polookružní linka.

13 Srubec - Pohůrka - Plynárna - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury - Nemocnice – Papírenská

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

14 Vltava - U Parku - Výstaviště - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, Dům kultury - Poliklinika Jih - Nemocnice – Papírenská

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

15 Vltava - Evžena Rošického - Šumava – Jihočeská Univerzita - Výstaviště - Mariánské náměstí - Družba, IGY - Palackého náměstí - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury – Poliklinika Jih - Nemocnice - Náměstí Bratří Čapků

Standardní trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

16 Husova Kolonie - Dobrovodská - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury - U Vodárny - Litvínovice - Šindlovy Dvory – Mokré

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

17 Máj, A.Barcala - Evžena Rošického - Vltava střed - Strakonická, Roller -
Družba, IGY - Poliklinika Sever – Nádraží
Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

19 Vltava - U Parku - Výstaviště - Ludvíka Svobody - Senovážné náměstí, Dům
kultury - Nádraží – Plynárna - Hraniční - Dobrá Voda
*Kloubové autobusy, o víkendu kloubové a standardní, provoz celodenně a
celotýdenně.*

104 ČB, Nádraží - Poliklinika Sever - Družba, IGY - Kněžské Dvory - Hrdějovice
- Hosín - Hluboká nad Vltavou, Zámostí - Hluboká nad Vltavou, Pod
kostelem - Hluboká nad Vltavou, Nádraží ČD
*Kloubové autobusy v pracovní den, o víkendu standardní autobusy, provoz
celodenně a celotýdenně. Linka IDS.*

[7] *aktualizováno*

System je rozdělen do čtyř zón (01, 11, 12, 21, 22). První pokrývá samotné město, další přísluší vzdálenějším oblastem. Tarif je přestupní, v prodeji jsou jízdenky krátkodobé i dlouhodobé. Krátkodobé jízdenky lze pořídit v informačních centrech dopravce, v novinových stáncích a jízdenkových automatech. Dlouhodobé jízdenky jsou v prodeji jen v předprodejích dopravce.

Aktuální schéma linkového vedení je uvedeno v příloze č.1.

3 OPTIMALIZACE SMĚROVÉHO VEDENÍ LINEK

Problematiku optimalizace směrového vedení linek lze rozdělit na následující podoblasti:

1. Definování základních východisek a postupu optimalizace
2. Optimalizace směrového vedení linek
3. Charakteristiky linek vycházejících z optimalizace
4. Změny ve vozovém parku vyplývající z optimalizace

3.1 Definování základních východisek a postupu optimalizace

Důvod zpracování diplomové práce na zmiňované téma vznikl na popud myšlenky využít mnou vypracované bakalářské práce na téma Strategie dopravního podniku, rozšířit ji o nové poznatky ze studia a zpracovat do práce požadavky Dopravního podniku města Českých Budějovic.

Mezi tyto požadavky patří zpracování dat z průzkumu směrových přepravních proudů, který byl proveden ve dnech 23. a 24. 11. 2006. Poskytnutá data byla získána při průzkumu směrových proudů v MHD České Budějovice a lze jej charakterizovat následovně:

Statistika průzkumu:

Počet sčítačů: 183

Počet okrsků: 26

Zajištění průzkumu: 23. 11. 2006 (5.30 - 11.30)
24. 11. 2006 (11.30 - 17.30)

Počet vydaných sčítacích listů: 1464 kusů

Počet vyplněných a odevzdaných listů: 1189 kusů

Počet zaznamenaných odpovědí: 60 699

Technické sčítání průzkumu: 1. 12. 2005 - 12. 1. 2006

Vyhodnocení průzkumu: 16. 1. 2006 - 28. 2. 2006

Celá síť systému MHD byla rozdělena pro zjednodušení od 26 zón podle místní příslušnosti a dle charakteru konkrétních zastávek. Rozdělení jednotlivých oblastí do okrsků je uvedeno na následující straně. Optimalizaci nepodléhají noční linky.

- A Máj, Šumava, Čtyři Dvory, Haklovy Dvory, Zavadilka
- B Boršov nad Vltavou, Včelná
- C Centrum města - Senovážné náměstí; Alešova; Žižkova-VŠERS; Jeronýmova
- D Vrbenská vlečka až Dobrá Voda; Nové Třebotovice; Kaliště
- E Borek + Nemanice; U Chromých
- F Vráto a celý Rudolfov
- G Husova kolonie; Žerotínova až U Sirkárny
- H Hluboká nad Vltavou; Hosín; Hrdějovice až Kněžské Dvory, U Školy
- I U Trojice; Družba-IGY
- J U Soudu; Poliklinika Jih až Nemocnice; Grünwaldova; U Nemocnice; Ludvíka Svobody; U Vodárny; U Zimního stadionu
- K Havlíčkova kolonie až Čechova
- L Litvínovice; Šindlovy Dvory; Mokré; Planá; Homole; Nové Homole; Korosecký Dvůr; Autocamping
- M Mariánské náměstí; Poliklinika Sever; U Zelené ratolesti
- N Nádraží a U Koníčka
- O Okružní - Mane; Rozcestí školní areál; Školní areál - Okružní a Okružní - točna
- P Palackého náměstí; Jírovцова; Skuherského
- Q Pražské sídliště; Průběžná; Čéčova
- R Rožnov; Náměstí Bratří Čapků; Antala Staška; Jana Buděšínského; Papírenská
- S Plynárna; Pětidomí a dále celé Suché Vrbné; Srubec a Pohůrka
- T České Vrbné; Globus; Vltava točna i střed; Otavská; U Výměníku
- U Hany Kvapilové; Budvar; U Severní zastávky; Hřbitov; Okružní - rozcestí
- V Vrbenská; Dobrovodská; Rudolfovska - U Sirkárny a celé Nové Vráto
- W U Jižní zastávky; Vítězslava Nováka; Nové Roudné; Roudné a Vidov
- X Suhomelská; Pražská; Voříškův Dvůr
- Y Výstaviště
- Z Dopravní podnik a dále celé Mladé; Nové Hodějovice a Staré Hodějovice

Data získaná při průzkumu jsou uvedena v následující O/D matici (počty cestujících od 5,30 do 17,30).

Tabulka 1: O/D matice

Ze zóny Do zóny	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	1221	75	390	109	20	41	10	50	228	619	2	10	1937	998	149	89	24	207	168	292	167	268	4	298	328	31
B	120	22	16	1	9	2	1	0	10	175	0	2	24	46	1	8	9	9	17	20	0	6	0	7	34	1
C	1299	46	12	175	125	133	26	46	320	351	55	245	219	68	6	26	166	362	365	400	69	212	192	113	48	31
D	60	2	162	79	27	5	0	3	29	106	0	3	6	248	2	11	13	7	22	77	5	25	1	27	11	7
E	45	7	94	19	447	23	0	3	152	88	1	2	249	86	3	13	5	49	31	26	43	9	1	20	2	4
F	158	1	278	6	16	19	2	6	11	41	0	0	173	168	0	11	19	16	7	25	2	52	0	57	13	8
G	47	3	42	2	21	23	4	2	13	40	2	14	3	74	0	2	5	20	11	9	2	17	0	11	7	7
H	50	3	113	2	11	8	0	24	146	72	0	4	146	150	1	7	9	5	64	16	0	7	0	146	1	2
I	538	11	152	28	260	36	1	158	6	269	21	64	308	233	2	83	115	119	202	352	184	53	7	111	12	147
J	1356	317	692	120	232	57	22	63	289	460	0	158	423	644	7	86	146	397	407	322	73	109	105	74	63	55
K	18	0	38	2	1	0	2	27	33	3	11	0	42	131	3	3	53	7	18	23	1	4	0	46	0	3
L	21	0	318	3	20	2	2	29	40	75	0	50	68	75	0	3	52	2	29	6	1	10	0	4	0	0
M	2165	27	145	38	266	160	1	140	282	276	44	85	112	245	10	25	205	162	355	964	275	286	2	156	69	27
N	1505	23	162	288	285	150	60	96	395	487	43	30	272	32	220	135	175	145	411	388	249	386	68	123	106	469
O	147	1	12	4	14	17	0	5	9	41	0	6	41	171	7	13	0	16	15	52	36	50	0	53	2	8
P	98	7	7	11	81	12	0	7	136	48	0	0	3	178	0	3	58	23	10	53	3	17	0	27	3	44
Q	150	6	37	17	7	5	1	39	151	49	6	3	115	151	1	75	34	36	56	22	7	15	1	88	4	44
R	185	131	256	15	43	15	3	6	80	307	0	1	167	183	12	21	27	51	145	38	49	22	0	24	33	7
S	173	13	496	4	8	10	4	5	141	439	0	4	228	450	3	16	19	140	120	91	10	77	11	78	16	14
T	484	19	248	92	59	28	0	34	216	305	9	11	847	314	14	39	10	84	115	142	52	138	4	222	92	34
U	236	4	79	12	189	13	0	10	109	86	0	4	267	111	22	7	18	50	45	95	22	35	0	97	0	7
V	139	3	151	29	0	37	5	5	40	30	2	2	167	208	16	24	19	13	38	51	0	137	0	37	3	11
W	5	0	195	0	8	3	1	0	1	48	0	0	2	56	1	4	4	3	26	4	0	7	6	6	0	4
X	204	8	67	27	1	20	0	53	82	93	19	19	241	147	27	39	5	22	110	177	23	60	4	24	3	57
Y	425	47	49	80	20	29	0	2	26	151	0	2	315	102	5	16	5	81	51	95	10	85	0	7	0	7
Z	31	0	2	15	17	10	1	8	198	21	0	2	11	734	0	59	62	7	20	10	3	10	1	59	4	76

Zdroj: DPmCB a.s.

Dále pak bylo navrženo ze strany dopravního podniku využít pro návrh linkového vedení i plánovanou pozemní komunikace mezi sídlišti Vltava a Máj a navrhnout tak novou strukturu vedení linek v dané oblasti.

Význam této komunikace je možno chápat ve více úrovních. Prvním důvodem pro vznik této komunikace je přímé propojení sídlištních celků Vltava a Máj, neboť dosavadní spojení přes původní část Čtyř Dvorů je vzhledem k problematické křižovatce ulic Husovy a O. Nedbala zcela nevyhovující. V úzkém hrdle dochází ke styku pěti dopravních proudů a v důsledku toho zde vznikají kongesce, a tím dochází ke zpoždování mnoha spojů zde projíždějících linek. Výstavbou této komunikace by došlo k rozdělení jak proudů tak k odstranění souběhu některých linek, které by po změně vedení jezdily po obou komunikacích spojujících jmenovaná sídliště.

Další potenciál této komunikace tkví v obsluze plánované výstavby nového centra Čtyř Dvorů. V areálu bývalých kasáren mezi ulicemi Husovou a Evžena Rošického by totiž měla vzniknout lokalita složená z kulturního centra, výstavních prostor, obytné a komerční zóny a v neposlední řadě by se zde měla nacházet tzv. volnočasová klidová zóna pro relaxaci obyvatel obou sídlišť. Pro celou oblast je nutné zajištění dopravní obslužnosti, kterou naplňovaly linky zahrnuté do optimalizace. Architektonickou podobu této oblasti by měla vycházet z konceptu známého, dnes již zesnulého, architekta - Jana Kaplického. Tento urbanista je populární svými kontroverzními návrhy staveb různých účelů a zaměření. Doufejme tedy, že konzervativní Jihočeši dají prostor pro vývoj moderní městské čtvrti.

Zmiňovaná komunikace je tedy zahrnuta do dopravní sítě, na kterou bude úloha optimalizace aplikována. Rozšířená dopravní síť bude sloužit jako další východisko pro realizovanou optimalizaci.

Optimalizace se bude zabývat čistě jen směrovým vedením linek. Kapacitní úloha tedy nebude v této optimalizaci řešena přímo, ale bude přihlédnuto k potřebám jednotlivých směrů. Tyto potřeby budou odvozeny ze znalostí zpracovatele, který daný provoz velmi dobře zná a dokáže porovnat kapacitní potřeby jednotlivých směrů tak, aby bylo možné jednotlivé směrové proudy spojovat dle kapacit.

3.2 Optimalizace směrového vedení linek

Samotnou optimalizaci lze rozdělit následujících částí:

- Určení stěžejních směrových proudů
- Spojení směrových proudů v jednotlivé linky a jejich grafické znázornění

3.2.1 Určení stěžejních směrových proudů

OD matice obsahuje jednotlivé směrové proudy mezi všemi uzly představujícími užší spádové oblasti. Z uvedené OD matice byly určeny směrové proudy pro jednotlivé uzly a následně vybrány stěžejní směrové proudy pomocí tzv. koeficientu 0,1. Princip myšlenky navrhované koeficientu spočívá v tom, že za relevantní jsou považovány ty proudy, které jsou rovné nebo vyšší než 10 % celkového proudu vycházejícího z uzlu. Stěžejní směrové proudy jsou uvedeny v následující tabulce a cíle proudů jsou uvedeny hierarchicky tak, že nejdůležitější cíl je uveden jako první.

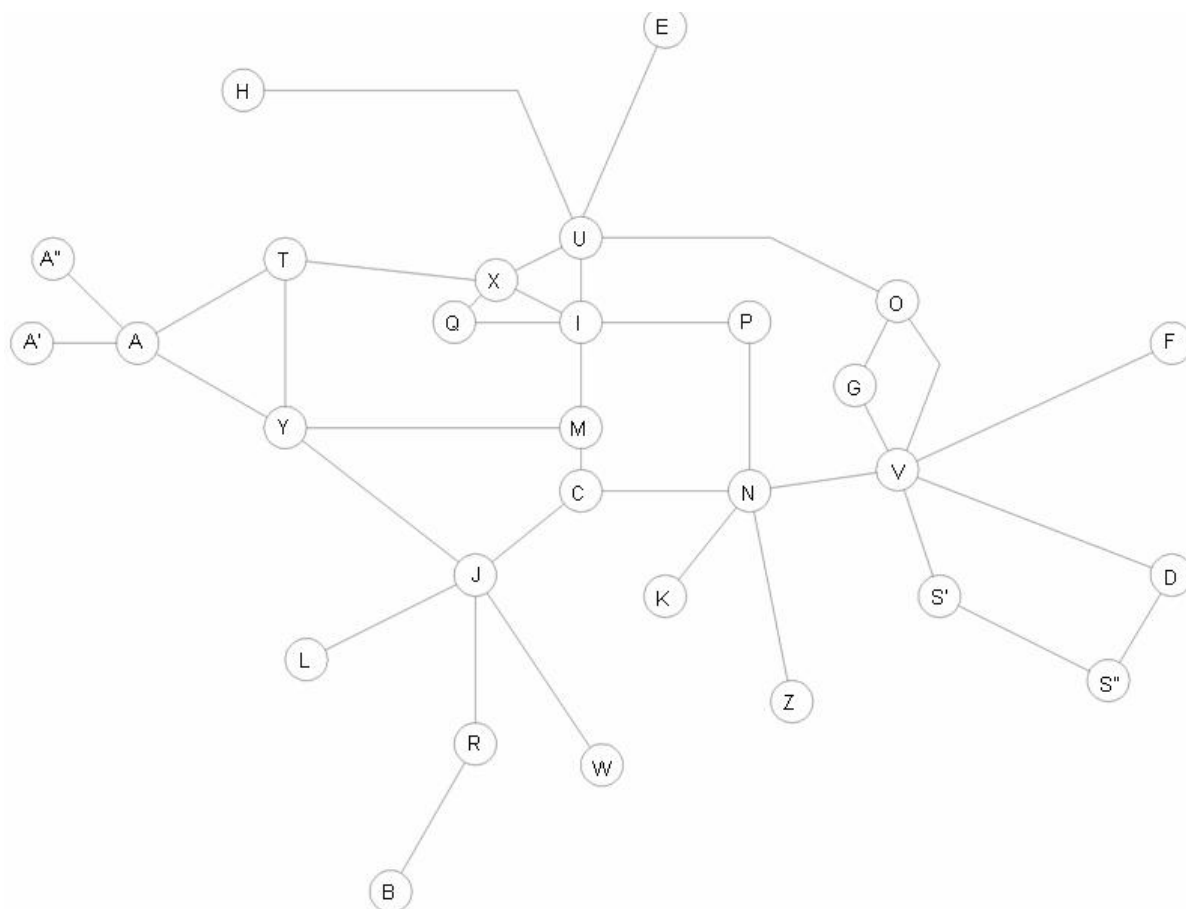
Tabulka 2: Stěžejní směrové proudy jednotlivých uzlů

Zdrojový uzel	Cíl
A	M, N, J, C, A
B	J, R
C	J, S
D	N, C, J
E	E, N, M, I, J
F	M, N, D
G	N, C, J
H	I, M, N
I	N, C
J	A, N
K	C, M, N
L	C, J, M
M	A, T
N	A, Z, J
O	N, A
P	O, A, R, J
Q	M, N, C, J
R	J, C, A
S	N, J, C, M
T	M, C, N
U	M, N, I, A
V	N, M, A, C
W	C, J, N
X	A, T
Y	A, N, T
Z	N, I

Zdroj: Autor

Pro další práci je vhodné stěžejní směrové proudy převést na náhradní dopravní síť tvořenou uzly - zónami (užší geografické celky včetně vnitrozónových dopravních cest) a hranami (dopravní cesty mezi uzly, které svým charakterem odpovídají požadavkům provozu MHD). Tuto síť je možno zobrazit následovně.

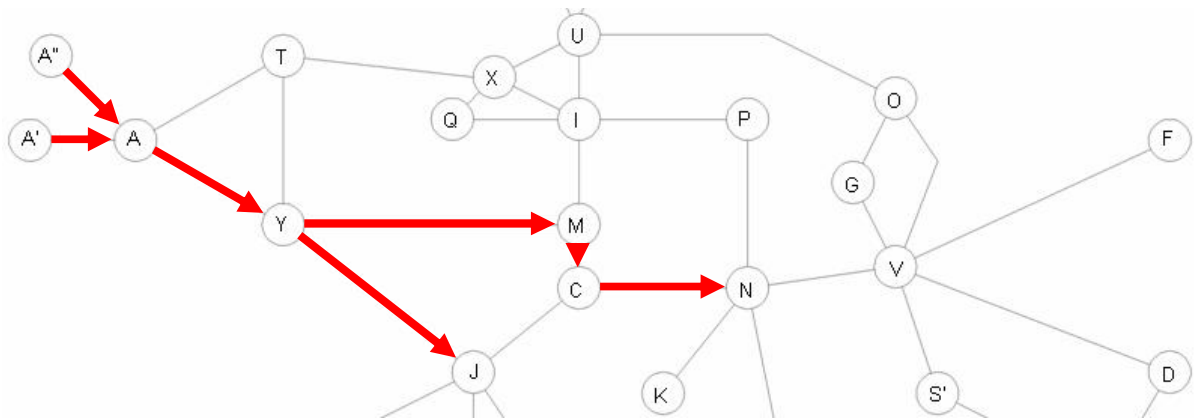
Obrázek 1: Názorná dopravní síť



Zdroj: Autor

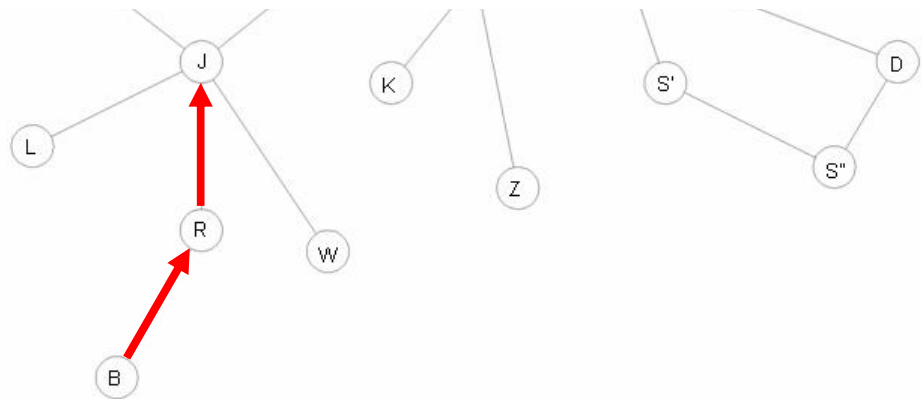
Na této dopravní síti (resp. její výseči) je možno jednoduše znázornit hlavní směrové proudy pro jednotlivé uzly. (Toto znázornění je požadováno od poskytovatele dat – Dopravního podniku města České Budějovice, a.s.)

Obrázek 2: Hlavní směrové proudy zóny A



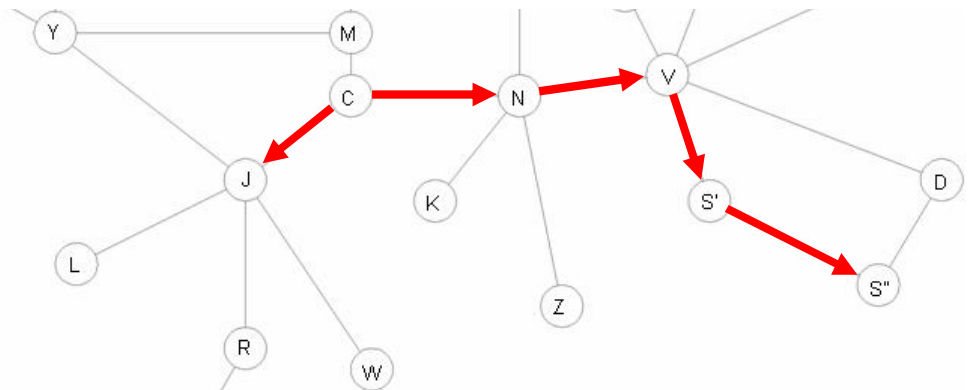
Zdroj: Autor

Obrázek 3: Hlavní směrové proudy ze zóny B



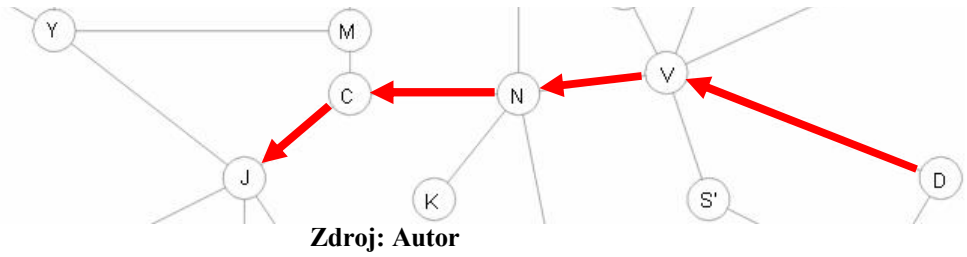
Zdroj: Autor

Obrázek 4: : Hlavní směrové proudy ze zóny C

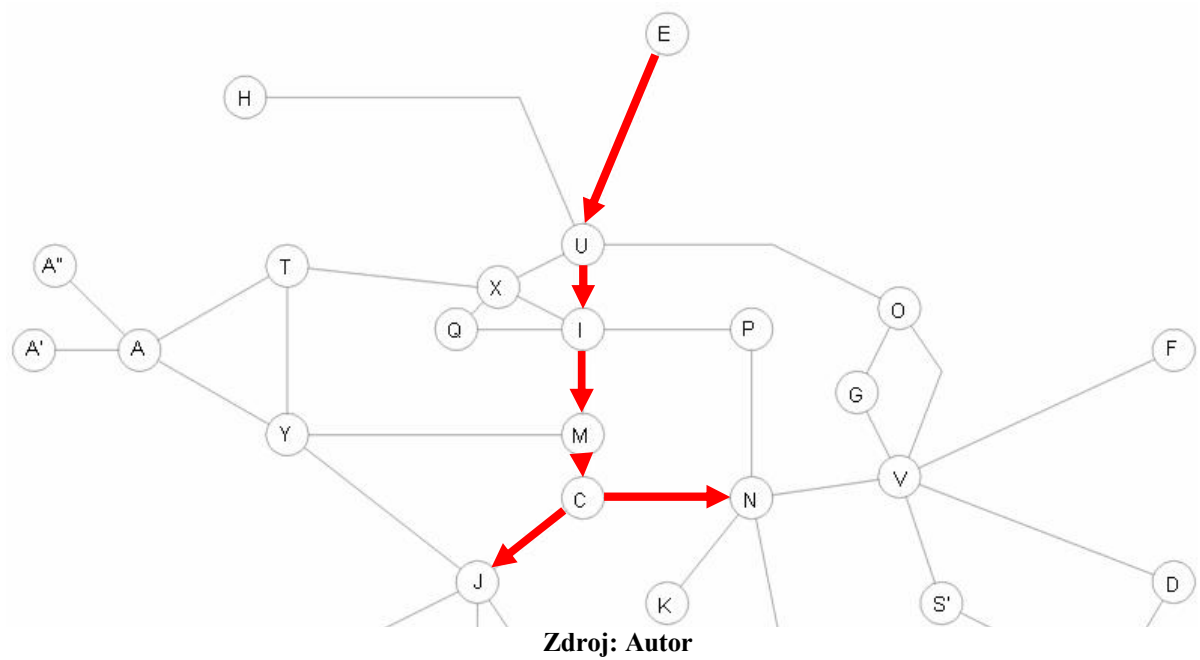


Zdroj: Autor

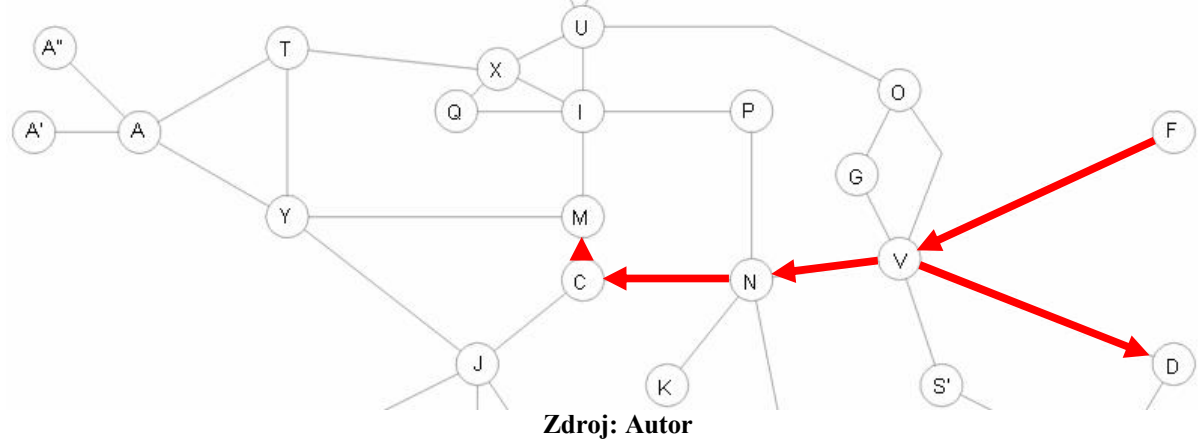
Obrázek 5: směrové proudy ze zóny D



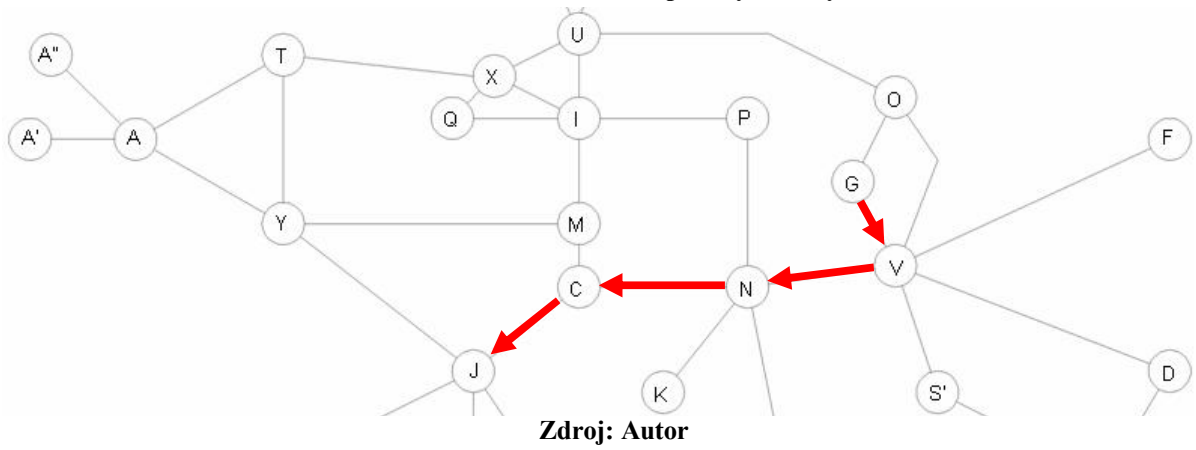
Obrázek 6: Hlavní směrové proudy ze zóny E



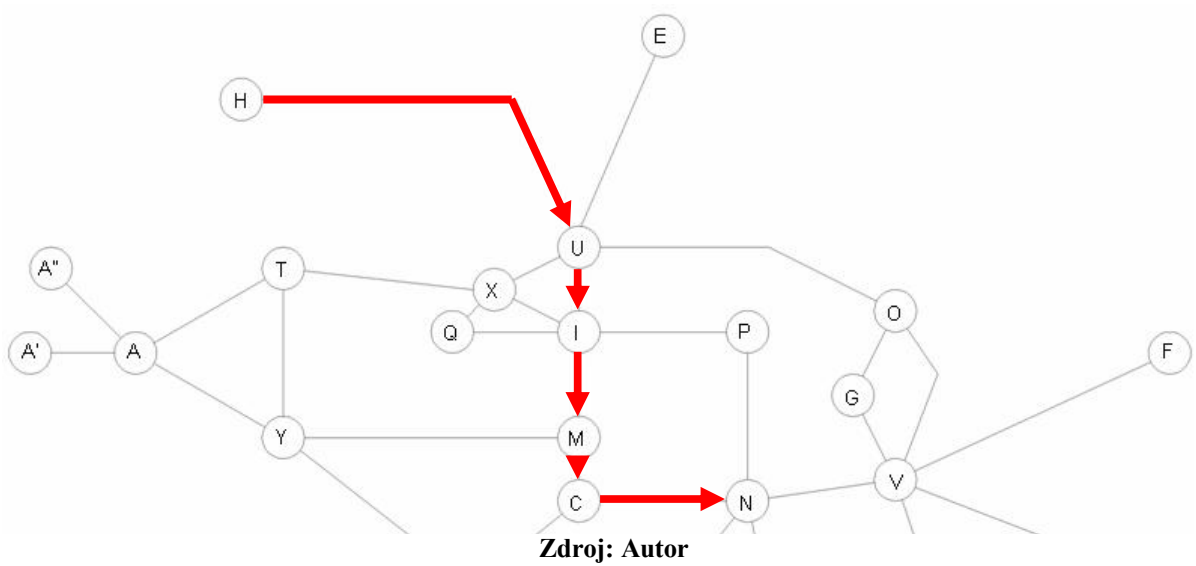
Obrázek 7: Hlavní směrové proudy ze zóny F



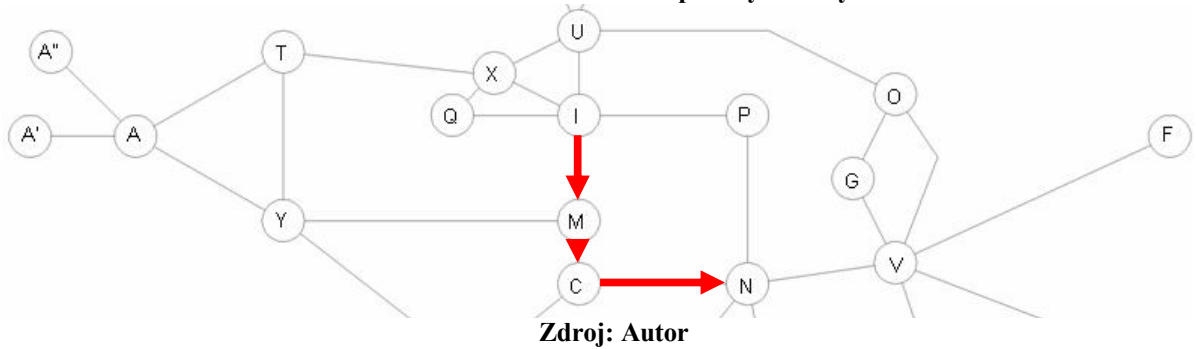
Obrázek 8: Hlavní směrové proudy ze zóny G



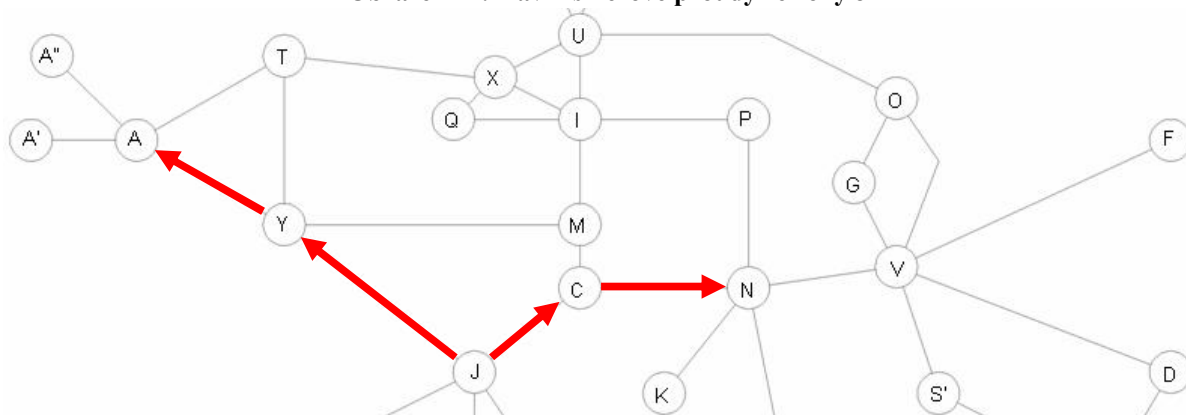
Obrázek 9: Hlavní směrové proudy ze zóny H



Obrázek 10: Hlavní směrové proudy ze zóny I

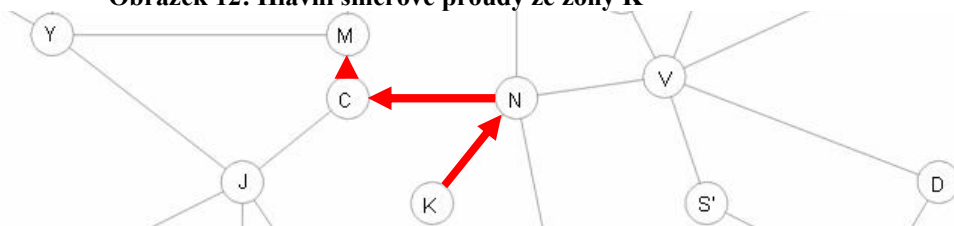


Obrázek 11: Hlavní směrové proudy ze zóny J



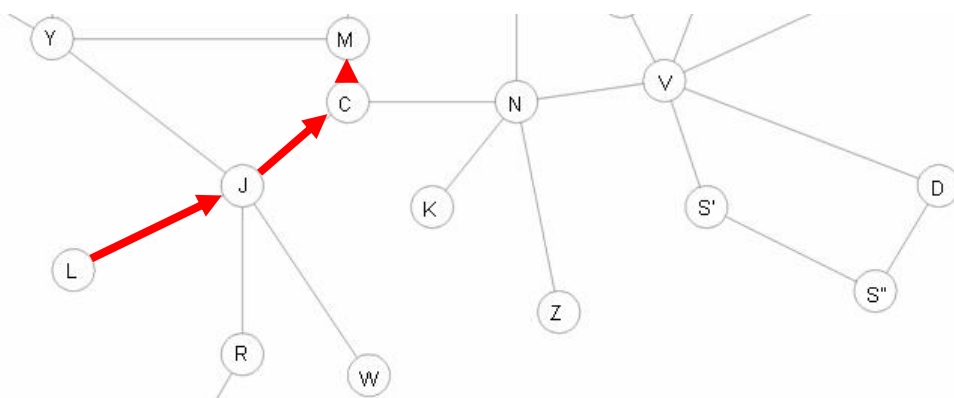
Zdroj: Autor

Obrázek 12: Hlavní směrové proudy ze zóny K



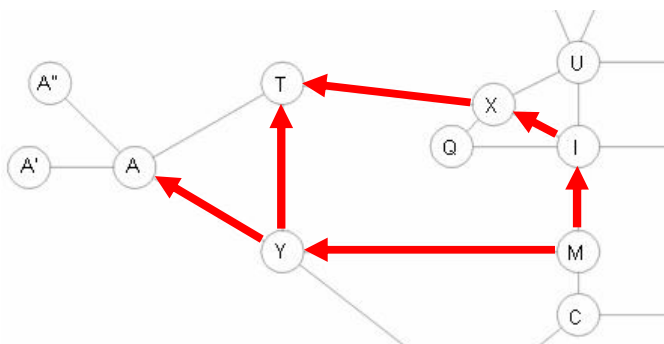
Zdroj: Autor

Obrázek 13: Hlavní směrové proudy ze zóny L



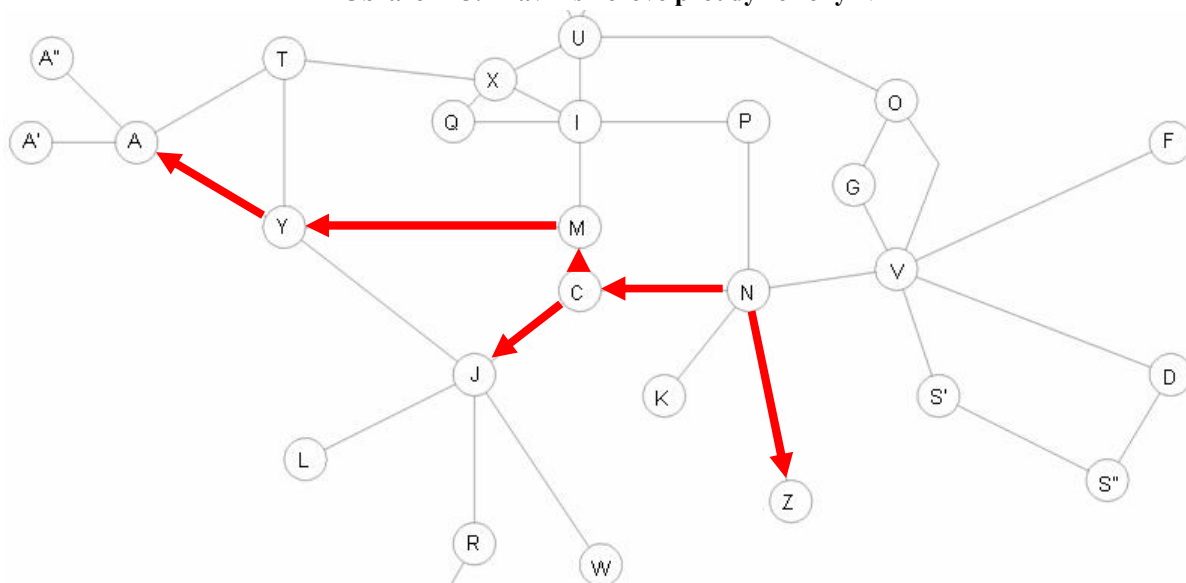
Zdroj: Autor

Obrázek 14: Hlavní směrové proudy ze zóny M



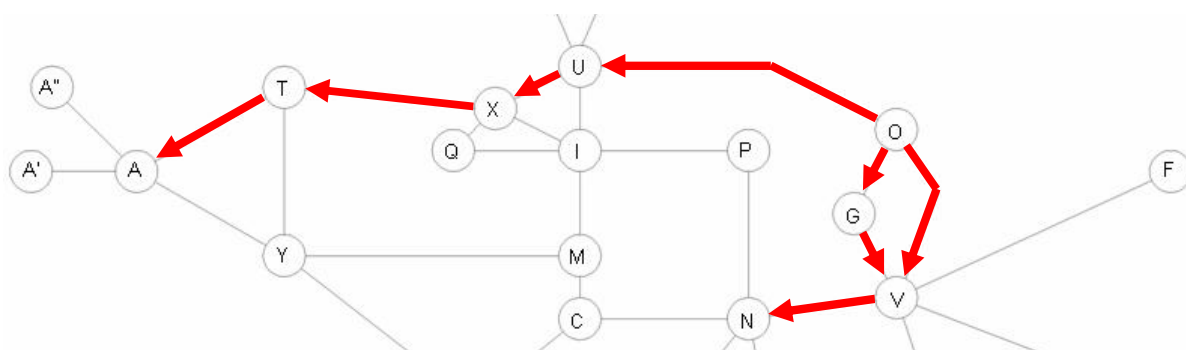
Zdroj: Autor

Obrázek 15: Hlavní směrové proudy ze zóny N



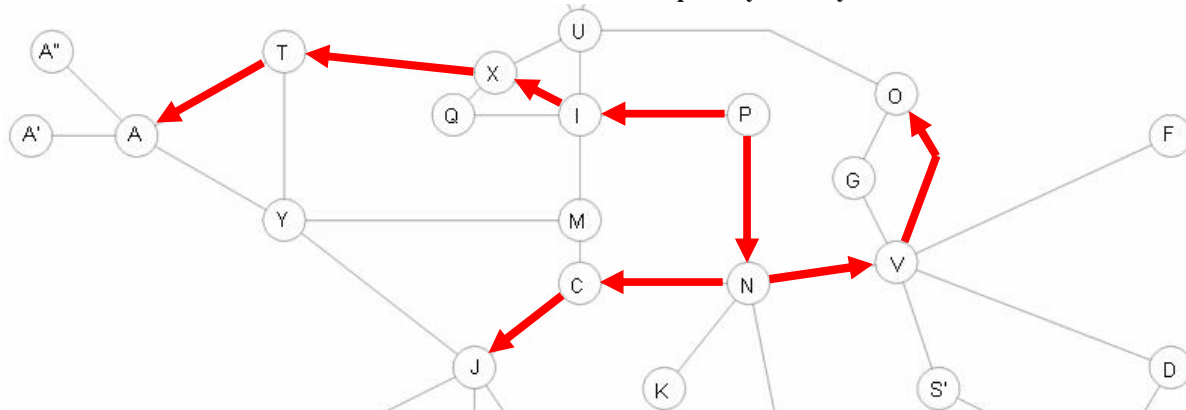
Zdroj: Autor

Obrázek 16: Hlavní směrové proudy ze zóny O



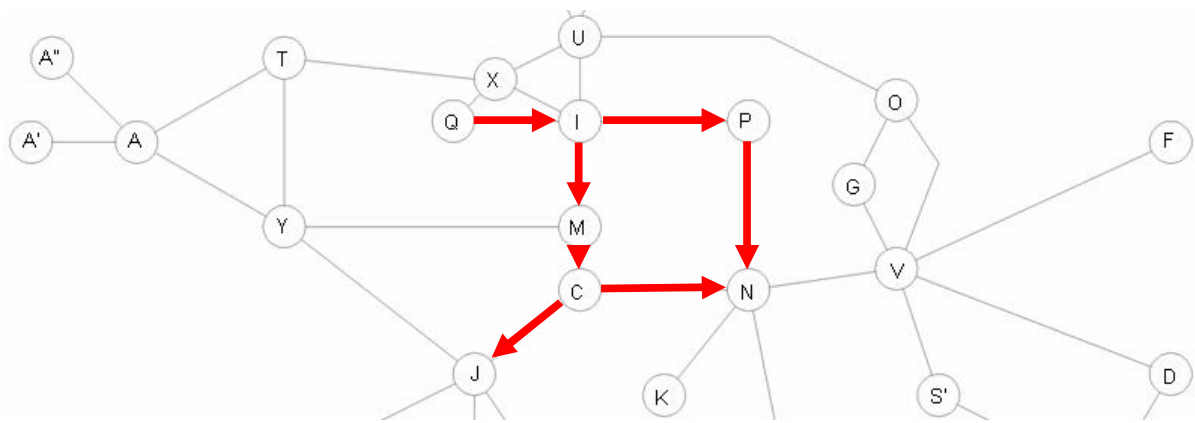
Zdroj: Autor

Obrázek 17: Hlavní směrové proudy ze zóny P



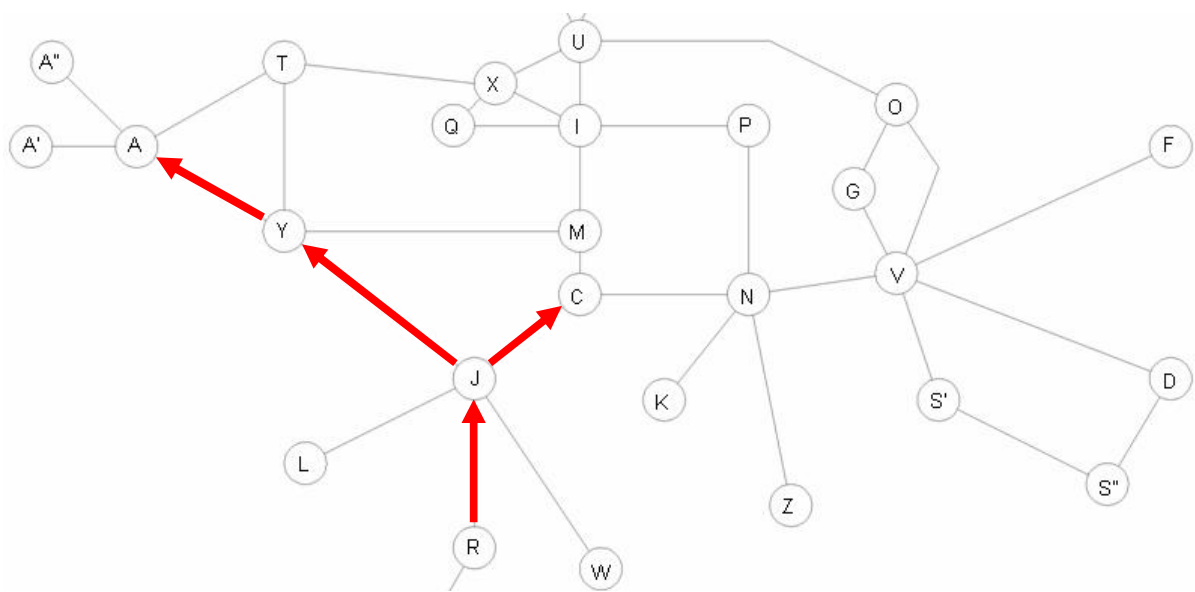
Zdroj: Autor

Obrázek 18: Hlavní směrové proudy ze zóny Q



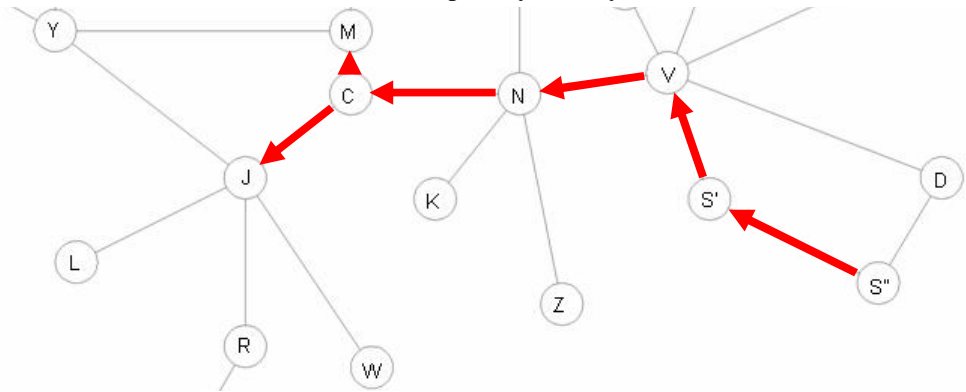
Zdroj: Autor

Obrázek 19: Hlavní směrové proudy ze zóny R



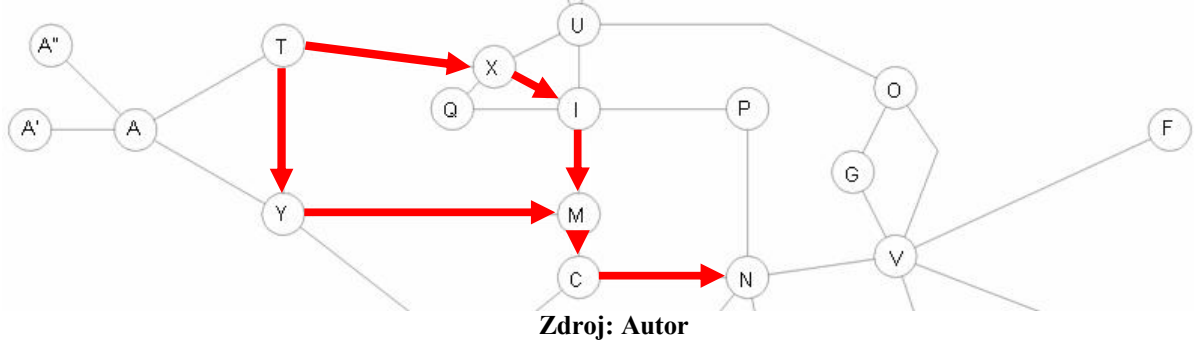
Zdroj: Autor

Obrázek 20: Hlavní směrové proudy ze zóny S



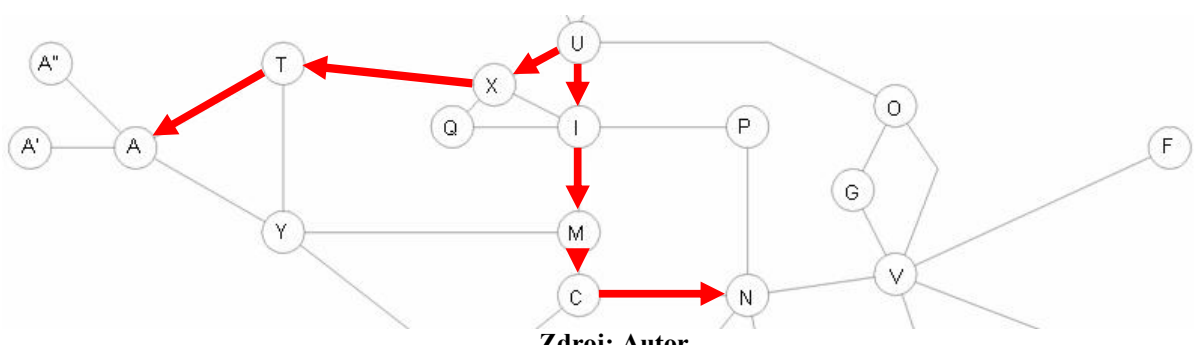
Zdroj: Autor

Obrázek 21: Hlavní směrové proudy ze zóny T



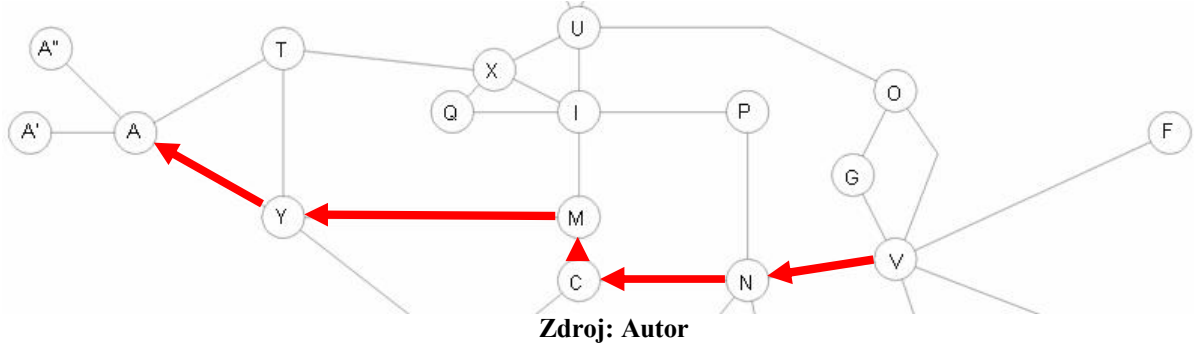
Zdroj: Autor

Obrázek 22: Hlavní směrové proudy ze zóny U



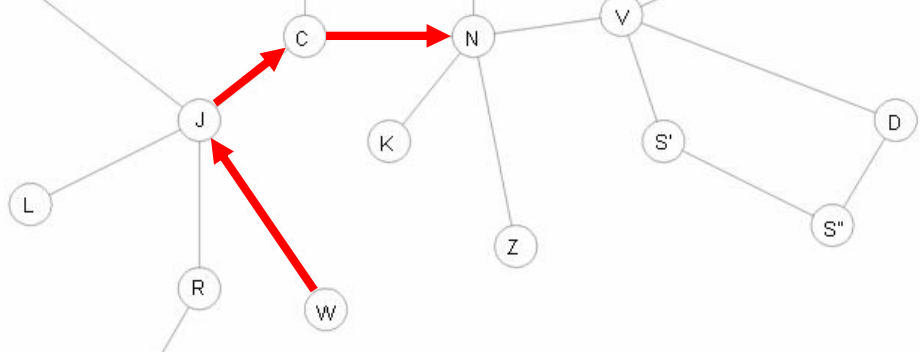
Zdroj: Autor

Obrázek 23: Hlavní směrové proudy ze zóny V



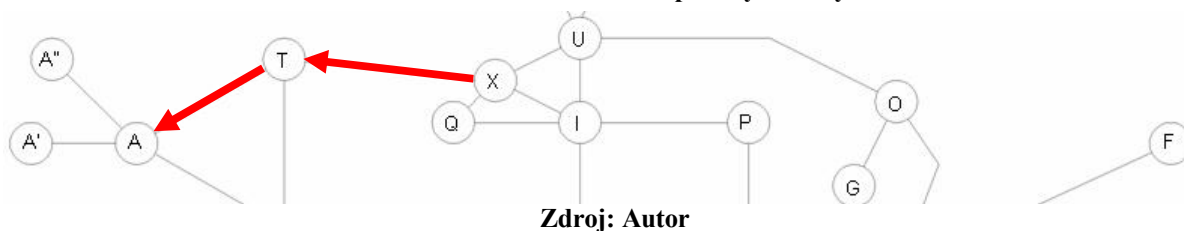
Zdroj: Autor

Obrázek 24: Hlavní směrové proudy ze zóny W



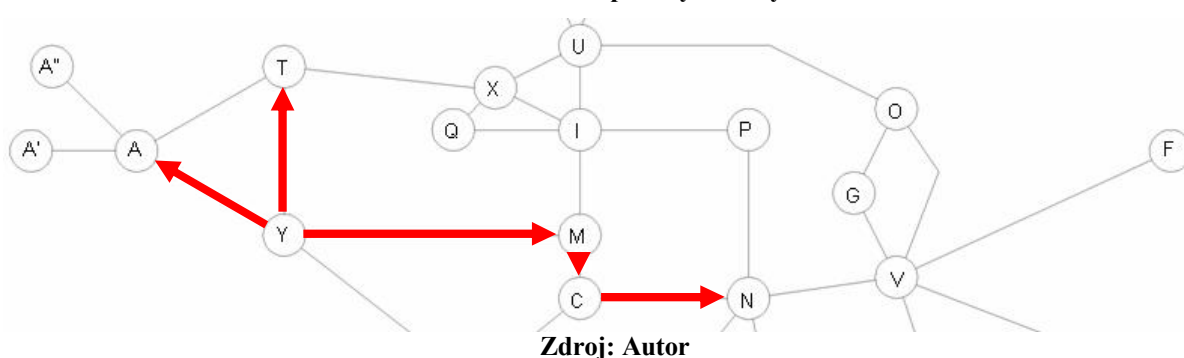
Zdroj: Autor

Obrázek 25: Hlavní směrové proudy ze zóny X



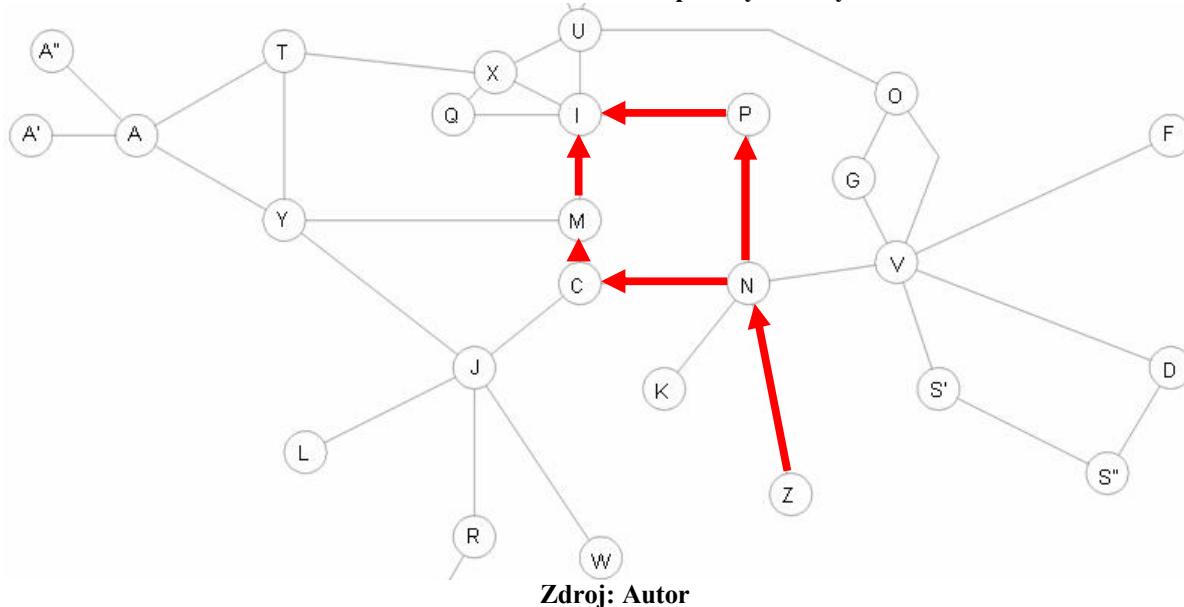
Zdroj: Autor

Obrázek 26: Hlavní směrové proudy ze zóny Y



Zdroj: Autor

Obrázek 27: Hlavní směrové proudy ze zóny Z



Zdroj: Autor

Těchto hlavních směrových proudů lze využít po jejich převedení na skutečnou danou dopravní síť ke konstrukci tras jednotlivých linek systému MHD. Z předpokladu Dopravního podniku města Českých Budějovic jedné linky MHD na 5000 obyvatel vychází, že v systému obsluhujícím cca 100 000 obyvatel by mělo existovat cca 20 linek. Jako podklad

pro konstrukci linek bylo využito výše uvedených směrových proudů a souhrnu infrastruktury, která se skládá z existující části a z části plánované. Právě aplikace úlohy optimálního směrového vedení linek na plánovanou infrastrukturu je jedním z požadavků DPmČB.

3.2.2 Spojení směrových proudů v jednotlivé linky

Dalším krokem optimalizace je spojení směrových proudů tak, aby bylo dosaženo optimálního počtu a struktury linek a to při akceptování požadavku na efektivní využití trolejbusové sítě. Směrové proudy jsou spojovány s přihlédnutím ke kapacitním požadavkům jednotlivých proudů, přičemž zdrojem dat pro tyto požadavky je autorova znalost této problematiky podložená dlouholetým aktivním i pasivním pozorováním celého systému MHD. Skutečné hodnoty kapacitních požadavků není možno z výše uvedené OD matice odečíst vzhledem k nemožnosti zaznamenat v jistých zónách přesný počet cestujících. Tabulka č. 3 vyjadřuje, které směrové proudy daná linka zajišťuje. Linky trolejbusové mají před svým číslem pracovní označení T a linky autobusové označení A.

Tabulka 3: Linky - Spojené směrové proudy

Linka	Proudy	Linka	Proudy	Linka	Proudy
T1	A, F, N, V	A7	A, J, R, B	A13	S
T2	E	A8	O, U	T14	T
T3	A, M, N	T9	T, I, S	A16	O, G, L
A4, 104	H	A10	S, W	T17	A, T, P
T5	P	A11	P, Q, Z	A18, 19, 20	F
A6	D, L	A12	K, Q, I		

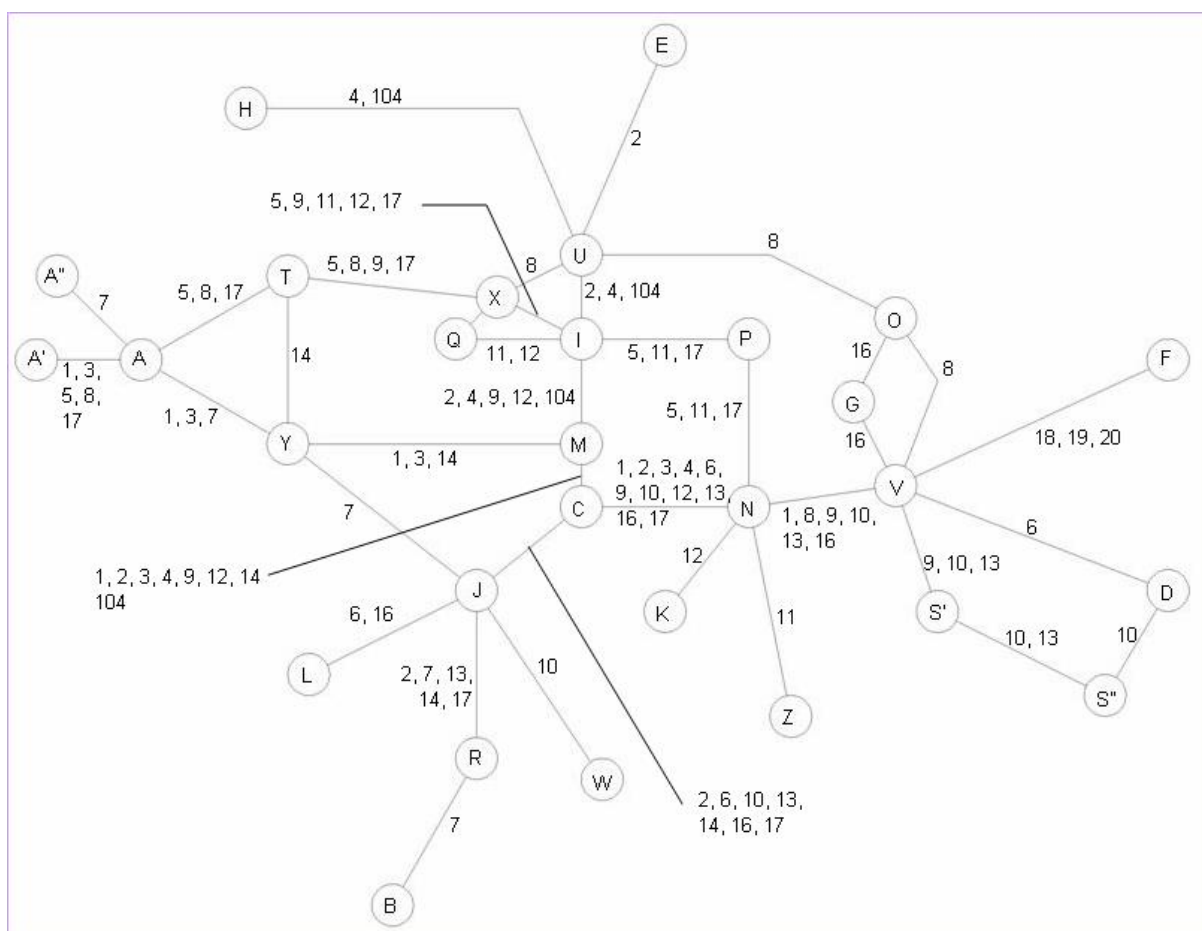
Zdroj: Autor

Za zvláštní zmínku stojí linky A18, A19 a A20, které jsou napájecími linkami linky T1. Tato myšlenka vznikla v souvislosti se změnou technologie z autobusové na trolejbusovou a byla vyžádána prozatímně neschůdnou výstavbou trolejbusové tratě z uzlu V do F. Tato problematika bude zpracována dále.

Grafické znázornění spojených směrových proudů

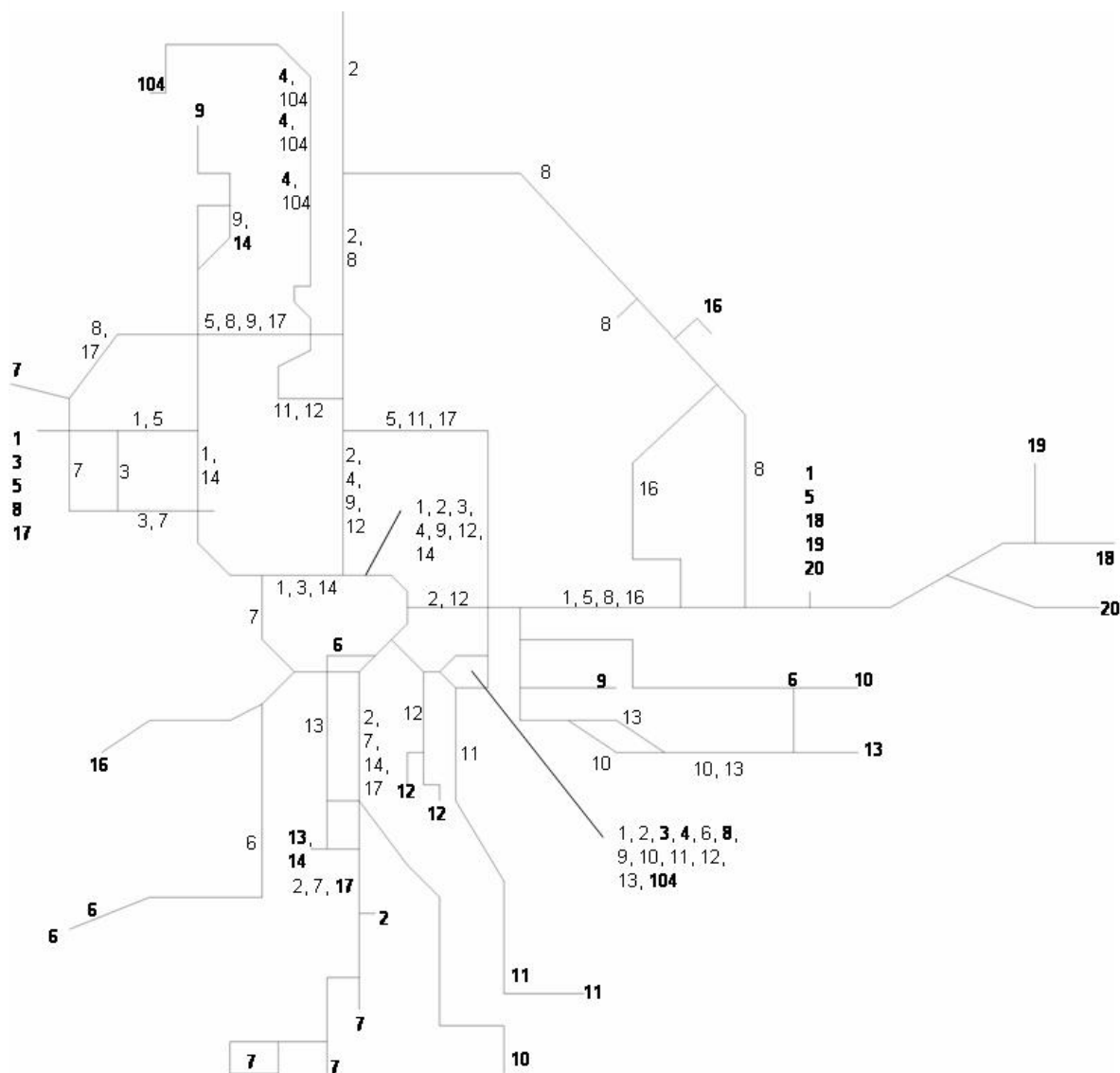
Následující obrázek znázorňuje převedení linek na graf názorné dopravní sítě. Souběh linek 1 a 3 mezi uzly A a N není náhodný, neboť jsou vedeny různými trasami v rámci samotného uzlu A.

Obrázek 28: Linky - spojené proudy na názorné síti



Zdroj: Autor

Obrázek 29: Linky - reálná dopravní síť



Zdroj: Autor

Obrázek 29 již znázorňuje konkrétní vedení linek po stávajících i plánovaných komunikacích. Konečné zastávky jednotlivých linek jsou vyznačeny tučně, projíždějící linky mají řez písma obyčejný.

3.2.3 Charakteristiky linek vycházejících z optimalizace

Následující charakteristiky linek včetně detailního popisu jejich trasy by měly přiblížit funkce jednotlivých linek v rámci systému a měly by jasně determinovat jejich opodstatněnost.

Linka č. Trasa, *rozsah provozu*

- 1 Máj, A.Barcala - Výstaviště - Poliklinika Sever - Nádraží - Nové Vráto, U Scanie

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Nově obsluhována trolejbusy. Linka zajišťuje spojení sídliště Máj a Čtyř Dvorů s centrem a nádražím a v druhé části své trasy slouží k obsluze přestupního terminálu Nové Vráto, U Scanie, odkud se rozjíždějí linky 18, 19 a 20 obsluhující obce Rudolfov, Adamov, Hůry a Hlincova Hora. Problematika technologie provozu linek číslo 1, 18, 19 a 20 bude probrána dále.

- 2 Borek - Nemanice - Hřbitov - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Nádraží – Poliklinika Jih - Náměstí Bratří Čapků – Rožnov

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Typicky radiální linka obsluhující Borek a Nemanice na jedné straně a Nemocnici a Rožnov na straně druhé. Jde o nejdůležitější linku pravého břehu řeky Vltavy a zajišťuje tak její základní dopravní obsluhu.

- 3 Máj, A.Barcala - Šumava – Jihočeská Univerzita - Výstaviště - Poliklinika Sever – Nádraží

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Jde jednoznačně o kapacitní spojení sídlišť Máj a Šumava s centrem a nádražím. Mezi nepostradatelnou funkci této linky patří obsluha univerzitního kampusu Jihočeské univerzity.

- 4 Hosín – Hrdějovice – Kněžské Dvory - Strakonická, Roller - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, pošta - Nádraží

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Obnovená linka zajišťující přepravní potřeby oblastí paralelních s ulicí Pražskou. Provoz proložen s linkou IDS číslo 104.

- 5 Máj, A.Barcala - Evžena Rošického - Vltava střed - Strakonická, Roller - Družba, IGY - Palackého náměstí - Dobrovodská - Nové Vráto, U Scanie

Standardní trolejbusy, provoz jen v pracovních dnech celodenně.

Provoz nově zajištěn trolejbusy. Linka má svůj význam jednak pro vnitřní obsluhu Sídliště Máj a Čtyř Dvorů a jednak pro návoz zaměstnanců průmyslové oblasti Vráta.

- 6 Dobrá voda – Hraniční – Plynárna – Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury - U Zimního stadionu - Planá - Homole - Nové Homole - Nové Homole, Korosecký Dvůr

Kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Linka se změněnou trasou, nahrazuje zcela přesměrovanou linku č. 19. Nově v provozu kloubové autobusy, které jsou převedeny z linky č. 19. Spojuje samostatné obce s přibližně stejnými kapacitními požadavky s městem České Budějovice.

- 7 Haklovy Dvory - Zavadilka - Máj, Milady Horákové – Jihočeská Univerzita - Výstaviště - Ludvíka Svobody - Poliklinika Jih - Náměstí Bratří Čapků - Rožnov - Včelná / Boršov, Březi – Vrábče

Kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Linka přebírá obsluhu Haklových dvorů a Zavadilky po přesměrované lince č. 1 a vrací se v této části do své historické trasy. Na opačném konci obsluhuje rozsáhlou a rozvíjející se rezidenční oblast Včelné a Boršova. Dalším z účelů linky je přímé spojení sídliště Máj s Poliklinikou Jih a nemocničním areálem.

8 Máj, A.Barcala – *nová komunikace mezi sídlišti Máj a Vltava* - Vltava střed - Strakonická, Roller - Hřbitov - Okružní, Školní areál - Nové Vráto - Dobrovodská – Nádraží

Kloubové autobusy, o víkendu kloubové a standardní, provoz celodenně a celotýdenně.

Linka vedena po plánované komunikaci mezi uvedenými sídlišti a zajišťuje tak s linkou číslo 17 její obsluhu. Spojuje sídliště Máj a Vltava s hřbitovem a průmyslovým areálem na Okružní ulici a následně i s nádražím.

9 České Vrbné - Vltava - Vltava střed - Strakonická, Roller - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, pošta - Nádraží - Plynárna - Suché Vrbné

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Linka zůstává ve stávající trase sloužící k propojení celého sídliště Vltava, sousední komerční zóny a rozvíjející se residenční čtvrti v Českém Vrbném s centrem města a nádražím. Dále obsluhuje zanádražní oblast a centrální část Suchého Vrbného.

10 Kaliště - Třebotovice - Dobrá Voda - Pohůrka - Plynárna - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury - Poliklinika Jih - Nové Roudné - Roudné, Náves – Vidov

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Linka ve stávající trase obsluhující venkovskou oblast za Dobrou Vodou a okrajové oblasti Suchého Vrbného na jedné straně a expandující residenční čtvrť Roudné a Vidov na straně druhé.

11 Staré Hodějovice - Nové Hodějovice - Mladé - Dopravní podnik - Nádraží - Palackého náměstí - Družba, IGY - Strakonická, Roller - Pražské sídliště - Čěčova - Družba, IGY - Palackého náměstí - Nádraží - Dopravní podnik - Mladé - Nové Hodějovice - Staré Hodějovice

Kloubové autobusy, provoz celodenně a celotýdenně. Polookružní linka.

Stávající lety osvědčená trasa. Obsluha obytného celku Pražské sídliště, oblasti Pekárenské ulice a oblasti individuální rodinné výstavby v Mladém a Nových a Starých Hodějovicích.

- 12 Havlíčkova Kolonie, Malý jez / Havlíčkova Kolonie, U Trati - Alešova -
Nádraží - Poliklinika Sever - Družba, IGY - Strakonická, Roller - Pražské
sídliště - Čěčova - Družba, IGY - Poliklinika Sever - Nádraží - Alešova -
Havlíčkova Kolonie, Malý jez / Havlíčkova Kolonie, U Trati

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně. Polookružní linka.

Linka ve stávající trase, doplňuje obsluhu Pražského sídliště a plně obsluhuje Havlíčkovu kolonii a to včetně průmyslového areálu U Trati.

- 13 Srubec - Pohůrka - Plynárna - Nádraží - Senovážné náměstí, Dům kultury -
Nemocnice – Papírenská

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Stávající trasa s hlavní úlohou uspokojení přepravních potřeb obce Srubec, dále jen doplňková obsluha Suchého Vrbného a nemocničního areálu.

- 14 Vltava - U Parku - Výstaviště - Poliklinika Sever - Senovážné náměstí, Dům
kultury - Poliklinika Jih - Nemocnice – Papírenská

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Stávající trasa zajišťující alternativní spojení sídliště Vltava s centrem a přímé spojení sídliště s nemocničním areálem.

- 15 *Linka zrušena, nahrazena upravenou trasou linky č. 17*

- 16 Slévárenská - Husova Kolonie - Dobrovodská - Nádraží - Senovážné náměstí,
Dům kultury - U Vodárny - Litvínovice - Šindlovy Dvory – Mokré

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Stávající trasa obsluhující novou část průmyslové zóny na Okružní ulici, oblast Husovy kolonie na jedné straně a na straně druhé ryze obytnou oblast Litvínovic, Šindlových Dvorů a Mokrého.

- 17 Máj, A.Barcala – *nová komunikace mezi sídlišti Máj a Vltava* - Vltava střed - Strakonická, Roller - Družba, IGY – Palackého náměstí – Nádraží – Senovážné náměstí, Dům kultury - Poliklinika Jih – Nemocnice - Náměstí Bratří Čapků

Kloubové trolejbusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Přesměrovaná linka zajišťující obsluhu plánované výstavby mezi sídlišti Vltava a Máj, oblast Palackého náměstí a přímé spojení s nemocničním areálem.

- 18 Nové Vráto, U Scanie - Vráto – Rudolfov - Jivno

Standardní autobusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Nově zavedená linka zajišťující spojení Rudolfova a Jivna (zajíždění vybraných spojů) s přestupním terminálem ve Vrátě. Jivno by touto linkou získalo kvalitní spojení a nebylo by odkázáno na relativně vzdálenou zastávku dopravce ČSAD JIHOTRANS.

- 19 Nové Vráto, U Scanie - Vráto – Rudolfov – Adamov - Hůry

Midibusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Zcela nová trasa linky zajišťující spojení Rudolfova, Adamova a Hůr s přestupním terminálem ve Vrátě. Adamov by touto linkou získal poprvé v historii vlastní napojení na veřejnou dopravu, neboť do dnešních dnů tato rozsáhlá oblast individuální rodinné výstavby nemá zajištěnu ani základní dopravní obslužnost a obyvatelé jsou nuceni docházet buďto do Rudolfova na linku MHD č. 1 nebo do Hůr na spoje ČSAD JIHOTRANS.

- 20 Nové Vráto, U Scanie - Vráto – Rudolfov, Na Americe – Hlincova Hora

Midibusy, provoz celodenně a celotýdenně.

Nově zavedená linka zajišťující spojení rudolfovské místní části Na Americe a rezidenční oblasti Hlincova Hora s přestupním terminálem ve Vrátě.

104 ČB, Nádraží - Poliklinika Sever - Družba, IGY - Kněžské Dvory - Hrdějovice
- Hosín - Hluboká nad Vltavou, Zámostí - Hluboká nad Vltavou, Pod
kostelem - Hluboká nad Vltavou, Nádraží ČD

Kloubové autobusy v pracovní den, provoz celodenně a celotýdenně.

Stávající trasa jediné linky IDS provozované DPMČB. Spolu s dopravcem ČSAD JIHOTRANS obsluha Hluboké nad Vltavou a Hosína. Spolu s linkou č. 4 obsluha Hrdějovic a Kněžských Dvorů

3.3 Změny ve vozovém parku vyplývající z optimalizace

Výsledkem optimalizace je pozměněné vedení linek MHD, a to včetně změny technologie linek č.1 a 5 z autobusové na trolejbusovou.

V případě linky číslo 5 dochází pouze k přesměrování v rámci sídlištního celku Máj z konečné Máj, Milady Horákové na konečnou Máj, A. Barcala. Tato změna je vyvolána neexistencí jiného trolejbusového obratiště v oblasti. Stávající konečná je totiž provedena blokovou smyčkou a v optimalizaci tato není uvažována, neboť dojde k propojení ulic Milady Horákové a Strakonické a budou sem přesměrovány linky č.8 (autobus) a č.17 (trolejbus). Stávající konečná bude obslužena projíždějící linkou č.7 do Haklových Dvorů. Dále bude vybudována trolejbusová trať od nádraží do Nového Vráta na konečnou Nové vráto, U Scanie, kde vznikne nový přestupní terminál. Dopravní podnik disponuje vhodnými standardními trolejbusy v počtu tří vozů, které plně uspokojí provozní potřebu, již tvoří dva vozy. Tyto trolejbusy (typ Škoda 21Tr) v současnosti jezdí na lince číslo 15, která je v rámci optimalizace zrušena.

V případě linky číslo 1 jsou dopady změny technologie rozsáhlejší. Linka je stejně jako linka č. 5 přesměrována na konečnou Máj, A. Barcala a ukončena v druhé části své trasy v terminálu Nové vráto, U Scanie. Nově tedy vzniká potřeba šesti kloubových trolejbusů. Spolu se změnou provozu na lince číslo 17, kde je nově potřeba devět trolejbusů místo stávajících šesti, zvyšuje se provozní potřeba kloubových trolejbusů na 47 jednotek.

Vozový park v současnosti tvoří 51 kloubových trolejbusů, provozní potřebu je tedy možné pokrýt pouze se třemi vozidly v záloze a opravě. Při myšlence 20% vozového parku v záloze či opravě je nutno pořídit nově 6 kloubových trolejbusů. Stručný přehled odpovídajících vozidel je uveden v další části práce. Při dnešních cenách vozidel MHD a složitosti jejich financování je tato potřeba relativně náročně realizovatelná a nelze počítat s jednorázovým nákupem 6 kloubových trolejbusů. Bylo by však možné využít pro provozní zálohu trolejbusů autobusy, které by se staly po optimalizaci nadbytečnými.

Další odlišnost v provozu zaváděnou v rámci optimalizace je obsluha města Rudolfova a přilehlých obcí. Systém linek obsluhujících tuto oblast je jasný z jejich charakteristik uvedených v předchozí části. Potřeba vozidel pro tyto linky tvoří tři midibusy ve špičce pracovního dne a jeden v sedle. Ten by přejížděl postupně mezi jednotlivými linkami. Myšlenka provozu minibusů vzešla z dopravního podniku, ovšem možný je provoz standardních autobusů, které se uvolní z linek číslo 5 a 6. Problematická by ale v tomto případě

mohla být obsluha Adamova, kde úzké a klikaté uličky umožňují provoz standardních autobusů jen při naprosté kázni obyvatel a návštěvníků tamější oblasti, neboť v případě nevhodně zaparkovaného automobilu by byla linka zcela zablokována. Midibusy tedy mají vzhledem ke svým rozměrům opodstatnění.

V tabulkách 4 a 5 je uvedeno stávající a navrhované vypravení vozidel na jednotlivé linky MHD a provozní potřeba vozidel před a po optimalizaci a to zvlášť bez započítání zálohových vozidel a vozidel v opravě a zvlášť po jejich započítání do celkového evidenčního stavu.

Tabulka 4: Vypravení vozidel a intervaly jednotlivých linek před optimalizací

Linka	ranní špička		sedlo		odpol. špička		víkend		vypravované vozy
	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	
1	9	10	6	15	9	10	4	24	kloubové autobusy
2	11	8	7	12	11	8	5	17	kloubové trolejbusy
3	9	6	5	10	9	6	3	13	kloubové trolejbusy
5	2	20	0	0	2	20	0	0	sólo autobusy
6	6	10	3	30	6	10	2	60	sólo autobusy
7	8	10	4	20	8	10	2	40	kloubové autobusy
8	6	15	2	45	6	15	2	45	kloubové autobusy
9	7	12	5	15	7	12	4	18	kloubové trolejbusy
10	4	30	2	60	4	30	1	120	sólo autobusy
11	7	10	4	15	7	10	2	30	kloubové autobusy
12	4	14	2	28	4	14	1	60	sólo autobusy
13	3	40	2	60	2	40	1	90	sólo autobusy
14	4	15	2	30	4	15	1	60	kloubové trolejbusy
15	3	30	3	40	3	30	2	60	sólo trolejbusy
16	3	20	1	60	3	20	1	60	sólo autobusy
17	6	12	4	16	6	12	2	36	kloubové trolejbusy
19	5	15	4	30	5	15	2	45	kloubové autobusy

Zdroj: www.spvd.cz

Tabulka 5: Vypravení vozidel na jednotlivé linky po optimalizaci

Linka	ranní špička		sedlo		odpol. špička		víkend		vypravované vozy
	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	vozy	interval [min.]	
1	6	10	4	15	6	10	3	20	kloubové trolejbusy
2	11	8	7	12	11	8	5	17	kloubové trolejbusy
3	9	6	5	10	9	6	3	13	kloubové trolejbusy
4	6	10	3	20	6	10	2	30	sólo autobusy
5	2	20	0	0	2	20	0	0	sólo trolejbusy
6	6	15	3	30	6	15	2	45	kloubové autobusy
7	10	8	4	20	8	10	2	40	kloubové autobusy
8	6	15	2	45	6	15	2	45	kloubové autobusy
9	7	12	5	15	7	12	4	18	kloubové trolejbusy
10	4	30	2	60	4	30	1	120	sólo autobusy
11	7	10	4	15	7	10	2	30	kloubové autobusy
12	4	14	2	28	4	14	1	60	sólo autobusy
13	3	40	2	60	3	40	1	90	sólo autobusy
14	5	12	3	20	5	12	2	30	kloubové trolejbusy
16	3	20	1	60	3	20	1	60	sólo autobusy
17	9	10	5	15	7	12	5	15	kloubové trolejbusy
18	1	20	1*	120	1	20	1*	120	midibusy 1* - vůz přejíždí mezi jednotlivými linkami
19	1	20	1*	120	1	20	1*	120	
20	1	30	1*	120	1	30	1*	120	

Zdroj: Autor

Tabulka 6: Potřeba vozidel

		Provozní potřeba [ks]		Evidenční stav [ks]	
		Současnost	Návrh	Současnost	Návrh
Autobusy	Standartní	22	20	48	28 (25+3)
	Kloubové	35	29	46	41 (35+6)
	Midibusy	0	3	0	3
	<i>Celkem</i>	<i>57</i>	<i>52</i>	<i>94</i>	<i>72</i>
Trolejbusy	Standartní	3	2	3	3
	Kloubové	37	47	51	56
	<i>Celkem</i>	<i>41</i>	<i>49</i>	<i>54</i>	<i>59</i>
Celkem		98	101	148	131

Zdroj: Autor

Uvedené tabulky jasně identifikují změny v rámci optimalizace a jejich dopady na vozový park. Počty autobusů v závorkách vyjadřují součet potřebných autobusů k zajištění autobusového provozu + zálohu trolejbusového.

3.3.1 Výběr vhodných vozidel pro uspokojení změněných potřeb na vozový park

Vzhledem k nové struktuře provozu by byly pro dané změny potřebné nové kloubové trolejbusy a midibusy. V rámci zvyšování kvality a kultury cestování by šlo v případě trolejbusů o vozy nízkopodlažní. Nabízejí se následující produkty firem ŠKODA ELECTRIC s.r.o. a Solaris Bus & Coach S.A. Pro úplnost by bylo vhodné uvést ceny jednotlivých vozidel, vzhledem k neochotě jednotlivých prodejců není však toto proveditelné.

Trolejbusy

Nabízejí se následující produkty firem ŠKODA ELECTRIC s.r.o. a Solaris Bus & Coach S.A.

Specifikace jednotlivých vozidel:

- *ŠKODA IRISBUS 25Tr CITELIS* [8]

Trolejbus ŠKODA 25Tr IRISBUS vznikl zástavbou trakční elektrické výzbroje ŠKODA ELECTRIC do modifikované karoserie 18 metrového městského kloubového autobusu AGORA City Bus z produkce skupiny IRISBUS. Elektrická výzbroj trolejbusu ŠKODA 25Tr IRISBUS je v maximální možné míře unifikována s elektrovýzbrojí 12m trolejbusu ŠKODA 24Tr IRISBUS – výjimku tvoří pouze trakční motor, výkonové bloky střídače trakčního pohonu a brzdový odporník. Kontejner s elektrickou výzbrojí je z hlediska mechanických rozměrů a elektrického zapojení pro oba typy vozů identický. Kladem tohoto řešení je rozsáhlé použití ověřených konstrukčních prvků, což vede ke zvýšení provozní spolehlivosti, dále pak snížení sortimentu potřebných náhradních dílů. Významnou výhodou trolejbusu ŠKODA 25Tr IRISBUS je zachování velmi vysokého stupně unifikace s autobusy IRISBUS CITELIS, což ocení zejména dopravní podniky, provozující jak trolejbusovou, tak i autobusovou dopravu s využitím tohoto typu vozu. Tato unifikace rovněž umožňuje využití široce vybudované servisní sítě IRISBUS (respektive Karosa).

Základní technické údaje:

Délka vozu: 17 900 mm

Šířka vozu: 2500 mm

Výška se staženými sběrači: 3460 mm

Výška nástupní hrany: 320 mm (1. dveře), 330 mm (2. dveře)

Rozvor náprav: 5355 mm a 6575 mm

Počet míst k sezení/stání: 40/92

- *Solaris Trollino 18 AC* [9]

Je nejnovějším typem trolejbusu typové řady Solaris Trollino. První vůz je na trolejbusové linky v Ostravě zařazován od března 2006. Nízkopodlažní článkový trolejbus vychází z inovované karoserie tzv. III. generace Solaris. Je mimo elektrický pohon vybaven i alternativním pohonem – diesलगregátem, který mu dává praktickou nezávislost na trakčním vedení.

Základní technické údaje:

Délka vozu: 18 000 mm

Šířka vozu: 2550 mm

Výška se staženými sběrači: 3500 mm

Výška nástupní hrany 1. a 2. dveře/při kneelingu: 320 mm/260 mm

Výška nástupní hrany 3. a 4. dveře/při kneelingu: 340 mm/280 mm

Rozvor náprav: 5130/6770 mm

Počet míst k sezení/stání: 49/83

Midibusy

V nabídce jsou následující produkty firem SOR Libchavy, spol. s r.o. a Rába Vehicle Ltd. / Molitus Ltd. / Webas to Hungaria Ltd. (dovozce TEZAS a.s., Praha)

- *S91 MidiCity* [10]

Maďarský seminízkopodlažní midibus S91 MidiCity je malokapacitní variantou autobusu pro městský a příměstský provoz doplňující nabídku společnosti IRISBUS. Jde o autobus s nejnižšími pořizovacími a provozními náklady. Jeho velmi dobré jízdní vlastnosti zajišťují řidiči výborné podmínky pro řízení. Karoserie vozidla je vyrobena z nerezových profilů, veškeré oplechování je provedeno hliníkovými plechy. V souladu

se skutečnými trendy konstrukce vozidel je i využití mnoha plastových dílů. Přístup do vozidla zajišťují jednokřídlé přední a dvoukřídlé střední dveře. MidiCity je osazen polstrovanými, nesklopnými i sklopnými (v prostoru pro kočárek) sedadly a nezávislým topením. Všechna skla na vozidle jsou lepená do karoserie, pět bočních oken má v horní části ventilaci. Interiér působí velmi příjemně díky vhodné kombinaci barev jednotlivých komponentů výbavy vnitřního prostoru. Od vnějšího prostředí je interiér tepelně izolován ve střeše a bocích karoserie autobusu.

Základní technické údaje

délka 7905 mm
šířka 2380 mm
výška 2800 mm
celková hmotnost 9850 kg
počet míst k sezení 17+2
počet míst k stání 27

- *SOR BN 9,5* [11]

Městský nízkopodlažní autobus SOR BN 9.5 je střední dvounápravový třídveřový (dvoudveřový) autobus délky 9580 mm, určený pro hromadnou přepravu osob na krátké vzdálenosti v městském provozu. Tomu odpovídá rozmístění sedadel s prostorem pro dětský kočárek nebo invalidní vozík. Autobus pojme 26 sedících a 50 stojících osob ve třídveřovém provedení a 28 sedících a 49 stojících osob ve dvoudveřovém provedení. Může být vybaven mechanickou nebo automatickou převodovkou a retardérem. Ve dvou třetinách délky má sníženou podlahu, ve středních dveřích může být umístěna plošina pro bezbariérový nástup.

Základní technické údaje

délka 9580 mm
šířka 2525 mm
výška 3000 mm
celková hmotnost 14 000 kg
pohotovostní hmotnost 7600 kg
počet míst k sezení 25+1
počet míst k stání 28

- *Solaris Alpino* [12]

Solaris Alpino - je nejnovějším a nejmenším výrobkem firmy Solaris. Vznikl na základě potřeby klientů. Autobus, který je dlouhý 8,6 m a široký 2,4 m, byl zkonstruován s myšlenkou jeho použití zejména v provozu po úzkých a klikatých městských silnicích situovaných v horských oblastech. Solaris Alpino je také ideálním řešením, pro provozovatele v oblastech z menším počtem obyvatel. Tento autobus může úspěšně zabezpečovat dopravu pasažérů na úzkých vozovkách v městských centrálních částech. Vnější a vnitřní design Alpino je totožný s ostatními výrobky městských nízkopodlažních vozidel značky Solaris.

Základní technické údaje

délka 8600 mm

šířka 2400 mm

výška 2858 mm

celková hmotnost 15 000 kg

pohotovostní hmotnost 8600 kg

počet míst k sezení 13+1

počet míst k stání 33

4 HODNOCENÍ NÁVRHŮ

4.1 Definování základních východisek a postupu optimalizace

Při zpracování této diplomové práce došlo bezesporu k plnému využití bakalářské práce, jejich závěrů a poznatků z její obhajoby a konzultace s kompetentním pracovníkem Dopravního podniku České Budějovice. Nutno konstatovat, že některé mnou navrhované změny uvedené v bakalářské práci byly v průběhu doby realizovány (jde především o realizaci dostavby trolejbusové tratě do Českého Vrbného a přípravu změny technologie na lince č. 1). Tento poznatek vede k úsudku, že návrhy byly správné a logické. Proto jich bylo využito jako základu pro zpracování diplomové práce.

Při konzultaci s kompetentním pracovníkem Dopravního podniku České Budějovice byla stanovena základní východiska, která byla plně akceptována a zahrnuta do zpracovaných návrhů. Jde především o návrhy v oblasti Čtyř Dvorů, které se týkají i dosud neexistující pozemní komunikace a plánovaná obytně-kulturní zóna.

Pro samotné zpracování optimalizace směrového vedení linek byla hlavním zdrojovým materiálem data z průzkumu směrových přepravních proudů, který byl proveden ve dnech 23. a 24. 11. 2006.

Samotná optimalizace byla realizována čistě jen z hlediska směrového vedení linek. K řešení kapacitní úlohy tedy nedošlo, přesto bylo přihlédnuto k potřebám jednotlivých směrů. Odvození těchto potřeb vycházelo ze znalostí zpracovatele, jehož povědomí o specifických daného provozu je plně odpovídající řešené úloze. Postup optimalizace byl rozdělen do následujících částí:

- Určení stěžejních směrových proudů
- Spojení směrových proudů v jednotlivé linky a jejich grafické znázornění spojených směrových proudů

Vzhledem k nutnosti akceptovat množství požadavků na optimalizaci kladených, došlo k volbě empirického postupu vycházejícího z logických úvah. Použití tzv. koeficientu 0,1 umožnilo určení stěžejních proudů. Přičemž se vycházelo z myšlenky, že za relevantní jsou považovány ty proudy, které jsou rovné nebo vyšší než 10 % celkového proudu vycházejícího z uzlu (respektive zóny). Konkrétní hodnota, od kdy jsou směrové proudy považovány za relevantní, může být zadáván jako parametr dle požadavku na počet linek v systému. Má-li být linek více, než je obecně uznávané pravidlo 1 linka na 5000 obyvatel, je zadaná hodnota parametru nižší a naopak.

4.2 Optimalizace směrového vedení linek

Výsledkem optimalizace je kompletní návrh nového linkového vedení akceptující jednak výsledky průzkumu směrových proudů a jednak počáteční požadavky na optimalizaci kladené. Hodnocení optimalizace se děje pomocí následujících dvou důsledků optimalizace.

4.3 Charakteristiky linek vycházejících z optimalizace

Tato část popisuje relevanci zavedení příslušných změn. Je zde jasně uvedeno, co která linka přinese oblasti, jejíž obsluhu bude zajišťovat. Hlavní výhodou je trolejbusová technologie na páteřních linkách MHD projíždějících centrem a také minimalizace provozu autobusových linek v oblasti sídlištních celků Máj, Vltava a Šumava do nejmenší možné míry.

Počet linek sice v globálním pohledu vzroste, v konečném efektu však dojde k zpřehlednění systému, neboť dnes relativně nepřehledný provoz linky č. 1 mající pět různých konečných (nepočítaje manipulační konečné při zatahování do vozovny) se ustálí na jedné trase bez variantního větvení. Provoz tří midibusových linek bude operativněji říditelný a flexibilnější než dosavadní způsob organizace dopravy v oblasti Rudolfova a přilehlých obcí.

4.4 Změny ve vozovém parku vyplývající z optimalizace

Dalším z hlavních důsledků optimalizace jsou nutné změny ve struktuře vozového parku. Určení potřebného počtu vozů konkrétního typu ať už trolejbusů nebo autobusu bylo navrhováno za akceptování následující teorie. Z porovnání vztahu provozně potřebných vozidel k vozidlům v evidenci, které bylo provedeno z informací dostupných na internetových stránkách zabývajících se sledováním dění v oblasti MHD (www.spvd.cz, www.cnds.cz, www.k-report.net), vyplývá, že provozní záloha činí v průměru 20 %. Vzhledem k tomu, že jde o porovnání v rámci několika provozovatelů MHD, lze tedy 20 % provozní zálohy brát jako použitelný fakt. Z provedené optimalizace vyplývají následující závěry:

1. potřeba autobusů v evidenci je po optimalizaci o 31 % menší než dosud,
2. potřeba trolejbusů v evidenci je po optimalizaci o 16 % větší než dosud,
3. celková potřeba vozidel v evidenci je o 13,5 % menší,
4. poměr počtu autobusů a trolejbusů v evidenci je cca 1:1 oproti dosavadním 2:1 ve prospěch autobusů.

Z uvedených závěrů jasně vyplývá, že systém MHD by byl po uvedení optimalizace v praxi hospodárnější a ekologičtější, neboť by bylo v provozu více trolejbusů a méně autobusů.

Co se týče výběru nových vozidel potřebných k pokrytí nových požadavků, není hodnocení jednoduché, neboť rozhodnutí v této oblasti se řídí pravidly pro výběrová řízení, a není tudíž možné v práci tohoto typu vyřknout jednoznačný ortel. Předpokládat se však dá výhodnost pořízení vozidel, která již v evidenčním stavu jsou. Situace tedy nahrává v případě trolejbusů výběru vozidel typu ŠKODA IRISBUS 25Tr CITELIS.

V otázce minibusů je však situace odlišná. Vozidla této kategorie podnik nikdy neprovozoval a lze tedy jen uvažovat nad vhodností konkrétních typů pro daný provoz.

- *S91 MidiCity*

Tento typ je jako jediný dosahuje délky do 8 metrů. Je částečně nízkopodlažní a je přímo uzpůsoben pro městský provoz. Podle neoficiálních informací získaných na diskusních fórech zabývajících se dopravou je tento typ levnější než typy následující.

- *SOR BN 9,5*

Tento typ je částečně nízkopodlažní a plně uzpůsobený městskému provozu. Jeho zkušenosti s provozem jsou v České republice bohaté, jednalo by se však o zcela nově provozovaný typ a je otázkou, zda by byla nová značka v rozsáhlém vozovém parku žádoucí, respektive provozně výhodná.

- *Solaris Alpino*

Tento typ speciálně zkonstruovaný pro horský terén s úzkými a klikatými silničkami se jeví pro provoz v oblasti Adamova, Hůr i Hlincovy Hory vhodný. Konceptně vychází z řady Solaris Urbino, která je (byť v omezené míře) dopravním podnikem provozována. Navíc jde o vůz nízkopodlažní, přispíval by tedy ke zvýšení počtu bezbariérových vozidel.

Jako optimální se jeví typ *S91 MidiCity*, a to vzhledem k jeho rozměrům a flexibilitě vhodné pro provoz v dané oblasti. Také příslušnosti ke značce IRISBUS, se kterou dopravní podnik udržuje úzké vztahy, mluví v jeho prospěch.

ZÁVĚR

V první kapitole byl zpracován nedávný vývoj městské hromadné dopravy na Českobudějovicku.

Druhá kapitola byla věnována analýze současného stavu. Představen byl provozovatel MHD v Českých Budějovicích, jeho dopravní prostředky i aktuální linkové vedení. Zkráceně byl zmíněn i tarif dopravce.

Hlavním cílem této práce však bylo poukázat na možnost optimalizace směrového vedení linek městské hromadné dopravy. Účelem této práce nebylo předložit precizně zpracovaný návrh, který by prezentoval jediné optimální řešení dopravy ve městě. I samotná optimalizace se týkala pouze určité oblasti systému MHD. Obsáhlejší optimalizace celého systému by si zasloužila delší spolupráci odborníku na jednotlivé oblasti problematiky. Vzhledem k rozsahu této práce jsem se soustředil na zmiňovanou problematiku a vypracoval alternativní pohled, jak by mohly být jednotlivé linky MHD směrovány. Přestože jde pouze o návrh, jsou jednotlivé podkapitoly zpracovány v rámci možností konkrétně s jasnými výsledky.

Poslední část práce se týkala hodnocení návrhů z pohledu zpracovatele práce. Bylo by možné polemizovat o objektivitě hodnocení, neboť jedinec se nikdy nevyvaruje určitému stupni subjektivity. Přesto však doufám, že zaujetí danou problematikou bylo zbaveno možných negativních vlivů na kvalitu práce a došlo naopak k jeho účelnému skloubení s odborností, již jsem dosavadním studiem dosáhl.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *IDS na Českobudějovicku* [online] c2006 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < http://spvd.cz/?p=ids/ids_cb/ids_cb.html&m=cz/ceskebudejovice/menu_ceksebudejovice.html >
- [2] Drdla, P. *Technologie a řízení dopravy – městská hromadná doprava*, Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005, 136 s. ISBN 80 – 7194 – 804 – 7
- [3] *Identifikační údaje* [online] c2006 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < <http://www.dpmcb.cz/?content=udaje> >
- [4] *O odboru* [online] c2007 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < <http://www.c-budejovice.cz/CZ/01/Administration/Divisions/ODSH/> >
- [5] *Vozový park silničních vozidel DP České Budějovice* [online] c2007 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < http://www.spvd.cz/?p=cz/ceskebudejovice/vozovypark_a.html&m=cz/ceskebudejovice/menu_ceksebudejovice.html >
- [6] *Vozový park trolejbusů městské dopravy v Českých Budějovicích* [online] c2007 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < http://www.spvd.cz/?p=cz/ceskebudejovice/vozovypark_tr.html&m=cz/ceksebudejovice/menu_ceksebudejovice.html >
- [7] *Aktuální linkové vedení MHD České Budějovice* [online] c2007 [cit. 03-02-2007]
Dostupné z: < http://spvd.cz/?p=cz/ceskebudejovice/linkovevedeni.html&m=cz/ceskebudejovice/menu_ceksebudejovice.html >
- [8] *ŠKODA 25Tr IRISBUS* [online] c2008 [cit. 16-11-2008]
Dostupné z: < <http://www.skoda.cz/holding/produkty/dopravni-strojirenstvi/trolejbusy/25-tr-irisbus-aid82.html> >
- [9] *Solaris Trollino 18* [online] c2008 [cit. 16-11-2008]
Dostupné z: < http://www1.solarisbus.pl/cz/trollino,28,Solaris_Trollino_18.html >
- [10] *S91 MidiCity* Propagační materiál poskytnutý dovozcem
- [11] *SOR BN 9,5* [online] c2008 [cit. 16-11-2008]
Dostupné z: < <http://www.sor.cz/produkty/mestske-autobusy/sor-bn-9-5.html> >
- [12] *Solaris Alpino* [online] c2008 [cit. 16-11-2008]
Dostupné z: < http://www1.solarisbus.pl/cz/urbino,21,Solaris_Alpino.html >

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: O/D matice	21
Tabulka 2: Stěžejní směrové proudy jednotlivých uzlů	23
Tabulka 3: Linky - Spojené směrové proudy.....	34
Tabulka 4: Vypravení vozidel a intervaly jednotlivých linek před optimalizací.....	45
Tabulka 5: Vypravení vozidel na jednotlivé linky po optimalizaci.....	46
Tabulka 6: Potřeba vozidel	47

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Názorná dopravní síť	22
Obrázek 2: Hlavní směrové proudy ze zóny A	22
Obrázek 3: Hlavní směrové proudy ze zóny B	23
Obrázek 4: Hlavní směrové proudy ze zóny C	23
Obrázek 5: Hlavní směrové proudy ze zóny D	26
Obrázek 6: Hlavní směrové proudy ze zóny E	26
Obrázek 7: Hlavní směrové proudy ze zóny F	24
Obrázek 8: Hlavní směrové proudy ze zóny G	24
Obrázek 9: Hlavní směrové proudy ze zóny H	25
Obrázek 10: Hlavní směrové proudy ze zóny I	25
Obrázek 11: Hlavní směrové proudy ze zóny J	25
Obrázek 12: Hlavní směrové proudy ze zóny K	28
Obrázek 13: Hlavní směrové proudy ze zóny L	26
Obrázek 14: Hlavní směrové proudy ze zóny M	28
Obrázek 15: Hlavní směrové proudy ze zóny N	26
Obrázek 16: Hlavní směrové proudy ze zóny O	27
Obrázek 17: Hlavní směrové proudy ze zóny P	27
Obrázek 18: Hlavní směrové proudy ze zóny Q	27
Obrázek 19: Hlavní směrové proudy ze zóny R	28
Obrázek 20: Hlavní směrové proudy ze zóny S	28
Obrázek 21: Hlavní směrové proudy ze zóny T	28
Obrázek 22: Hlavní směrové proudy ze zóny U	29
Obrázek 23: Hlavní směrové proudy ze zóny V	29
Obrázek 24: Hlavní směrové proudy ze zóny W	29
Obrázek 25: Hlavní směrové proudy ze zóny X	29
Obrázek 26: Hlavní směrové proudy ze zóny Y	30
Obrázek 27: Hlavní směrové proudy ze zóny Z	30
Obrázek 28: Linky - spojené proudy na názorné síti	32
Obrázek 29: Linky - reálná dopravní síť	33

SEZNAM ZKRATEK

MHD	městská hromadná doprava
IDS	integrovaný dopravní systém
IAD	individuální automobilová doprava
Ro-La	z německého Rollende Landstrasse – pojízdná silnice
IEG	z německého Internationale Elektrizitäts Gesellschaft – Mezinárodní elektrárenská společnost
JČE	Jihočeské elektrárny
ČSAD	Československá automobilová doprava
ČD	České dráhy, akciová společnost
PHM	pohonné hmoty
SSZ	světelné signalizační zařízení
EU	Evropská unie
DP	dopravní podnik
DPmČB	Dopravní podnik města České Budějovice a.s.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Plán stávající sítě MHD

Příloha č.1: Plán stávající sítě MHD (zdroj: www.dpmcb.cz)

