

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Technická fakulta  
Katedra vozidel a pozemní dopravy

**Vozový park pro městskou, příměstskou,  
regionální a dálkovou hromadnou dopravu  
osob z pohledu standardů cestování a efektivity  
provozu**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Patrik Břečka, Ph.D.

Autor práce: Bc. Marian Lukeš

Vysoká škola: Česká zemědělská univerzita v Praze	Fakulta: technická
Katedra: vozidel a pozemní dopravy	Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: **Marian Lukeš**

Studijní obor: Silniční a městská automobilová doprava

Studijní zaměření:

Název práce: Vozový park pro městskou, příměstskou, regionální a dálkovou HDO z pohledu standardů cestování a efektivity provozu

### Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Vytvořit jednotný rámec dělení vozidel z pohledu provozu.

Osnova práce:

- 1) Rešerše
- 2) Popis současného stavu
- 3) Systému třídění a třídících znaků
- 4) Konečný návrh systému po realizaci pilotního třídění
- 5) Závěr

Metodika práce: 1) Popis problematiky vozového parku pro provoz hromadné dopravy osob. 2) Návrh systému třídění a třídících znaků. 3) Pilotní zařazení vozidel do systému 4) Statistické rozborů 5) Úprava návrhu podle výsledků z pilotního třídění 6) Konečné zhodnocení a doporučení.

Rozsah práce: 50 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Seznam doporučené odborné literatury:


- 1) JIRAVA, P. - SLABÝ, P.: Dopravní inženýrství. Praha: ČVUT, 1990. 165 s..
- 2) KOČÁRKOVÁ, D.: Základy dopravního inženýrství. Praha: ČVUT, 2004.
- 3) ŠOTEK, K.: Informační systémy v dopravě. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1995. 105 s.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Patrik Břečka, Ph.D.


Datum zadání diplomové práce: 30.11.2007

Termín odevzdání diplomové práce: 30.04.2009



  
Doc.Ing. Boleslav Kadleček, CSc.

vedoucí katedry

  
Prof.Ing. Jiří Klíma, CSc.

děkan

V Praze dne 24.01.2008

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím literárních pramenů uvedených v seznamu literatury a po odborných konzultacích s vedoucím diplomové práce.

V Praze dne

Podpis:

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Patriku Břečkovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytoval v průběhu zpracování diplomové práce.

**Abstrakt:** Tato práce se věnuje návrhu třídění vozidel podle jejich nasazení v provozu. Je zde zastoupena hlavně městská a příměstská autobusová doprava. V práci je definována charakteristika a rozdíl mezi městskou, příměstskou, regionální a dálkovou autobusovou dopravou. Pro tyto druhy autobusové dopravy byly určeny parametry, které je charakterizují. Návrh vhodných typů autobusů na základě zhodnocení charakteru linek a jejich úloze v dopravní obsluze. Hlavními kritérii, podle kterých byl roztříděn vozový park, byla obsaditelnost vozu a poměr počtu míst cestujících k sezení ku počtu míst k stání které nabízí. K dalším parametrům, které byly zohledňovány, patří nízkopodlažnost a počet dveří ve voze. Cílem je zajistit pohodlí cestujících a tedy uspokojit jejich individuální požadavky a metodicky eliminovat nasazování nevhodných typů autobusů.

**Klíčová slova:** autobus, linka, přeprava

**Buses for urban, suburban, regional and long - distance mass transport from the look of the standards travelling and effectiveness running**

**Summary:** This thesis is keen on proposal sorting of vehicles in agreement with their setting into service. Is here principal largely urban and suburban bus service. In thesis is defined rating and discrepancy between urban, suburban, regional and long - distance bus service. To these sorts bus service were to be intended parameters that the is characterize. Proposal acceptable types bus on the basis estimation character lines and their part in traffic attendance. Main criteria after which was culled wagon park was capacity of bus and rate of the number of seats passenger to session to of the number of seats to standing which offers. The next parametres, which was respected, are low-floor constuction of buses and number of disponible doors in the bus. Intention of this work is ensuring a comfort for passangers during their transport, content their individual requirement and eliminated using of unacceptable types of buses.

**Key words:** bus, line, transportation

## OBSAH:

1.	Úvod .....	1
2.	Obecná charakteristika autobusové dopravy .....	2
3.	Rozdělení autobusové dopravy .....	3
3.1.	Dálková autobusová doprava .....	3
3.1.1.	Autobusy dálkové dopravy .....	3
3.2.	Regionální autobusová doprava .....	4
3.3.	Příměstská autobusová doprava .....	5
3.3.1.	Autobusy v integrovaném dopravním systému .....	8
3.4.	Městská autobusová doprava .....	10
4.	Současný vozový park autobusové dopravy v ČR .....	12
4.1.	Popis vozového parku .....	12
4.2.	Význam a druhy obsaditelnosti .....	13
5.	Rozdělení linek autobusové dopravy .....	17
5.1.	Linky městské autobusové dopravy .....	17
5.1.1.	Dlouhé linky městské autobusové dopravy .....	18
5.1.2.	Krátké linky městské autobusové dopravy .....	21
5.2.	Linky příměstské autobusové dopravy .....	24
5.2.1.	Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy .....	24
5.2.2.	Krátké linky příměstské autobusové dopravy .....	25
5.3.	Linky regionální autobusové dopravy .....	26
5.4.	Linky dálkové autobusové dopravy .....	27
6.	Rozdělení vozového parku dle vhodnosti použití v dopravních systémech .....	27
6.5.	Vozy příměstské autobusové dopravy .....	28
6.5.1.	Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy .....	28
6.5.2.	Krátké linky příměstské autobusové dopravy .....	28
6.6.	Vozy městské autobusové dopravy .....	29
6.6.1.	Dlouhé linky městské autobusové dopravy .....	29
6.6.2.	Krátké linky městské autobusové dopravy .....	29
7.	Návrh standardů obsaditelnosti autobusů s ohledem na oblast dopravy .....	30
7.7.	Linky příměstské autobusové dopravy .....	30
7.7.1.	Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy .....	30
7.7.2.	Krátké linky příměstské autobusové dopravy .....	34
7.8.	Linky městské autobusové dopravy .....	36
7.8.1.	Dlouhé linky městské autobusové dopravy .....	36
7.8.2.	Krátké linky městské autobusové dopravy .....	36
8.	Definice úseků .....	37
8.1.	Městský úsek .....	42

8.2.	Meziměstské-regionální úseky .....	45
8.3.	Meziměstské-dálkové úseky.....	48
9.	Podélný profil.....	51
10.	Konečný soubor třídících znaků.....	52
10.4.	Popis vozového parku .....	52
10.5.	Provozní parametry .....	55
11.	Závěr.....	58
12.	Seznam použité literatury:.....	59
13.	Seznam použitých zkratk.....	60
14.	Seznam obrázků .....	60
15.	Seznam tabulek .....	61



# 1. Úvod

Řešená problematika vozového parku autobusů je logickým vyústěním vývoje motorismu v Evropě i v světě. S rostoucí životní úrovní stoupá počet motorových vozidel, nejvíce však osobních automobilů. Významný rozvoj automobilové dopravy ve 20.století byl zaznamenán v nejdříve v 30. letech v USA a poté v 60.letech v západní Evropě. Do České republiky dorazil před několika lety v souvislosti se společenskými změnami po roce 1989.

Tento trend se pravděpodobně nejvíce negativně odrazil v dopravě ve městech, kde pod nápoem rostoucí individuální automobilové dopravy začala mít potíže i doprava hromadná. Navíc poté s rozvojem urbanizace a deurbanizace počaly problémy i v autobusové dopravě příměstské. Logickým krokem pak bylo, že cestující – do této doby využívající hromadné dopravy – se z těchto důvodů přeorientoval na IAD. Ta mu mohla nabídnout větší pohodlí než plný autobus stojící spolu s jeho vozem v kongescích.

Pro zvýšení podílu přepravní práce ve prospěch hromadné dopravy osob je tedy nutné učinit atraktivnější městskou a příměstskou autobusovou dopravu pro cestující. Tato práce se zabývá rozborem vozového parku autobusů s ohledem na to, zda se jedná o městskou, příměstskou, regionální či dálkovou dopravu a jakou úlohu v ní autobusová doprava zastává. Je to ale jen jeden z mnoha aspektů, kterými lze pozitivně ovlivnit rozhodování cestujícího jaký způsob přepravy zvolí. Cílem je zajistit pohodlí cestujících při cestování a uspokojit tak jejich individuální požadavky tím, že metodicky eliminujeme nevhodné nasazování typů autobusů.

## 2. Obecná charakteristika autobusové dopravy

Autobusová doprava je zastoupena v České republice v různých podobách. Její výhody lze shrnout v několika následujících bodech [5]:

- + Volnost pohybu po komunikacích, nezávislost na soustavném přívodu energie, operativnost a flexibilita při provozu vozidel a vedení linek
- + V případě vzniku provozních poruch je v krátkém čase možno provést změnu ve vedení trasy
- + Možnost rozložení přepravního proudu na různé trasy
- + Možnost vytvoření husté dopravní sítě s krátkým intervalem
- + Vedení tras i ve velkých sklonových poměrech v porovnání s kolejovou dopravou
- + Dobré manévrovací schopnosti (možnost zastavení až u chodníku)
- + Lze použít pro uspokojení malých a středně velkých přepravních nároků (do 4000 cestujících/hod, liší se dle typu použitého autobusu)
- + Nízká prostorová náročnost na přepravu 1 osoby (min. 1,5 m<sup>2</sup>/osoba, opět se liší dle typu použitého autobusu)
- + Nízká investiční náročnost

Naopak mezi nevýhody můžeme zařadit [5]:

- Nízká obsaditelnost vozidel ve vztahu ke kolejovým vozidlům
- Podléhá všem vlivům ostatního silničního provozu, není-li časově nebo prostorově separován
- Může dojít k menšímu překročení obsaditelnosti ve špičkách pracovních dnů při srovnání s kolejovými vozidly
- Vyšší ztráty vzniklé chodem motoru v době staničení či stání na křižovatkách v porovnání s vozidly vybavených elektrickou trakcí
- Vyšší provozní náklady
- Negativní vlivy na životní prostředí (emise, exhalace, hluchost, vibrace, prašnost a nebezpečí úniku pohonných hmot, olejů a provozních kapalin)
- Celkově menší ekonomická a technická životnost autobusů

### 3. Rozdělení autobusové dopravy

Rozdělení lze provést dle její územní působnosti:

- Dálková
  - Mezinárodní
  - Meziměstská
- Regionální
- Příměstská
- Městská

Každý z výše uvedených druhů autobusové dopravy má své vyplývající z charakteru provozu (např. manévrovací schopnosti, zdržení v zastávkách a křižovatkách při srovnání městské a dálkové dopravy).

#### 3.1. *Dálková autobusová doprava*

Jak už bylo zmíněno, dálková autobusová doprava může mít charakter meziměstské nebo mezinárodní. Zajišťuje rychlé spojení vybraných měst větších měst regionu nebo i významných přestupních míst. Dálkové linky bývají vedeny s jedním nebo dvěma zastávkami na okraji města do hlavního autobusového nádraží v centru města (např. Praha, Florenc). Mohou být také ukončeny v přestupním terminálu na okraji města (např. Praha, Černý Most). Zastávky jsou buď pouze pro nástup nebo pouze pro výstup. Dálková autobusová doprava je prováděna na velké přepravní vzdálenosti a tedy i po dlouhou dobu jízdy, což vyžaduje zvláštní podmínky jak pro řidiče tak i technické řešení samotného autobusu.

##### 3.1.1. **Autobusy dálkové dopravy**

U dálkových a zájezdových autobusů je z důvodu nároků na velikost objemu zavazadlového prostoru zvýšena úroveň podlahy. Obvyklé je umístění spacích kójí pro řidiče a kabinky chemického WC s umyvadlem. Ve vozech dálkové dopravy se přepravují pouze sedící cestující, jsou zde použita pohodlná sedadla, Vozy jsou ve většině případů se 2 dveřmi. Standardní nebo i 15-ti metrové, či dvoupodlažní. Autobusy jsou většinou zcela

klimatizovány bez možnosti větrání oknem. Skla jsou tónována a bývají nalepeny přímo na skelet karoserie. Působí tak jako souvislá skleněná plocha, což je trendem i u městských a příměstských autobusů.

### **3.2. Regionální autobusová doprava**

Regionální doprava je z pohledu územní působnosti obtížně zařaditelná. Je jakoby mezistupněm mezi příměstskou a dálkovou meziměstskou autobusovou dopravou. Pokrývá příměstské oblasti s hustší zastavbou a také území mimo působnost příměstské dopravy v méně osídlených oblastech. Jejím cílem je tedy vytvoření takové nabídky veřejné dopravy, která by vytvořila plošnou nabídku nejen pro příměstské oblasti, ale i pro „venkov“. Ve svém principu by regionální autobusová doprava měla splňovat několik podmínek:

- Umožnit prostorovou a časovou návaznost regionálních spojů
- Nabídnout dostatek kapacitních spojů na vytíženějších linkách a zařadit mini- a midibusy v oblastech se slabší přepravní poptávkou opět v souladu se stanovenými standardy kvality přepravy
- Zajistit časovou, prostorovou, tarifní a informační kooperaci se systémy městské a příměstské dopravy
- Stanovení optimální ceny s ohledem na cestující a úroveň služby

Z předchozích podmínek je zřejmé, že je vhodné regionální autobusovou dopravu zahrnout do integrovaného systému spolu s příměstskou a potažmo tedy i městskou dopravou. Pro její funkci je určující charakter železniční sítě, která může být:

- tangenciálně vedena vůči jádrovému městu regionu
  - autobusy zajišťují doplňkovou a napájecí dopravu
- součástí příměstské dopravy s radiálním vedením vůči jádrovému městu
  - autobusy zajišťují páteřní nebo doplňkovou dopravu
- součástí meziregionálních tratí
  - autobusy zajišťují páteřní dopravu

Autobusová doprava zde tedy může mít funkci páteřní, doplňkové nebo i napájecí dopravy. Konečné zastávky linek jsou obvykle umístěny do přestupních uzlů. Tyto uzly jsou v případě páteřní dopravy většinou ve větších městech formou terminálů společných pro příměstskou nebo i dálkovou meziměstskou dopravu. Mají-li napájecí význam, pak jsou přestupní uzly umístěny v železničních stanicích s cílem umožnit co nejpohodlnější přestup.

Pokud se jedná o doplňkovou síť, pak se přestupní uzly nacházejí jak ve velkých městech tak i v místech vlakových stanic.

Pro regionální dopravu je typické, kdy je dopravní region tvořen 2 většími městy a jejich satelitními obcemi. V takových podmínkách běžně dochází k průniku spádových oblastí obou větších měst (bicentrické uspořádání příměstské aglomerace).

V některých případech může být problematické, pokud regionální autobusová linka zajišťuje dopravní obsluhu na území dvou (nebo více) různých krajů, tedy případy kdy se dopravní region nekryje s administrativním. V takovém případě záleží na spolupráci dotyčných krajů (resp. jejich dopravních úřadů nebo pověřených organizátorů dopravy) nebo dopravních svazů.

Jsou zde použity kloubová, standardní, 15-ti metrové nebo i nízkokapacitní vozidla. Nástup cestujících probíhá často pouze předními dveřmi, obvykle je spojen se zakoupením nebo kontrolou jízdního dokladu.

### **3.3. Příměstská autobusová doprava**

Charakter příměstské dopravy je do značné míry podmíněn strukturou osídlení dopravního regionu a rozložením funkčních zón. Dopravní region je obvykle tvořen:

- Jedním jádrovým městem a v příměstské oblasti satelitními obcemi
- Dvěma a více většími městy a satelitními obcemi
- Jedním jádrovým, dále jedním nebo více většími městy a satelitními obcemi

Vlastnosti příměstské dopravy lze také posuzovat podle vývoje aglomerace a příměstských oblastí. Tento vývoj je možné popsat čtyřmi po sobě následujícími vývojovými etapami [7]:

1. Urbanizace
2. Suburbanizace
3. Deurbanizace
4. Reurbanizace

Ad 1) Urbanizace, tedy rozvoj města na úkor okolí. Typické je silné radiální dojíždění obyvatel příměstských oblastí do města, zejména do jeho centra. Takové dojíždění je spojené s výraznou denní nerovnoměrností. Ranní přepravní špička je velmi vyhrocená s jednosměrnými přepravními nároky. Pátevní síť ve větších městech tvoří většinou železnice, autobusová síť má funkci napájecí případně

doplňkovou. U menších měst je páteřní síť autobusová.

- Ad 2) Suburbanizace je význačná rozvojem předměstí jakožto sídelní aglomerace na úkor centra města. Dochází k ní v situaci, kdy centrum již není schopno zvládat vysoké přepravní nároky. Pracovní příležitosti, občanská vybavenost, a tedy i doprava se začínají přesouvat do okolního předměstí. Příměstská doprava má podobný charakter jako v předcházejícím případě. Mírný rozdíl je v menší vyhrocenosti období ranní špičky, jelikož cílové území je větší a cestovní doba tedy proměnlivější. Autobusová doprava má funkci doplňkovou nebo napájecí.
- Ad 3) Deurbanizace je zaznamenána rozvojem příměstských oblastí na úkor města. Je spojena s rozšiřováním sídelní aglomerace za hranice města, přičemž pracovní příležitosti se sice většinou udržují ještě v samotném městě, ale zvyšuje se jejich počet také v příměstské oblasti. Charakteristické pro tuto vývojovou etapu jsou opět radiální přepravní vztahy, které teď však již nejsou natolik jednosměrné jako v předcházejících etapách.
- Ad 4) Reurbanizace je poslední známá vývojová etapa, při níž nastává rozvoj aglomerace na základě integrace příměstských oblastí. Tyto oblasti se tak stávají nedílnou součástí dopravního regionu jádrového města. Současně je třeba respektovat vzrůstající dopravní potřeby jednotlivých měst, které tak tvoří své vlastní dopravní regiony. Tyto regiony jsou však stále součástí dopravního regionu jádrového města, což klade největší nároky na příměstskou dopravu. K radiálním směrům se přidávají tangenciální přepravní vztahy, které jsou převážně obousměrné a příměstská doprava tak zde místy začíná mít charakter regionální dopravy. Autobusová doprava tvoří doplňkovou síť zejména k pokrytí tangenciálních vztahů i vztahů radiálních, kde páteřní síť je příměstská železnice. Mimo toho zajišťuje také městskou dopravu v satelitních městech. Z tohoto je zřejmé, že autobusová doprava je zde zastoupena téměř ve všech svých podobách, které se vzájemně prolínají a v této souvislosti jsou kladeny vyšší nároky na vhodnou volbu typu autobusu.

#### Shrnutí charakteristik příměstské dopravy

Příměstská doprava má tedy ve většině případů charakter dostředné dopravní obsluhy.

Dostřednost spočívá v pravidelném dojíždění cestujících okolních obcí do spádového města za zaměstnáním, do škol a za vybaveností. Z hlediska polohy ve městě se jedná o dopravu radiální. Specifika příměstské autobusové dopravy lze shrnout v několika následujících bodech:

- Plošná dopravní obsluha dostředného charakteru v hustě osídleném území
- Vysoká denní nerovnoměrnost přepravní poptávky
- Jednosměrné vytížení v přepravních špičkách
- V porovnání s dálkovou autobusovou dopravou se jedná o krátkou přepravní vzdálenost
- Náročnost cestujících z hlediska doby přepravy (při cestě do zaměstnání a do škol)

Linky příměstské autobusové dopravy mohou také částečně podílet na dopravní obsluze ve městě tím, že zajíždějí až do centra města a využívají zastávek MHD. To se stává výhodou zejména při vyčerpané nebo omezené kapacitě příjezdových komunikací (zvláště pak v době ranních a odpoledních dopravních špiček) nebo při omezeném počtu parkovacích míst ve městě. Stává se pak konkurencí k použití IAD. Jako výhodou při zavedení do centra lze rovněž chápat i dobrou návaznost na dálkovou autobusovou dopravu. Také již zmíněná náročnost cestujících z hlediska doby přepravy do zaměstnání je v tomto případě lépe uspokojena, jelikož cíle jejich cest (poloha pracoviště, školy,...) se obvykle také nacházejí v centru města.

To pak může vést ke komplikacím ohledně správné volby typu autobusu.

Vhodný typ příměstského autobusu by měl splňovat následující kritéria:

- Poměr sedící:stojící se pohybuje výše než 1:1
- Normální obsaditelnost 4 osoby/m<sup>2</sup> pro stojící cestující
- Snížená podlaha alespoň u prvních 2 dveří u vybraných linek
- Vybavení dostačujícím informačním systémem

Principiálně však je vhodné, aby dopravu do centra zajišťovaly příměstské železnice namísto autobusů. Jejich větší přepravní výkonnost, energetická hospodárnost a vyšší technická rychlost je předurčuje k tomu, aby tvořily páteřní síť příměstské dopravy. Je obvyklé, že jsou vedeny až k velkým vlakovým nádražím, které jsou umístěny v centru měst. Tato vlaková nádraží obvykle zajišťují dobré přestupní vazby na další subsystémy MHD. V případě, že je

vlak ukončen na terminálu umístěném na obvodu města, je bezpodmínečně nutný výborný přestup na MHD. Příměstské autobusy v těchto případech vykonávají funkci doplňkové sítě sloužící pro návoz cestujících k přestupu na železnici. Příměstská a městská autobusová doprava jsou proto často součástí integrovaného dopravního systému.

### **3.3.1. Autobusy v integrovaném dopravním systému**

**Integrovaný dopravní systém**-jeho posláním je vytvoření systému hromadné dopravy osob v širších městských aglomeracích, a to při daných ekonomických možnostech uspokojit optimálním způsobem přepravní potřeby obyvatel a návštěvníků daného regionu tzn. Poskytnout jim dostatečné, kvalitní a cenově dostupné služby.

- Použití společné jízdenky bez ohledu na konkrétního dopravce či na druh dopravy
- Vzájemnou časovou a prostorovou koordinaci dopravních prostředků a druhů dopravy podléjících se na integrovaném dopravním systému (IDS)

Rozhodujícím kritériem pro cestujícího je dostupnost cílů i cest co nejefektivnějším způsobem, tj. v co nejkratším čase a za přijatelnou cenu.

Zásady IDS:

- Základem sítě je kolejová doprava (příp. i trolejbusová) na kterou navazují autobusové linky, které obsluhují území kde není kolejová doprava a slouží jako návoz do přestupních stanic. Snaha co nejvíce eliminovat paralelní vedení kolejové a autobusové dopravy
- Jednotný přestupní tarif pro co největší území, systém časového jízdného. Vytvoření pásem dle jednotného tarifu vycházející z vysledování přepravních proudů. Sjednocení jízdních dokladů, způsobu odbavení cestujících a přepravních podmínek
- Taktový jízdní řád, kdy spoje jezdí v pravidelných, snadno zapamatovatelných, intervalech jejichž délka nepřekračuje 1 hodinu. Nutnost návaznosti jednotlivých linek.
- Vznik přestupních terminálů propojujících jednotlivé subsystémy a umožňujících pohodlný přestup. Využití peážního provozu (tramvaj-autobus, tramvaj-vlak, tramvaj-metro, ...). Umístění občanské vybavenosti na terminály.
- Preference vozidel IDS před IAD pomocí vyhrazených samostatných pruhů, přednost na řízených a neřízených křižovatkách.
- Společný informační systém v podobě knižních jízdních řádů (JŘ), zastávkových JŘ,



internetových JŘ a informačních letáků.

- Další doplňkové služby jako systémy K+R, P+R spojené s parkovným a jízdou zdarma na IDS, prodejní místa jízdních dokladů a JŘ

Přínosy IDS pro město:

Kvalitní IDS se stává prostředkem pro omezení IAD ve městě. Pro zvýšení účinnosti je možné doplnit dalšími opatřeními jako redukce parkovacích míst v centru města nebo zřizování pěších zón s tramvajovým (trolejbusovým) a cyklistickým provozem a podpora těchto návazných druhů dopravy.

To má za následek:

- Snížení exhalací a hluku
- Snížení záboru veřejného prostranství
- Snížení nákladů na budování infrastruktury pro automobily
- Zvýšení bezpečnosti
- Zvýšení celkové pohody obyvatel

Přínosy IDS pro cestující:

- Snížení celkového přepravního času při menší docházkové vzdálenosti, vyšší technické rychlosti vozidel, snížené době přestupů (časové návaznosti jednotlivých spojů).
- Cena přepravy je přímo úměrná kvalitě systému, je však nižší než při použití IAD. Motivace množstevními slevami (rodinné, skupinové jízdné), že se i většímu počtu lidí vyplatí jet MHD. Zavedení celodenních jízd pro turisty. Snadnější orientace v soustavě jízd bez ohledu na dopravce.
- Pohodlí cestujících
  - při nástupu do vozidla
  - při příchodu a čekání na zastávce (přestupní terminály)
  - při pořízení jízdních dokladů
  - při získávání informací (společný JŘ, elektronické panely na zastávkách)

Přínosy pro zřizovatele:

Efektivní využití vložených finančních prostředků, při odstranění paralelního vedení linek a

vyšším kilometrickém proběhu vozidel. Zřizovatel má také lepší možnost výběru optimálního dopravce.

Vzrůstá atraktivita systému pro cestující, což přináší větší příjem finančních prostředků, které je možno poté znovu investovat zpět do systému. Při dostatečné konkurenceschopnosti je možné omezit výdaje financí vkládaných do výstavby nových komunikací a dalších zařízení pro IAD.

### **3.4. Městská autobusová doprava**

Základními znaky MHD je velký počet přepravovaných osob na malou vzdálenost, vysoká intenzita přepravního proudu a časová nerovnoměrnost intenzity přepravního proudu.

MHD má svůj hlavní výkon v době přepravy osob do zaměstnání a do škol. Její čas je dán pracovní dobou resp. začátkem výuky, a proto se vytváří přepravní špička.

Pro MAD je význačné, že je nejvíce ze všech druhů autobusové dopravy rušena IAD, kdy s ní společně sdílí dopravní cestu a je tak ovlivňována a rušena intenzivním automobilovým provozem. Děje se tak v zásadě čtyřmi následujícími způsoby:

- 1) zastavováním a zdržováním se před světelnou signalizací
- 2) nutností jízdy vozidel MHD v kolonách automobilů
- 3) nutností dávat přednost automobilům při vyjíždění z vedlejších vjezdů neřízených křižovatek
- 4) nelegálním parkováním automobilů v místech, kde to provozu MHD vadí

Všechny tyto problematické aspekty prodlužují cestovní dobu a mají negativní vliv na výslednou kvalitu přepravy. Nutnost jízdy v kolonách je dána většinou nedostatečnou kapacitou křižovatky. Tyto kolony mohou být dlouhé až několik set metrů a často také dochází k tomu, že délka kolony zasahuje až k předchozí křižovatce a omezuje tak i průjezd vozidel v ní. V tomto případě je nejvhodnějším opatřením zřízení vyhrazeného pruhu pro autobusy a nejlépe ještě vybavení křižovatky zařízením umožňujícím preferenci autobusů na SSZ. Takováto kombinace umožňuje největší úsporu času. Současně by bylo dobré dbát na to, aby nebyla autobusovým pruhem snížena kapacita už tak problematické křižovatky. To lze zajistit ukončením vyhrazeného autobusového pruhu v dostatečné vzdálenosti před SSZ, nebo autobusovou propustí (instalace předsazeného SSZ v místě ukončení vyhrazeného pruhu). Délka kolony se sice prodlouží, ale kapacity křižovatek se nezmění, a tak průjezd vozidel bude stejný jako bez vyhrazeného pruhu pro autobusy. Navíc to bude mít dobrý

psychologický efekt pro řidiče, kteří budou více zvažovat svoji cestu autem do centra města i vzhledem k tomu že vedle sebe uvidí plynule jedoucí autobusy.

V souvislosti s touto špičkou se počet vozidel v provozu na lince mění. V porovnání s potřebou je ve špičce počet vozidel menší z nedostatku kapacit - snížení kvality přepravy. V době sedla je počet vozidel v provozu větší než je nutné, proto je přebytek kapacity.

MHD se vyznačuje vysokou přepravní kapacitou. V případě MAD může při minimálním zastávkovém intervalu a nasazení kapacitních kloubových autobusů dosahovat až 9500 míst/h, to je ale hodnota čistě teoretická a je nutno vždy přihlédnout k místním podmínkám i konkrétnímu typu autobusu. Pro porovnání zde uvádím i maximální možné přepravní nabídky tramvajové dopravy a městské rychlodráhy [4].

tramvajová doprava	do 16200 míst.h <sup>-1</sup>
rychlodrážní systémy	do 48000 a více míst.h <sup>-1</sup>

Vozidla městské autobusové dopravy obsluhují zpravidla více než z 90ti % svých výkonů městské území.

V malých městech většinou tvoří páteřní (jediný) systém obsluhy.

Ve městech střední velikosti a zejména ve velkých městech bývá často jejich funkce omezena na zajišťování doplňkové a napájecí soustavy k páteřní, většinou kolejové dopravě. Maximální dosahovaná rychlost těchto autobusů je nižší (obvykle do 65 km/h), jsou vybaveny převážně automatickými převodovkami nebo „krátkými“ mechanickými převodovkami. Vyskytuje se zde výrazně vyšší podíl míst k stání než k sezení, je zde prostor pro kočárky a invalidní vozíky. Větší počet dveří a jejich větší šířka musí zajišťovat rychlejší výměnu cestujících v zastávkách.

Vhodný typ městského autobusu by měl splňovat následující kritéria:

- Poměr sedící:stojící se pohybuje výše než 1:1
- Normální obsaditelnost 4 osoby/m<sup>2</sup> pro stojící cestující
- Snížená podlaha alespoň u prvních 2 dveří u vybraných linek

Vybavení dostačujícím informačním systémem

Dopravní prostředky jsou v době přepravní špičky obsazované větším počtem cestujících než je normální nebo dokonce i maximální obsaditelnost.

## 4. Současný vozový park autobusové dopravy v ČR

### 4.1. Popis vozového parku

Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	
		Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Plocha	Počet sedadel		
Karosa	B 731	SD	90	61	31	59	1:1,9			3
	B 732	SD	91	62	32	59	1:1,8			3
	B 741	KB	150	96	42	108	1:2,6			3
	B 931	SD	94	63	31	63	1:2			3
	B 931E	SD	94	63	31	63	1:2			3
	B 932	SD	94	63	31	63	1:2			3
	B 932E	SD	94	63	31	63	1:2			3
	B 941	KB	150	96	42	108	1:2,6			4
	B 941E	KB	160	101	42	118	1:2,8			4
	B 951	SD	99	65	31	68	1:2,2			3
	B 952	SD	99	65	31	68	1:2,2			3
	B 961	KB	167	106	45	122	1:2,7			4
	C 734	SD	72	59	45	27	1:0,6			2
	C 744	KB	130	95	60	70	1:1,2			3
	C 934	SD	80	63	45	35	1:0,8			2
	C 943	KB	132	93	53	79	1:1,5			3
	C 954	SD	88	69	49	39	1:0,8			2
	C 954.1	SD	88	71	53	35	1:0,7			2
	C 955	SD	83	67	51	32	1:0,6			2
	LC 735	SD	45	45	45	0	1:0			2
	LC 736	SD	46	46	46	0	1:0			2
	LC 936XE	SD	47	47	47	0	1:0			2
	LC 956	SD	51	51	51	0	1:0			2
	CityBus 2070	SD	99	63	26	73	1:2,8	Low entry	6	3
	CityBus 2080	SD	99	65	30	69	1:2,3	100%	10	3
	CityBus 18M	KB	156	98	40	116	1:2,9	Low entry	6	4
	Ares 15	SD	106	85	63	43	1:0,7			2
	Axer	SD	76	66	55	21	1:0,4			2

Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	
		Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Plocha	Počet sedadel		
Irisbus	Citelis 12M	SD	93	61	28	65	1:2,3	100%	6	3
	Citelis 18M	KB	155	98	40	115	1:2,9	100%	6	4
Iveco	Daily 92	MD	21	19	16	5	1:0,3	100%	12	1
	Daily 107	SD	24	22	19	5	1:0,3	100%	15	1
Solaris Urbino	Solaris 12	SD	105	67	29	76	1:2,6	Low entry	5	3
	Solaris 15	SD	160	100	40	120	1:3	100%	7	3
	Solaris 18	KB	175	110	45	130	1:2,9	100%	15	4
Mercedes	Sprinter O412	MD	21	19	16	5	1:0,3	-	-	1
	Sprinter O416	MD	21	19	16	5	1:0,3	100%	12	1
	Vario O814	SD	45	39	33	12	1:0,4	-	-	1
	Sprinter O616	SD	28	23	18	10	1:0,6	100%	18	1
	Cítaro MÚ	SD	86	66	46	40	1:0,9	Low entry	0	2
	Cítaro L	SD	160	101	42	118	1:2,8	Low entry	14	3
	Cítaro LE	SD	103	67	31	72	1:2,3	Low entry	9	3
	Cítaro	SD	102	66	30	72	1:2,4	100%	8	3
	Conecto C	SD	91	60	29	62	1:2,1	-	-	3
SOR	BN 9.5	SD	73	49	25	48	1:1,9	Low entry	4	3
	BN 9.5 P	SD	77	53	28	49	1:1,8	Low entry	4	2
	BN 10.5	SD	86	58	29	57	1:2	Low entry	6	3
	BN 10.5 P	SD	92	62	32	60	1:1,9	Low entry	6	2
	BN 12	SD	105	68	30	75	1:2,5	Low entry	4	4
	BN 12 P	SD	105	74	42	63	1:1,5	Low entry	4	3
	C 10.5	SD	76	61	46	30	1:0,7	-	-	2
	C 9.5	SD	61	50	38	23	1:0,6	-	-	2
TAM	232	SD	110	71	31	79	1:2,5	-	-	3
	272 A	KB	180	110	39	141	1:3,6	-	-	4
Ikarus	280	KB	140	89	37	103	1:2,8	-	-	4
	412	SD	92	60	27	65	1:2,4	-	-	3
	E91	SD	41	30	19	22	1:1,2	Low entry	3	2
Tedom	Kronos 123D	SD	95	62	29	66	1:2,3	100%	17	3
VW	Kutsenis	SD	27	23	18	9	1:0,5	100%	18	2
Neoplan	N4014	SD	93	61	28	65	1:2,3	Low entry	4	3

Získáno sběrem dat od dopravců [2, 3, 8 až 18]

Pozn. Výraz Low entry znamená, že vůz nabízí nízkopodlažní přístup pouze z prvních a druhých dveří vozu. Nejedná se tedy o vozy s celou plochou pro cestující v nízkopodlažním provedení.

## 4.2. Význam a druhy obsaditelnosti

Mezi provozně-převážnými parametry vozidla patří i obsaditelnost vozidla. Je odvozená od užité hmotnosti vozidla. Podle způsobu výpočtu se rozlišuje obsaditelnost maximální a normální. Obsaditelnost vozidla se uvádí v počtu míst, které jsou součtem počtu míst k sezení a počtu míst k stání (pokud je cestujícím umožněno stát ve vozidle). **Normální obsaditelnost** se používá při plánování, návrhu a technologických výpočtech. Předpokládá

se, že při nerovnoměrnosti přepravního pohybu v průběhu přepravní špičky je možné využít přepravní rezervu, danou rozdílem mezi normální a maximální obsaditelností. Normální obsaditelnost je vymezená požadavky na kvalitu přepravy a vychází z těchto údajů:

- 0,2 až 0,25m<sup>2</sup> užité plochy na jedno místo určené na stání, to je 5 až 4 osoby na 1m<sup>2</sup>
- 0,315m<sup>2</sup> užité plochy na jedno místo k sezení

Po dobu přepravní špičky dochází často k přeplnění vozidel. Dopravce je povinen provést opatření, aby nedocházelo k překročení maximální obsaditelnosti, která je limitní hodnotou obsazení vozidla a celkové hmotnosti vozidla. **Maximální obsaditelnost** je vypočítána z užité hmotnosti s použitím průměrné hmotnosti jednoho cestujícího. V MHD se použije průměrná hmotnost jednoho cestujícího 70kg, v příměstské dopravě 75kg, v dálkové dopravě 80kg. Rozdíl je dán zohledněním struktury cestujících (dospělí, mládež, děti) a hmotností zavazadel a věcí, které má cestující při konkrétní přepravě s sebou. Maximální obsaditelnost je omezená celkovou hmotností vozidla. Maximální obsaditelnost vychází z těchto údajů:

- 0,125m<sup>2</sup> užité plochy na jedno místo určené na stání, to je 8 osob na 1m<sup>2</sup>
- 0,315m<sup>2</sup> užité plochy na jedno místo k sezení

**Poměr počtu míst k sezení k počtu míst ke stání** je ovlivněný konstrukcí vozidla podle účelu jeho použití. V MHD se cestující přepravují na krátkou přepravní vzdálenost a poměr počtu míst k sezení k počtu míst ke stání je v rozmezí 1:2 až 1:4. V příměstské dopravě je tento poměr větší než 1:2. V dálkové dopravě se předpokládá minimální počet stojících cestujících. V nepravidelné – zájezdové – dopravě se nepředpokládá přeprava stojících osob. Při hodnocení vozidel z konstrukčního hlediska v souvislosti s obsaditelností je možné použít součinitel využití užité plochy. Součinitel využití užité plochy vozidla v MHD dosahuje

[6] hodnot přibližně 0,580 – 0,755 a vypočítá se ze vzorce 
$$\rho = \frac{F_u}{L_v \cdot S_v} \quad [-]$$

Kde

$\rho$  součinitel využití užité plochy [-]

$F_u$  užité plocha pro cestující a obsluhu vozidla [m<sup>2</sup>]

$L_v$  vnější délka vozidla [m]

$S_v$  vnější šířka vozidla [m]

Obsaditelnost vozidla je také možné spočítat ze vztahu [6] 
$$K = \left( \frac{F_{st}}{f_{st}} + \frac{F_{sed}}{f_{sed}} \right) \quad [míst]$$

Kde

$K$  obsaditelnost vozidla [míst]

- $F_{st}$  užitná plocha určená pro stojící cestující [ $m^2$ ]  
 $F_{sed}$  užitná plocha určená pro sedadla [ $m^2$ ]  
 $f_{st}$  užitná plocha na jedno místo určené ke stání [ $m^2 \cdot místo^{-1}$ ]  
 $f_{sed}$  užitná plocha na jedno místo určené na sezení [ $m^2 \cdot místo^{-1}$ ]

přičemž samozřejmě platí že  $F_u = F_{st} + F_{sed}$  [ $m^2$ ]

### Součinitel využití obsaditelnosti vozidel

Součinitel využití obsaditelnosti vozidel je daný poměrem skutečně přepraveného počtu osob k počtu osob, který je maximálně možné přepravit, resp. poměrem skutečně vykonané přepravní práce v osobokilometrech [oskm] k maximálně možné dosažitelné přepravní práci. Je možné ji určit z následujících vztahů [6]:

$$\chi = \frac{P_{sk}}{P_{max}} \quad [\%]$$

kde

- $\chi$  součinitel využití obsaditelnosti [%]  
 $P_{sk}$  skutečně dosažená přepravní práce [oskm]  
 $P_{max}$  maximální přepravní práce [oskm]

Maximální přepravní práce je dopravní práce vyjádřená v místových kilometrech [místkm] a je uvedena ve jmenovateli následujícího vztahu

$$\chi = \frac{O \cdot \bar{l}_z}{\sum_{j=1}^m K_j \cdot l_{z_j}} \quad [\%]$$

kde

- $O$  skutečný počet přepravených osob  
 $\bar{l}_z$  průměrná přepravní vzdálenost [km]  
 $K_j$  kapacita vozidla daná jeho obsaditelností při j-té jízdě nebo j-tém spoji [míst]  
 $l_{z_j}$  provozní délka j-tého spoje (přepravní vzdálenost j-té jízdy) [km]  
 $m$  celkový počet spojů (jízdy) [ks]

Pokud předpokládáme stejnou kapacitu všech vozidel v hodnocené skupině na pravidelné lince hromadné osobní dopravy je možné poslední vztah upravit:

$$\chi = \frac{O \cdot \bar{l}_z}{K_n \cdot l_z \cdot N_s} \cdot 100 \quad \text{nebo také} \quad \chi = \frac{O}{K_n \cdot \eta_v \cdot N_s} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde

$N_s$  celkový počet spojů vykonaných na lince za sledované období [ks]

$l_z$  provozní délka linky [km]

$\eta_v$  součinitel výměny cestujících na lince

z výše uvedených vztahů plyne pro součinitel výměny cestujících na lince, že je roven:

$$\eta_v = \frac{l_z}{\bar{l}_z} \quad \text{a} \quad \eta_v = \frac{l_{oc}}{K \cdot \chi} \quad [-]$$

kde

$l_{oc}$  celkový počet přepravených osob na 1 spoji [os]

$K$  kapacita vozidla daná normální nebo maximální obsaditelností vozidla [míst]

Součinitel výměny cestujících vyjadřuje kolikrát se vymění nástupem a výstupem celé (konstantní) obsazení vozidla v průběhu vykonání 1 spoje. V zájezdové autobusové dopravě tedy nabývá hodnot 1.

Pokud součinitel výměny cestujících dosahuje hodnot v rozmezí [6]:

1 - 2 → pak provozu vyhovuje vozidlo s 1 dveřmi

2,1 - 3 → vozidlo se 2 dveřmi

3 < → vozidlo s 3 a více dveřmi

Pokud jsou však na lince používána vozidla s různou obsaditelností je možné ve výpočtu součinitele využití obsaditelnosti vozidel použít průměrnou hodnotu jeho obsaditelnosti. Průměrná obsaditelnost vypočte jako vážený aritmetický průměr ze souboru dat. Váhou je přepravní vzdálenost nebo provozní délka spoje, který je vykonáván vozidlem, zařazeném do souboru dat je zřejmé z následujícího vztahu pro výpočet průměrné kapacity vozidel [6]

$$\bar{K} = \frac{\sum_{j=1}^m K_j \cdot l_{z_j}}{\sum_{j=1}^m l_{z_j}} \quad [\text{míst}]$$

kde

$\bar{K}$  průměrná kapacita vozidla ve skupině vozidel daná jeho obsaditelností [míst]



## 5. Rozdělení linek autobusové dopravy

### 5.1. Linky městské autobusové dopravy

Linky městské autobusové dopravy můžeme rozdělit dle doby jízdy na:

- Dlouhé
- Krátké

Obě dvě skupiny lze dále ještě rozčlenit na linky s vysokými a nižšími přepravními nároky

Velikost přepravních nároků na lince je dána různými vnějšími a vnitřními faktory[19]:

- Vnější faktory:
  - V případě sídliště počtem obyvatel a rozlohou (tj.hustotou osídlení). S tím souvisí i charakter zástavby, nejvyšší hustota osídlení a tedy i velikost přepr.nároků bude u panelákových sídlišť naopak nejmenší ve čtvrtích s vilovou zástavbou. Dalším faktorem je také míra polyfunkčnosti dané obytné zóny (tzn. že sídliště není pouze „noclehárnou“, kdy je přes den „vylidněná“, ale poskytuje také určité množství pracovních příležitostí, obchodů, administrativních institucí a jiných potenciálních cílů cestujících).
  - U obchodních center je rozhodující jejich velikost, tedy zejména v množství poskytovaných služeb a rozloze území na kterých se nachází. Velikost přepravních nároků na linkách je také dána umístěním obchodního centra ve městě, pokud se nachází na okraji města pak tyto přepravní nároky nejsou rozděleny do většího množství směrů a autobusové linky jsou tak silně vytíženy.
  - U průmyslových oblastí je to hlavně počet pracovních míst, plošná rozloha a vázanost na směnový provoz. Z hlediska umístění ve městě platí to co u obchodních center
  - V případě rekreačních zón jejich atraktivitou, rozlohou, aktuálním ročním obdobím a počasím
  - Ve všech případech je také rozhodující, zda se jedná o pracovní den nebo den pracovního klidu.
- Vnitřní faktory:
  - Počet dalších subsystémů MHD, počet autobusových linek a míra jejich souběžného

provozu, jejich následný a linkový interval, obsaditelnost vozidel spojů jednotlivých linek

### **5.1.1. Dlouhé linky městské autobusové dopravy**

Pokud je cestující nucen stát v dopravním prostředku déle než 20 minut, pak výrazně klesá jeho spokojenost s nabízenou službou. Proto za dlouhé linky lze považovat linky s dobou jízdy 20 minut a déle. Nejčastěji jsou orientovány vzhledem k danému městu:

#### **1) Diametrálně**

Takovéto linky se vyskytují v menších městech, kde MAD tvoří páteřní síť. Pokud se nacházejí ve větším či středně velkém městě a doba linky dosahuje 20 minut, pak se jedná dopravu cestujících z okolních sídlištních aglomerací do centra města. Projevuje se zde vyšší denní nerovnoměrnost a směrovost přepravních vztahů k centru. V době špiček jsou tyto linky velmi vytížené. Vzhledem k tomu, že obvykle projíždějí centrem měst, hrozí i výrazné prodloužení doby jízdy vinou zdržení IAD

#### **2) Tangenciálně**

Linky spojující sídliště, obchodní centra či průmyslové zóny s kapacitnějším dopravním systémem, typicky tramvají nebo metrem. Mohou projíždět i přes několik přestupních uzlů, a tak zde dochází k časté výměně cestujících. Míra přepravních nároků je odvislá zejména od velikosti a charakteru zástavby sídliště, obchodního centra i výrobního závodu.

#### **3) Radiálně**

Linky spojující vzdálenější sídliště či rekreační centra na kapacitnější dopravní systém. Může se tedy jednat o:

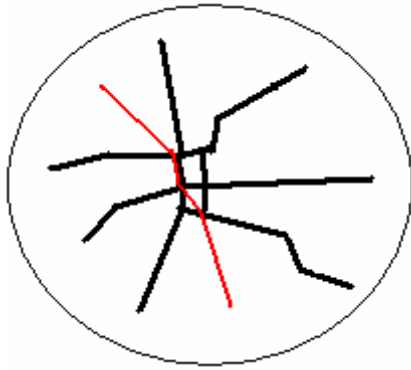
- linky s vyššími přepravními nároky pro spojení 1 významného sídliště (s panelákovou zástavbou) s metrem nebo tramvají
- linky s nižšími přepravními nároky spojující více sídlišť (s vilovou či starší cihlovou zástavbou) opět s metrem nebo tramvají
- linky vytížené v závěru pracovního týdne, o víkendech a také v závislosti na počasí. Pro spojení rekreačních zón se sídlištěm, metrem nebo tramvají

#### 4) Okružní

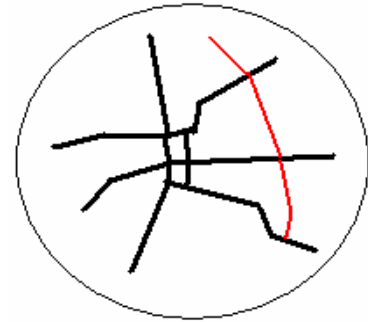
Dochází zde často k tomu, že doba linky snadno překročí 20 minut, přičemž linka obsluhuje území, které není příliš vzdáleno od výchozí (konečné) zastávky. Používají se pro:

- zajištění plošné obsluhy rozsáhlejšího území, nejčastěji velké sídlištní aglomerace
- jako posilové linky v přepravních špičkách a tedy i s vyššími přepravními nároky, ovšem často jednosměrně vytížené
- při návozu cestujících do průmyslového objektu závodu a opačně. Je tak alespoň k částečně využita přepravní kapacita linky v opačném směru obsluhou odlišné oblasti i při silně jednosměrných vazbách. O tom, zda se jedná o linky s vyšší či nižší vytížeností, rozhoduje počet pracovních míst v závodě a také, zda je jedná o výrobní závod s pevnou pracovní směnou
- při návozu cestujících do škol a universit, na rozdíl od předchozího nejsou vazby natolik silně jednosměrné. Častější jsou však nerovnoměrnosti přepravních požadavků způsobené zpravidla začátkem a koncem výuky

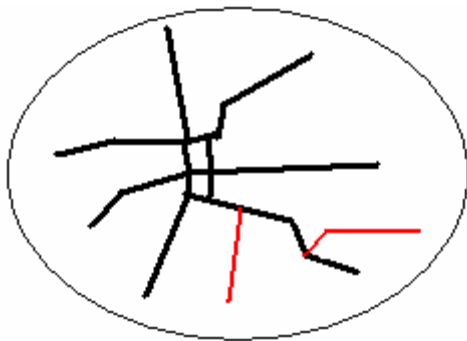
U následujících obrázků jsou **červeně** naznačeny příklady vedení linek ve městě označeném kruhem. Černě je naznačena infrastruktura kapacitnějšího dopravního systému.



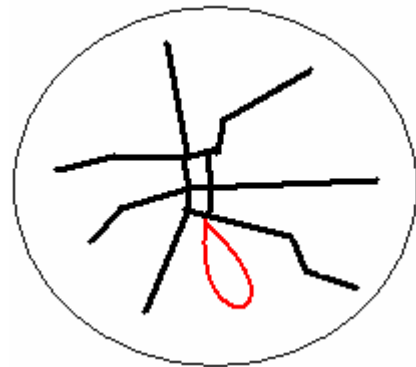
obrázek 1– diametrální dlouhá



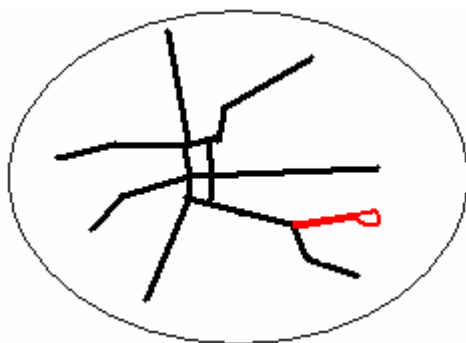
obrázek 2 - tangenciální dlouhá



obrázek 3– radiální dlouhá



obrázek 4 – okružní plošná



obrázek 5 – okružní posilová

### **5.1.2. Krátké linky městské autobusové dopravy**

Pro krátké linky platí, že mají dobu linky kratší než 20 minut. V zásadě je lze rozdělit obdobně jako linky dlouhé[19]:

. Krátká diametrální linka není uvažována, jelikož u menších měst kde by se takováto linka mohla vyskytovat, je městská doprava spojena s dopravou regionální nebo příměstskou a nelze je tak hodnotit podle těchto kritérií.

#### **1) Tangenciální**

Linky s konečnými zastávkami v místě přestupu na tramvaj nebo metro se kterým spojuje mezilehlé sídliště, obchodní centrum či průmyslové zóny. Většinou silně vytížené linky.

#### **2) Radiální**

Linky zajišťující obsluhu nejčastěji blízkého sídliště nebo obchodního centra bez účasti kolejové dopravy.

- Při obsluze sídliště jsou linky ve většině případů silně jednosměrně vytíženy, a to zejména v období ranní a odpolední přepravní špičky.
- Při zajištění dostupnosti obchodního centra se přepravní nároky zvyšují až v průběhu odpolední špičky a také ve dnech pracovního klidu

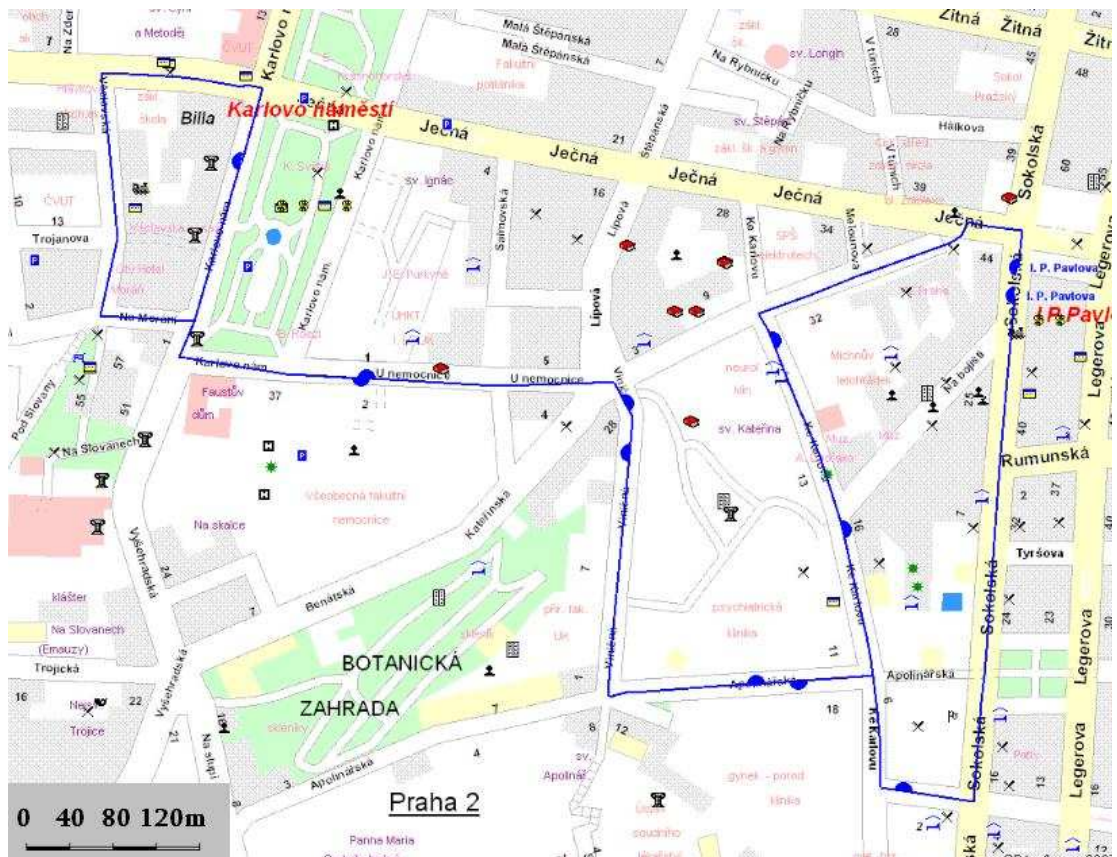
#### **3) Okružní**

Krátké okružní linky se vyskytují poměrně výjimečně a pokud, tak obsluhují sídelní celky nebo obchodní centra. Lze se setkat spíše s formou plošné obsluhy sídlišť, krátkých posilových linek pro zajištění silných přepravních vztahů se využívá ojediněle

#### **4) Doplnkové**

Linky pro zlepšení stávající dopravní obsluhy například z hlediska pěší dostupnosti. Jsou to zejména v oblasti center měst tedy území se starší hustou zástavbou s omezenými možnostmi stavebních prací a které je pokryto metrem nebo tramvajovým provozem v nedostačující míře. Zavedení tramvajového provozu do takovýchto oblastí je možné, pouze za cenu velkých stavebních zásahů do území a

metro nebo podpovrchová tramvaj nevyhovuje svými velkými mezistaničními vzdálenostmi (a rostoucí docházkovou vzdáleností). Případně je možné ještě takovouto oblast dále specifikovat dle požadavků přepravovaných osob, tj. např. v oblasti s nemocničním zařízením zajištění přepravy nízkopodlažními vozidly. Jako příklad lze uvést v Praze linku 291 s obsluhou nemocnic v oblasti Karlova náměstí a I.P.Pavlova, jak je uvedeno na obrázku níže.



obrázek 6 – městské linky doplňkové

## 5) Expresní

Linky zajišťují dopravní obsluhu vzdáleného sídliště, obchodního centra nebo průmyslové zóny spojením s metrem či tramvají, ale doba linky nedosahuje 20 minut, jelikož linka má menší počet zastávek než-li dlouhé linky (jejich nácestné zastávky expresní linka projíždí). Jejich počet snížen o zastávky mezi zdrojovou a cílovou oblastí jízdy, protože linka není určena pro obsluhu tohoto území.

Řadu linek provozovaných v současné době na území České republiky nelze takto přesně směrově vymezit, linky jsou často kombinovány jako radiálně-tangenciální. Potom

pro ně platí charakteristika linek radiálních i tangenciálních.

Další linky nelze jednoznačně rozdělit dle orientace k danému území, jedná se zejména o linky účelové[19]:

- Do škol
- Pro osoby se sníženou pohyblivostí
  - Různě orientované, nejčastěji však diametrálně. Spojují sídliště s vybranými cíly, zejména úřady a nemocničními zařízeními. Na linky jsou vypravovány speciálně upravené vozy (odlišně prostorově uspořádané, s instalovaným zdvižným zařízením,...)
- Na letiště
  - Linky spojující vzdálené letiště
    - s místem častých dojezdů cestujících přijíždějících z jiných vzdálenějších oblastí, tedy autobusová a vlaková nádraží.
    - s kapacitnějším dopravním systémem, tedy metrem nebo tramvají.
- Do obchodních center
  - Linky krátké s funkcí propojení obchodního centra s metrem nebo tramvají.
  - Dlouhé linky pro spojení o.centra zpravidla s několika sídlišti.a také metrem nebo tramvají
- Na kulturní akce
  - Doba linky se pohybuje pod 20 minutami. Linka má pouze 2 či o málo více zastávek, které se obvykle nacházejí v místě přestupního uzlu na kapacitnější dopravní systém a další je až v cílovém místě. Jedná se o dopravu na výstavy, koncerty či sportovní akce.
- Noční linky
  - Ve většině případů jde o linky s dobou jízdy větší než 20 minut. V nočních hodinách nahrazují metro nebo navazují na noční tramvaj. Od tohoto se pak odvíjí i směrové vedení v rámci města – diametrální směr při náhradě za

metro, tangenciální a radiální pro návaznost na tramvaje.

## **5.2. Linky příměstské autobusové dopravy**

Linky příměstské autobusové dopravy můžeme obdobně rozdělit dle doby linky na dlouhé a krátké. Pro rozlišení použijeme stejnou hranici 20 minut jízdy. Obě dvě skupiny lze dále ještě rozčlenit na linky s vyššími a nižšími přepravními nároky.

Velikost přepravních nároků na lince je dána různými vnějšími a vnitřními faktory:

Vnější faktory:

- U satelitních obcí počtem obyvatel a dojížděnkou za prací, do škol a úřadů
- U jádrového města jeho celkovou atraktivitou a vývojovou vyspělostí, tj. počtem pracovních příležitostí a jejich ekonomickou úrovní, počtem škol, úřadů, ...

Vnitřní faktory jsou stejné jako u městských linek autobusové dopravy

### **5.2.1. Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy**

Za dlouhé lze opět považovat linky s dobou linky 20 minut a déle. Tyto linky lze rozdělit dle orientace k jádrovému městu na:

#### **1) Diametrální**

Vyskytují se pouze u malých měst, kde zajišťují místní městskou dopravu. Autobusová doprava zde má charakter regionální dopravy mezi menšími městy. Přepravní nároky zpravidla nebývají vysoké.

#### **2) Tangenciální**

Linky spojující oblasti satelitních obcí nejčastěji s radiálními směry příměstských železnic nebo příměstských páteřních linek autobusů. Konečné zastávky se nacházejí v přestupních uzlech na železnici a autobus nebo ve větších satelitních městech.

#### **3) Radiální**

Nejčastější orientace příměstských linek pro spojení okolních obcí s jádrovým městem. Mohou nahrazovat kolejovou dopravu v místech středně velkých obcí v dopravním



regionu jádrového města. Také mohou být propojeny s kapacitnějším systémem (příměstská železnice, rychlodráha) ve své nácestné nebo konečné zastávce. Linky jsou silně vytížené zejména v ranní přepr.špičce, kdy je obvykle patrná jednosměrnost přepr.vztahů. Vyznačují se také výrazným přepravním sedlem.

#### **4) Doplnkové**

Některé linky obsluhují co nejvíce obcí s tím důsledkem, že rychle narůstá doba linky. Využívají se zejména pro svoz cestujících z malých obcí na zastávky s přestupem na páteřní autobusové linky nebo příměstskou železnici jedoucí do jádrového města. Jejich směr může být radiální i tangenciální a doplňují tak příměstskou železnici i autobusové linky. Vytíženost linek je spíše nižší, jelikož se ve většině případů jedná o obsluhu obcí s nízkým počtem obyvatel.

### **5.2.2. Krátké linky příměstské autobusové dopravy**

Krátkými linkami opět označujeme linky s dobou jízdy pod 20 minut. Tyto linky lze rozdělit dle orientace k jádrovému městu na[19]:

#### **1) Tangenciální**

Obdobně jako u dlouhých linek s tím rozdílem, že linka spojuje s radiálami autobusové nebo železniční dopravy obvykle pouze jednu větší satelitní obec a další malé obce prostřednictvím nácestných zastávek..

#### **2) Radiální**

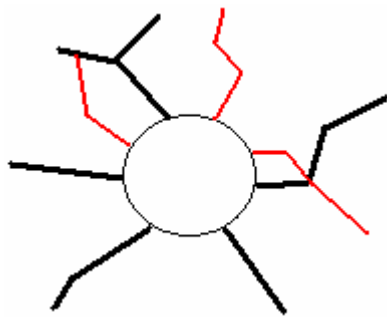
Pro obsluhu obcí v příměstské oblasti, nahrazují nebo doplňují kolejovou dopravu. V jádrovém městě později sdílí i několik zastávek spolu s MAD a stává se tak součástí MHD. Pro nasazení vhodného vozu bude rozhodující ve kterém úseku (městském nebo meziměstském) se linka pohybuje nejdéle. Charakteristické jsou vysoké přepr.nároky a jednosměrnost přepr.vztahů zejména v období špiček.

#### **3) Expresní**

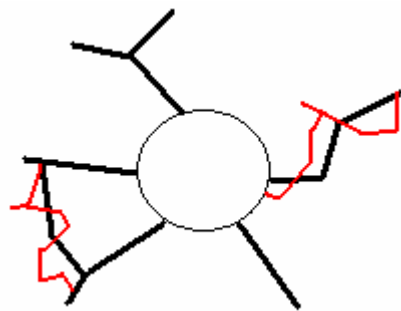
Linky slouží k rychlému a kvalitnímu spojení vzdálenějších obcí s jádrovým městem dopravního regionu. Mají prakticky výlučně radiální směr, nízký počet zastávek ke své délce a pro rychlé spojení obcí s jádrovým městem jsou provozovány po kapacitních

komunikacích. Výjimečně se mohou objevit i v tangenciální orientaci (u rozsáhlých dopravních regionů jádrových měst), pak se jedná většinou o připojení vzdálených větších měst na kolejovou dopravu. Převážná většina je však spojena s kapacitnějším systémem (příměstské železnice, rychlodráhy).

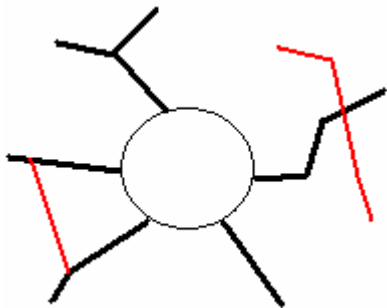
U následujících obrázků jsou **červeně** naznačeny příklady vedení linek ve vztahu k jádrovému městu označenému kruhem. Černě je naznačena infrastruktura kapacitnějšího dopravního systému (příměstské železnice, rychlodráhy).



obrázek 7 – radiální dlouhá



obrázek 8 – doplňková dlouhá



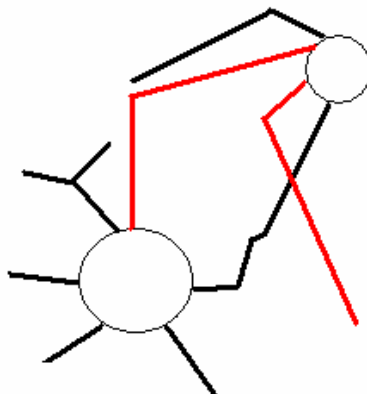
obrázek 9 – tangenciální dlouhá

Příměstské linky jsou obvykle zakončeny na přestupních terminálech umožňujících snadný přestup na kapacitní systém.

### 5.3. Linky regionální autobusové dopravy

Doba linky se prakticky výhradně pohybuje nad 20 minutami, proto zde uvažujeme pouze linky dlouhé. Ani orientace vůči jádrovému městu není rozhodující jelikož zajistit přepravní požadavky plynoucí z denní vyjížďky za prací má za úkol příměstská autobusová

doprava. Regionální linky v tomto slouží jako napájecí k příměstské železnici nebo páteřním příměstským linkám (tudíž převážně tangenciální směry), přičemž spojují větší města regionu nebo zajišťují i meziregionální přepravní vztahy. Lze na nich pozorovat také denní nerovnoměrnost přepravních vztahů.



obrázek 10 - regionální linky

#### **5.4. Linky dálkové autobusové dopravy**

Tyto linky mají radiální nebo diametrální orientaci vůči jádrovému městu regionu. Jak bylo zmíněno v úvodu slouží k mezinárodní nebo vnitrostátní přepravě a spojují tak velká města. Nerovnoměrnost přepravních vztahů zde převládá spíše v rámci týdne zvýšenou přepravní poptávkou během Pátku a Neděle.

Pokud bychom linky nerozdělovali na krátké a dlouhé a namísto toho je hodnotili jen z hlediska délky linky, dopouštěli bychom se nepřesností. Zejména pak v případech většího ovlivnění okolní dopravou. Hodnocení z hlediska doby linky je objektivní i z pohledu cestujícího, kterého ani tak nezajímá kolik kilometrů ujede, spíše jej zajímá za jak dlouho svého cíle dosáhne a samozřejmě zda jeho cesta bude dostatečně pohodlná. Pohodlí lze zajistit pokud budou mít cestující dostatek míst k sezení.

## **6. Rozdělení vozového parku dle vhodnosti použití v dopravních systémech**

Toto rozdělení lze provést na základě znalosti poměru sedící/stojící v závislosti na době linky. Poměr vychází z počtu stojících osob, který je dán na základě maximální

obsaditelnosti.

## 6.5. Vozy příměstské autobusové dopravy

### 6.5.1. Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy

Poměr sedící/stojící volím v rozmezí 1:1 až 1:0,03. Horní hranice poměru je určena dobou linky delší 20 minut a tím i nutností nabídnout cestujícím dostatečný počet míst k sezení (alespoň po dobu těchto 20 minut) a zajistit tak dostatečnou kvalitu přepravy. V následující tabulce je uveden příklad několika vhodných typů.

Výrobce	Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří
			Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel	
Karosa	C 734	SD	72	59	45	27	1:0,6	-	-	2
	C 954	SD	88	69	49	39	1:0,8	-	-	2
	Ares 15	15M	106	85	63	43	1:0,7	-	-	2
Mercedes	Citaro MÜ	SD	86	66	46	40	1:0,9	Low entry	0	2
SOR	C 10.5	SD	76	61	46	30	1:0,7	-	-	2
SOR	C 12	SD	86	68	50	36	1:0,7	-	-	2

tabulka 1 - dlouhé příměstské

Při potřebě zajištění vysoké přepr.poptávky můžeme zvolit autobus s vyšší obsaditelností, například 15ti metrový Karosa Ares.

### 6.5.2. Krátké linky příměstské autobusové dopravy

Poměr počtu sedící/stojící byl zvolen v rozmezí 0,25 – 1 (1:4 až 1:1).

tzn.přeprava pouze stojících cestujících. Tento poměr není samozřejmě v praxi uplatnitelný a ani žádoucí.

Horní rozhraní navazuje na dolní poměr sedící/stojící, který byl použit u dlouhých linek PAD

Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	
		Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel		
Karosa	B 731	SD	90	61	31	59	1:1,9	-	-	3
	B 951E	SD	99	65	31	68	1:2,2	-	-	3
	B 961	KB	167	106	45	122	1:2,7	-	-	4
Solaris	Solaris 12	SD	105	67	29	76	1:2,6	Low entry	5	3
Urbino	Solaris 15	SD	160	100	40	120	1:3	100%	7	3
Mercedes	Citaro L	15M	160	101	42	118	1:2,8	Low entry	14	3
SOR	BN 10.5	SD	86	58	29	57	1:2	Low entry	6	3

tabulka 2 - krátké linky příměstské

Opět při požadavku zajištění vysoké přepr.poptávky se výběr vhodných autobusů zúží na typy označené v tabulce **barevně**. Jedná se o autobusy kloubové a 15-ti metrové.

## 6.6. Vozy městské autobusové dopravy

### 6.6.1. Dlouhé linky městské autobusové dopravy

Vzhledem k všeobjímajícímu charakteru městské dopravy je spektrum použitelných autobusů široké. Poměr sedící/stojící je volen v rozmezí 0,25 – 1,67 (1: 4 až 1:0,6). Typy vhodných autobusů jsou stejné jako u krátkých linek PAD s doplněním o oblast 1: 0,6 až 1:1[19].

Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	
		Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel		
Karosa	C 734	SD	72	59	45	27	1:0,6	-	-	2
	C 934	SD	80	63	45	35	1:0,8	-	-	2
	C 934E	SD	80	63	45	35	1:0,8	-	-	2
	C 954	SD	88	69	49	39	1:0,8	-	-	2
	C 954.1	SD	88	71	53	35	1:0,7	-	-	2
	C 955	SD	83	67	51	32	1:0,6	-	-	2
	Ares 15	SD	106	85	63	43	1:0,7	-	-	2
	Midway 9.7	SD	67	51	35	32	1:0,9	-	-	2
Mercedes	Citaro MÜ	SD	86	66	46	40	1:0,9	Low entry	0	2
SOR	C 10.5	SD	76	61	46	30	1:0,7	-	-	2
	C 9.5	SD	61	50	38	23	1:0,6	-	-	2
	C 12	SD	86	68	50	36	1:0,7	-	-	2

tabulka 3 - Dlouhé linky městské

### 6.6.2. Krátké linky městské autobusové dopravy

Pro tyto linky lze volit poměr nižší – 0,25 - 0,5 (1:4 až 1:2) [19]

Typ	Vůz	Obsaditelnost				Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	
		Maximální	Normální	Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel		
Karosa	B 741	KB	150	96	42	108	1:2,6	-	-	3
	B 931	SD	94	63	31	63	1:2	-	-	3
	CityBus 18M	KB	156	98	40	116	1:2,9	Low entry	6	4
Irisbus	Citelis 12M	SD	93	61	28	65	1:2,3	100%	6	3
	Citelis 18M	KB	155	98	40	115	1:2,9	100%	6	4
Solaris Urbino	Solaris 12	SD	105	67	29	76	1:2,6	Low entry	5	3
	Solaris 15	SD	160	100	40	120	1:3	100%	7	3
	Solaris 18	KB	175	110	45	130	1:2,9	100%	15	4
Mercedes	Citaro L	SD	160	101	42	118	1:2,8	Low entry	14	3
	Conecto C	SD	91	60	29	62	1:2,1	-	-	3
SOR	BN 12	SD	105	68	30	75	1:2,5	Low entry	4	4
TAM	232	SD	110	71	31	79	1:2,5	-	-	3
	272 A	KB	180	110	39	141	1:3,6	-	-	4
Ikarus	280	KB	140	89	37	103	1:2,8	-	-	4
	412	SD	92	60	27	65	1:2,4	-	-	3
Tedom	Kronos 123D	SD	95	62	29	66	1:2,3	100%	17	3
Neoplan	N4014	SD	93	61	28	65	1:2,3	Low entry	4	3

tabulka 4 - Krátké linky městské

## **7. Návrh standardů obsaditelnosti autobusů s ohledem na oblast dopravy**

V předchozí kapitole bylo provedeno rozdělení typů autobusů na pouze na základě poměru počtu sedících/stojících cestujících vycházející z maximální obsaditelnosti vozu. Pokud provedeme přehodnocení počtu stojících cestujících na základě normální obsaditelnosti a ponecháme poměr sedící/stojící ve stejných intervalech, dostáváme výsledky, které jsou posunuty oproti původním. Míra posunutí je úměrná poměru maximální a normální obsaditelnosti, jelikož je mezi nimi lineární závislost. Z těchto důvodů dostáváme upravený poměr sedící/stojící dvakrát větší ( $1:2 \rightarrow 1:1$  tedy  $0,5 \rightarrow 1$ ) než tomu bylo v předcházející kapitole, kdy byl počítán z maximální obsaditelnosti[19].

### **7.7. Linky příměstské autobusové dopravy**

#### **7.7.1. Dlouhé linky příměstské autobusové dopravy**

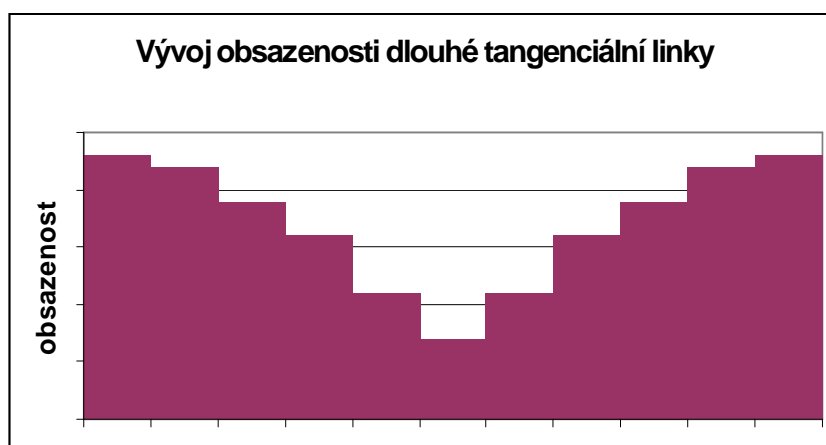
Pro dlouhé linky je základním požadavkem vysoký počet míst k sezení oproti počtu míst ke stání. Proto se poměr sedící/stojící pohybuje vysoko ( $1:0,1$  až  $1:0,5$ ). Podíl nízkopodlažnosti je vyžadován u linek, které zajišťují spojení s nemocnicí, ústavem nebo jiným cílem cest osob se sníženou pohyblivostí. Funkce nízkopodlažnosti jakožto prvku usnadňujícího (urychlujícího) výstup a nástup z resp.do vozidla zde pozbývá významu, jelikož výměna cestujících je obecně u PAD nižší, počet zastávek v porovnání s dobou linky také a v řadě měst je umožněn nástup pouze předními dveřmi. Pokud se však dopravce i přes toto rozhodne nasadit nízkopodlažní vozidlo a zároveň vyhoví dalším požadavkům na obsaditelnost a počet míst k sezení, nebude to v žádném případě na škodu a zvýší se tak kvalita přepravy [19].

Typ	Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře	
			Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel			
Iveco	Daily 107	MD	22	19	3	1:0,1	100%	15	1	21,5
Iveco	Daily 92	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Mercedes	Sprinter O412	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Mercedes	Sprinter O416	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Karosa	C 935E	SD	53	45	8	1:0,2	-	-	2	26,5
Karosa	Axer	SD	66	55	11	1:0,2	-	-	2	32,8
VW	Kutseris	SD	23	18	5	1:0,3	100%	18	2	11,3
Mercedes	Sprinter O616	SD	23	18	5	1:0,3	100%	18	1	23
Karosa	C 734	SD	59	45	14	1:0,3	-	-	2	29,3
SOR	C 9.5	SD	50	38	12	1:0,3	-	-	2	24,8
Karosa	C 955	SD	67	51	16	1:0,3	-	-	2	33,5
SOR	C 10.5	SD	61	46	15	1:0,3	-	-	2	30,5
Karosa	C 954.1	SD	71	53	18	1:0,3	-	-	2	35,3
Karosa	Ares 15	SD	85	63	22	1:0,3	-	-	2	42,3
SOR	C 12	SD	68	50	18	1:0,4	-	-	2	34
Karosa	C 934	SD	63	45	18	1:0,4	-	-	2	31,3
Karosa	C 934E	SD	63	45	18	1:0,4	-	-	2	31,3
Karosa	C 954	SD	69	49	20	1:0,4	-	-	2	34,3
Mercedes	Citaro MJ	SD	66	46	20	1:0,4	Low entry	0	2	33
Karosa	Midway 9.7	SD	51	35	16	1:0,5	-	-	2	25,5

tabulka 5– PAD, dlouhé linky

U **diametrálních** linek je kladen menší důraz na vysokou obsaditelnost, proto lze využít i midibusů Iveco Daily a vozů Mercedes a Volkswagen. Dále lze velmi dobře využít vozů SOR zejména typu C 9,5 a Karosy Midway 9,7. S ohledem na místní podmínky lze uvažovat i o všech dalších typech autobusů v tabulce 1 mimo snad 15-ti metrového Karosa Ares 15.

Pro **tangenciální** linky je typické, že jednotliví cestující zpravidla nevyužívají celé délky linky tak, jak je tomu např. u radiálně orientovaných linek. Tím se zkracuje doba jízdy těchto cestujících a je možné vybírat i z vozů s nižším poměrem sedící/stojící bez dopadu na kvalitu přepravy. Zjednodušeně je idealizovaný vývoj obsazenosti zobrazen v grafu na obrázku 11.



obrázek 11 - PAD, obsazenost tangenciální linky

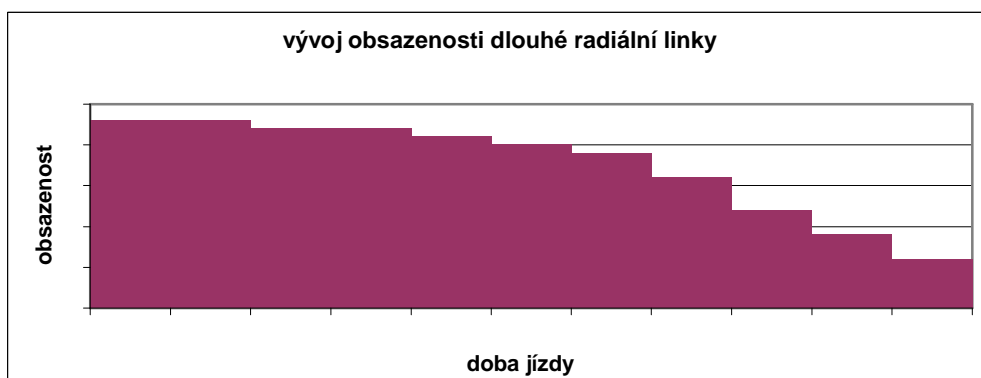
Mezi vyhovující lze tedy zařadit kromě typů z tabulky 1 i autobusy s nižším poměrem sedící/stojící (až do 1:1), které jsou uvedeny v následující tabulce[19].

Typ		Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře
				Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel		
Ikarus	E91	SD	30	19	11	1:0,6	Low entry	2	2	15
Karosa	C 744	KB	95	60	35	1:0,6	-	-	3	31,7
Karosa	C 943	KB	93	53	40	1:0,7	-	-	3	30,8
SOR	BN 12 P	SD	74	42	32	1:0,8	Low entry	4	3	24,5
SOR	BN 9.5 P	SD	53	28	25	1:0,9	Low entry	4	2	26,3
Karosa	B 732	SD	62	32	30	1:0,9	-	-	3	20,5
SOR	BN 10.5 P	SD	62	32	30	1:0,9	Low entry	6	2	31
Karosa	B 731	SD	61	31	30	1:1	-	-	3	20,2
SOR	BN 9.5	SD	49	25	24	1:1	Low entry	4	3	16,3
SOR	BN 10.5	SD	58	29	29	1:1	Low entry	6	3	19,2
Karosa	B 931	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 931E	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 932	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 932E	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8

tabulka 6– PAD, dlouhé, tangenciální

Dlouhé **radiální** linky naopak kladou silný důraz na dostatečný počet míst k sezení a tím tedy i na vyšší hodnotu poměru sedící/stojící. Doba jízdy cestujících je vyšší než u předchozích a je vhodné zajistit, aby cestující ve voze nebyl nucen stát déle než 20 minut a pokud možno tak vůbec. Vývoj obsaditelnosti takovéto linky je znázorněn v grafu na obrázku 13.



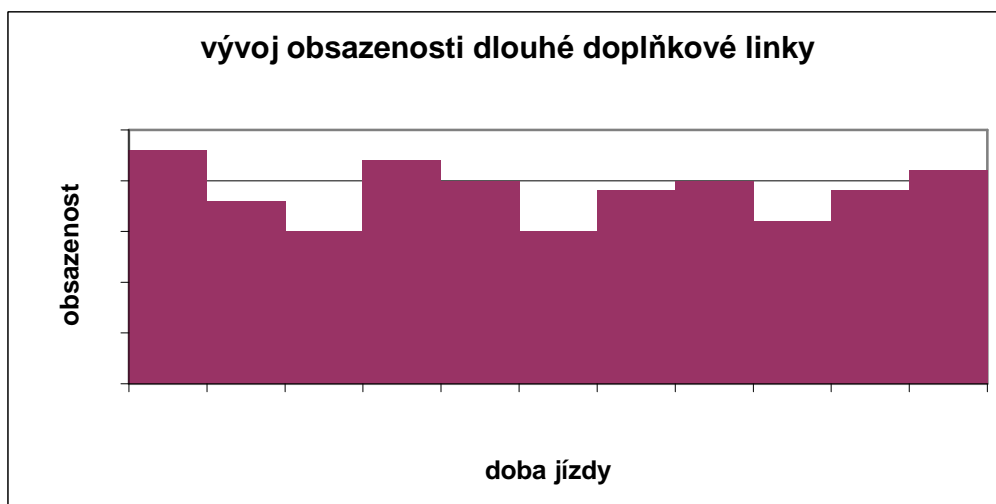


**obrázek 12– PAD, obsazenost radiální linky**

Výčet vhodných autobusů je téměř shodný s výčtem pro dlouhé linky diametrální, jelikož jsou radiální linky obvykle vytíženější je možné uznat za vyhovující typy i autobusy Karosa C744 a C943, naopak se na takovýchto linkách pravděpodobně neuplatní autobusy značky Iveco, Mercedes Sprinter ani VolksWagen, které nevyhoví nízkou obsaditelností.

Pro doplňkové linky platí obdoba toho, co pro linky diametrální. Z jejich funkce a vývoje obsazenosti (graf) vyplývá i použití autobusů, kde se opět uplatní midibusy na úkor autobusů kloubových a 15-ti metrových

**graf 7.7.1-1 – PAD, obsazenost doplňkové linky**



## 7.7.2. Krátké linky příměstské autobusové dopravy

Tangenciální a radiální linky krátké se již více blíží svými vlastnostmi linkám MAD. Požadovaný poměr sedící/stojící klesá přičemž přepravní nároky naopak zpravidla stoupají. Zkracuje se sice doba linky, ale počet zastávek je stále nízký a tak není nutné širší uplatnění nízkopodlažních vozidel. Tangenciální a radiální linky se v těchto případech liší pouze orientací - vlastnosti, požadavky i přepravní nároky jsou srovnatelné. Poměr je volen v rozmezí 1:2 až 1:1, v tabulce jsou navrženy vhodné typy autobusů.

Krátké expresní linky mají nejčastěji směr radiální. Je kladen větší důraz na obsaditelnost, takže horní požadovaný poměr sedící/stojící klesá na 1:1,2, spodní zůstává na 1:2. Vhodné typy autobusů jsou uvedeny v následující tabulce[19].

tabulka 7 – PAD, krátké

Typ	Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře	
			Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel			
Karosa	B 931	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 931E	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 932	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Karosa	B 932E	SD	63	31	32	1:1	-	-	3	20,8
Mercedes	Conecto C	SD	60	29	31	1:1,1	-	-	3	20
Karosa	B 951	SD	65	31	34	1:1,1	-	-	3	21,7
Karosa	B 951E	SD	65	31	34	1:1,1	-	-	3	21,7
Karosa	B 952	SD	65	31	34	1:1,1	-	-	3	21,7
Tedom	Kronos 123D	SD	62	29	33	1:1,1	100%	17	3	20,7
Karosa	CityBus 2070.3	SD	65	30	35	1:1,2	100%	10	3	21,5
Irisbus	Citelis 12M	SD	61	28	33	1:1,2	100%	6	3	20,2
Neoplan	N4014	SD	61	28	33	1:1,2	Low entry	4	3	20,2
Mercedes	Citaro LE	SD	67	31	36	1:1,2	Low entry	9	3	22,3
Mercedes	Citaro	SD	66	30	36	1:1,2	100%	8	3	22
Ikarus	412	SD	60	27	33	1:1,2	-	-	3	19,8
SOR	BN 12	SD	68	30	38	1:1,3	Low entry	4	4	16,9
TAM	232	SD	71	31	40	1:1,3	-	-	3	23,5
Karosa	B 941	KB	96	42	54	1:1,3	-	-	4	24
Karosa	B 741	KB	96	42	54	1:1,3	-	-	3	32
Solaris Urbino	Solaris 12	SD	67	29	38	1:1,3	Low entry	5	3	22,3
Karosa	B 961	KB	106	45	61	1:1,4	-	-	4	26,5
Karosa	B 961E	KB	106	45	61	1:1,4	-	-	4	26,5
Ikarus	280	KB	89	37	52	1:1,4	-	-	4	22,1
Karosa	CityBus 2070.2	SD	63	26	37	1:1,4	Low entry	6	3	20,8
Karosa	B 941E	KB	101	42	59	1:1,4	-	-	4	25,3
Mercedes	Citaro L	SD	101	42	59	1:1,4	Low entry	14	3	33,7
Irisbus	Citelis 18M	KB	98	40	58	1:1,4	100%	6	4	24,4
Solaris Urbino	Solaris 18	KB	110	45	65	1:1,4	100%	15	4	27,5
Karosa	CityBus 18M	KB	98	40	58	1:1,5	Low entry	6	4	24,5
Solaris Urbino	Solaris 15	SD	100	40	60	1:1,5	100%	7	3	33,3
TAM	272 A	KB	110	39	71	1:1,8	-	-	4	27,4

U autobusových linek s obsluhou nemocničních zařízení a ústavů je třeba rozlišit, zda se jedná o linku přímo účelovou, nebo jen v rámci obsluhy přilehlé oblasti. V těchto případech je již rozhodující podíl nízkopodlažnosti vozidla i počet míst takto dosažitelných. Pro cestující je samozřejmě nejpohodlnější, pokud nastupuje do nízkopodlažního vozidla a ve voze obsadí sedadlo ve stejné úrovni. Souhrn typů autobusů splňujících alespoň podmínku low entry je uveden v následující tabulce [19].

**tabulka 8 – PAD, nízkopodlažní**

Typ	Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře	
			Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel			
VW	Kutseis	SD	23	18	5	1:0,3	100%	18	2	11,3
Mercedes	Sprinter O616	SD	23	18	5	1:0,3	100%	18	1	23
Tedom	Kronos 123D	SD	62	29	33	1:1,1	100%	17	3	20,7
Iveco	Daily 107	SD	22	19	3	1:0,1	100%	15	1	21,5
Solaris Urbino	Solaris 18	KB	110	45	65	1:1,4	100%	15	4	27,5
Iveco	Daily 92	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Mercedes	Sprinter O412	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Mercedes	Sprinter O416	MD	19	16	3	1:0,2	100%	12	1	18,5
Karosa	CityBus 2070.3	SD	65	30	35	1:1,2	100%	10	3	21,5
Mercedes	Citaro	SD	66	30	36	1:1,2	100%	8	3	22
Solaris Urbino	Solaris 15	SD	100	40	60	1:1,5	100%	7	3	33,3
Irisbus	Citelis 12M	SD	61	28	33	1:1,2	100%	6	3	20,2
Irisbus	Citelis 18M	KB	98	40	58	1:1,4	100%	6	4	24,4
Mercedes	Citaro L	SD	101	42	59	1:1,4	Low entry	14	3	33,7
Mercedes	Citaro LE	SD	67	31	36	1:1,2	Low entry	9	3	22,3
SOR	BN 10.5 P	SD	62	32	30	1:0,9	Low entry	6	2	31
SOR	BN 10.5	SD	58	29	29	1:1	Low entry	6	3	19,2
Karosa	CityBus 2070.2	SD	63	26	37	1:1,4	Low entry	6	3	20,8
Karosa	CityBus 18M	KB	98	40	58	1:1,5	Low entry	6	4	24,5
Solaris Urbino	Solaris 12	SD	67	29	38	1:1,3	Low entry	5	3	22,3
SOR	BN 12 P	SD	74	42	32	1:0,8	Low entry	4	3	24,5
SOR	BN 9.5 P	SD	53	28	25	1:0,9	Low entry	4	2	26,3
SOR	BN 9.5	SD	49	25	24	1:1	Low entry	4	3	16,3
Neoplan	N4014	SD	61	28	33	1:1,2	Low entry	4	3	20,2
SOR	BN 12	SD	68	30	38	1:1,3	Low entry	4	4	16,9
Ikarus	E91	SD	30	19	11	1:0,6	Low entry	2	2	15
Mercedes	Citaro MÜ	SD	66	46	20	1:0,4	Low entry	0	2	33

## 7.8. Linky městské autobusové dopravy

### 7.8.1. Dlouhé linky městské autobusové dopravy

Byly podrobněji zpracovány v předcházející kapitole a roztřídění z hlediska správné volby autobusu není v tomto případě významné, linky se liší pouze charakterem vytíženosti, který je v čase proměnný. Lze souhrnně říci, že pro provoz dlouhých linek MAD vyhovuje:

- ✓ poměr sedící/stojící 1: 1,1 a níže
- ✓ počet cestujících na 1 dveře vozidla nepřesáhne 30osob

tabulka 9 – MAD, dlouhé linky

Typ	Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře	
			Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel			
Karosa	B 941	KB	96	42	54	1:1,3	-	-	4	24
	B 941E	KB	101	42	59	1:1,4	-	-	4	25,3
	B 961	KB	106	45	61	1:1,4	-	-	4	26,5
	B 961E	KB	106	45	61	1:1,4	-	-	4	26,5
	CityBus 2070.2	SD	63	26	37	1:1,4	Low entry	6	3	20,8
	CityBus 2070.3	SD	65	30	35	1:1,2	100%	10	3	21,5
	CityBus 18M	KB	98	40	58	1:1,5	Low entry	6	4	24,5
Irisbus	Citelis 12M	SD	61	28	33	1:1,2	100%	6	3	20,2
	Citelis 18M	KB	98	40	58	1:1,4	100%	6	4	24,4
Solaris Urbino	Solaris 12	SD	67	29	38	1:1,3	Low entry	5	3	22,3
	Solaris 18	KB	110	45	65	1:1,4	100%	15	4	27,5
Mercedes	Citaro LE	SD	67	31	36	1:1,2	Low entry	9	3	22,3
	Citaro	SD	66	30	36	1:1,2	100%	8	3	22
SOR	BN 12	SD	68	30	38	1:1,3	Low entry	4	4	16,9
TAM	232	SD	71	31	40	1:1,3	-	-	3	23,5
	272 A	KB	110	39	71	1:1,8	-	-	4	27,4
Ikarus	280	KB	89	37	52	1:1,4	-	-	4	22,1
	412	SD	60	27	33	1:1,2	-	-	3	19,8
Tedom	Kronos 123D	SD	62	29	33	1:1,1	100%	17	3	20,7
Neoplan	N4014	SD	61	28	33	1:1,2	Low entry	4	3	20,2

Zvyšuje se potřeba využití nízkopodlažních vozidel oproti příměstským linkám. Poměr sedící/stojící 1:1,1 je dán možnou existencí dlouhých tangenciálních linek, které vedou na okraji daného města a cestující zde stále vyžadují dostatečný počet míst k sezení.

### 7.8.2. Krátké linky městské autobusové dopravy

Zde se ještě snižuje poměr sedící/stojící.

- ✓ poměr sedící/stojící 1: 1,2 a níže
- ✓ požadavek alespoň částečné nízkopodlažnosti
- ✓ počet cestujících na 1 dveře vozidla nepřesáhne 30osob

**tabulka 10 – MAD, krátké linky**

Typ	Vůz	Normální obsaditelnost	Kapacita		Poměr sedící/stojící	Nízkopodlažnost		Počet dveří	Počet osob na 1 dveře	
			Sedící	Stojící		Podíl	Počet sedadel			
Karosa	CityBus 2070.2	SD	63	26	37	1:1,4	Low entry	6	3	20.8
Karosa	CityBus 18M	KB	98	40	58	1:1,5	Low entry	6	4	24.5
Karosa	Citelis 18M	KB	98	40	58	1:1,4	100%	6	4	24.4
Solaris	Solaris 12	SD	67	29	38	1:1,3	Low entry	5	3	22.3
Urbino	Solaris 15	SD	100	40	60	1:1,5	100%	7	3	33.3
	Solaris 18	KB	110	45	65	1:1,4	100%	15	4	27.5
SOR	BN 12	SD	68	30	38	1:1,3	Low entry	4	4	16.9
Karosa	CityBus 2070.3	SD	65	30	35	1:1,2	100%	10	3	21.5
Irisbus	Citelis 12M	SD	61	28	33	1:1,2	100%	6	3	20.2
Mercedes	Citaro LE	SD	67	31	36	1:1,2	Low entry	9	3	22.3
	Citaro	SD	66	30	36	1:1,2	100%	8	3	22
Neoplan	N4014	SD	61	28	33	1:1,2	Low entry	4	3	20.2
Karosa	CityBus 2070.2	SD	63	26	37	1:1,4	Low entry	6	3	20.8

## 8. Definice úseků

V autobusovém provozu jsou nasazovány vozy do různých podmínek, které se ještě v průběhu doby jízdy vozu na lince mění. Jako příklad lze uvést linky příměstské dopravy, kde větší část ujeté vzdálenosti připadá na meziměstský provoz a kratší úsek potom zbývá na městský provoz. Ovšem z časového hlediska se doba linky nedělí stejným poměrem jako ujetá vzdálenost. Doba strávená na městském úseku se prodlužuje na úkor doby jízdy v meziměstském regionálním provozu.

Lépe je tato skutečnost vidět na následujícím příkladu pražské linky 364. Jak je z obrázku zřejmé tak se jedná o příměstskou linku s radiální orientací vůči jádrovému městu Praze.



obrázek 13 – příklad linky 364, úseky městské x meziměstské

Trasu mezi konečnými zastávkami Depo Hostivař – Doubek lze rozdělit do dvou úseků - městského a meziměstského-regionálního. Hranice mezi nimi je poměrně dobře patrná, zejména pak po vyjádření průměrné hustoty zastávek v městském a meziměstském úseku zvlášť. Průměrnou hustotu zastávek lze dobře využít jako jeden z parametrů k definici úseků jak bude uvedeno dále.

Zde v příkladu linky 364 je průměrná hustota zastávek vztažených na 1km ujeté vzdálenosti úseku

- průměrná hustota zastávek v městském úseku: 1,61 zastávek/km  
průměrná hustota zastávek v meziměstském úseku: 0,39 zastávek/km

Pro lepší představu lze počet zastávek vztáhnout na 10km ujeté vzdálenosti, kde je rozdíl ještě markantnější.

- průměrná hustota zastávek v městském úseku: 16,09 zastávek/10km  
průměrná hustota zastávek v mezi městským úseku: 3,88 zastávek/10km



úsek	zastávka	Tarifní pásmo	čas [hh:mm]	ujetá vzdálenost [m]
městský	Depo Hostivař přestup na Metro	0	13:31	0
	Malešická továrna	0	13:33	800
	Na Homoli	0	13:34	1150
	Průmyslová	0	13:35	1700
	Ústřední	0	13:37	2350
	Kutnohorská	0	13:39	3150
	Dolnoměcholupská	0	13:40	3650
	Na Návisi	B	13:41	4300
	Průmstav	B	13:43	5750
	Fruta	B	13:44	6250
	Na Vrchách	B	13:46	6900
	Picassova	B	13:48	7750
	Nové náměstí	B	13:49	8200
	Uhřetěves	B	13:50	8700
meziměstský regionální	Netluky	B	13:53	10200
	Hájek	B	13:56	12200
	Pod Hradem	B	13:59	14350
	Křenice	1	14:03	16850
	Říčany, Pacov	1	14:08	19650
	Březí, U křížku	1	14:10	20850
	Březí	1	14:12	21600
	Babice	2	14:15	23150
	Babice, Babičky	2	14:17	24100
	Doubek	2	14:19	25750
doba strávená na městském úseku			00:19	
vzdálenost ujetá na městském úseku				8700
doba strávená na meziměstském úseku			00:29	
vzdálenost ujetá na meziměstském úseku				17050
poměr dob v městském ku meziměstskému úseku			1:1,5	
poměr vzdáleností v městském ku meziměstskému úseku				1:2

Ujetá vzdálenost a doba jízdy se v různých úsecích nemění proporčně – tedy pokud linka ujede v každém z úseků stejnou vzdálenost tak doby jízdy v těchto úsecích nebudou stejné. Toto je v příkladu linky 364 dobře patrné. Poměr dob strávených na úsecích je větší než u ujetých vzdáleností ( $1:1,5 > 1:2$ ). Je to zapříčiněno tím, že v meziměstském úseku se autobus pohybuje vyšší cestovní rychlostí.

Současně si můžeme povšimnout, že hranice tarifních pásem se nekryje s hranicí městského a meziměstského úseku. Linky jsou nazývány „příměstskými“ z důvodu, že překračují hranice jádrového města (kde zpravidla dochází ke změně tarifního pásma), přitom však ani nemusí opustit městský úsek. Vycházet tedy při určování úseků z hranic města nebo z tarifních pásem by bylo zavádějící.

Právě Není možné se spokojit s pouhým rozdělením linek na příměstské a městské, je třeba dále stanovit a charakterizovat úseky na kterých jsou tyto linky provozovány. Na základě rozdílnosti jízdy lze rozčlenit na úseky:

- městské
- meziměstské - regionální
- meziměstské - dálkové

V každém z těchto úseků budou sledovány následující atributy:

- Ovlivnění dopravou
- Charakter komunikace
- Průměrná hustota křižovatek
- Průměrná hustota zastávek

Každý těchto atributů má za cíl dostatečně popsat provoz v příslušném úseku, aby bylo možné v praxi úsek zařadit. Dále v krátkosti rozeberu proč byly zvoleny právě tyto atributy:

**Ovlivnění dopravou** – lze chápat i jako výpověď o možnostech zdržení autobusu okolní dopravou na daném úseku. Je zřejmé, že nejobtížnější situace z hlediska zachování plynulosti dopravy panuje ve městech, proto i největší množina činitelů ovlivnění okolní dopravou bude působit právě na městských úsecích. Je to kategorie obtížně kvantifikovatelná, jelikož většina zdržení je způsobena do jisté míry buď náhodně (nehoda, stavební práce), nebo pravidelně ovšem časově omezené míře (vysoká variabilita během dne) – např. kongesce v Pátek odpoledne na konkrétní křižovatce. Je obtížné tyto údaje vztáhnout na úsek nebo typ linek.

**Charakter komunikace** – uváděn v souvislosti zejména vyšší povolenou rychlostí. Současně se s rostoucí technickou rychlostí vozidel roste i rychlost cestovní, která cestující zajímá více (resp. doba jízdy). Charakter komunikace souvisí také s následujícím parametrem.

**Průměrná hustota křižovatek** – popisný ukazatel úseku. Doplnuje se s parametrem průměrné hustoty zastávek. Umožňuje tak například správně přiřadit úsek příměstské lince, která ještě v městském úseku nevyužívá všechny nácestné zastávky (klesá hustota zastávek) jako linka MHD jedoucí po stejné trase (tedy i úseku) a která má tak vyšší průměrnou hustotu zastávek.



Průměrná hustota křižovatek byla pro potřeby této práce prakticky vyjadřována pomocí GPS navigace a elektronických map.

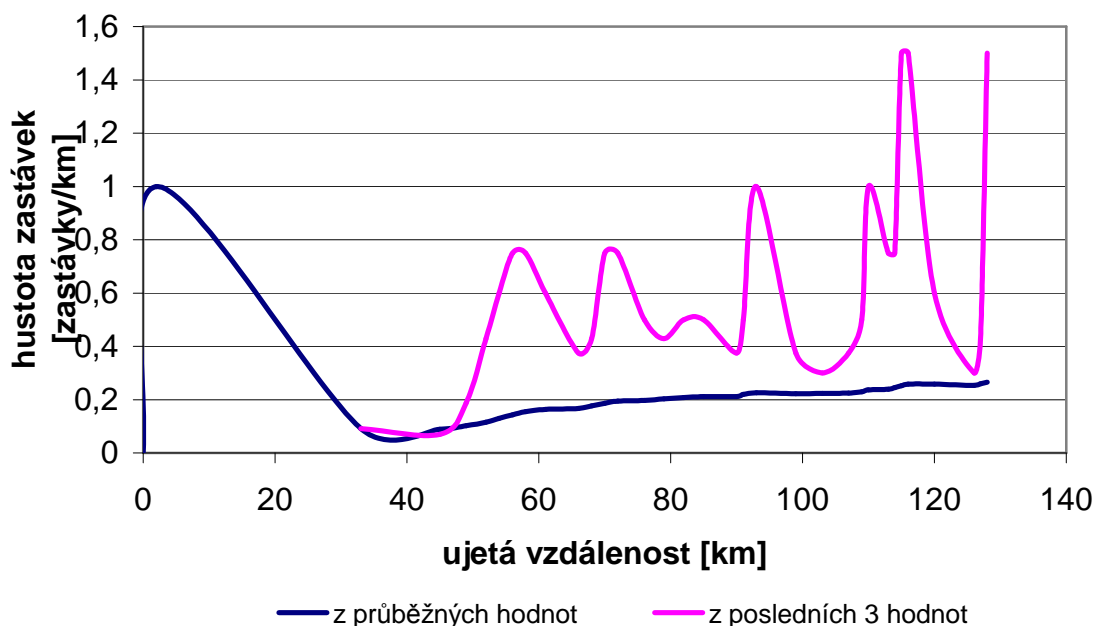
**Průměrná hustota zastávek** – jeden ze základních parametrů rozlišující úseky na základě linky. Hraniční hodnoty vycházejí z praxe, přičemž klíčové je vymezení hodnot pro meziměstské-regionální úseky. Umožňuje tak například správně zařadit expresní linky, pro které je typická nízká hustota zastávek ve střední části délky linky.

Průměrná hustota zastávek **není** počítána jako:

$$\frac{\text{Celkový počet zastávek na lince}}{\text{Délka linky}} \quad \frac{[\text{zastávek}]}{[\text{km}]}$$

Takový způsob výpočtu by měl za následek, že přechod mezi úseky na lince by byl nezřetelný. Při výpočtu jsem tedy postupoval tak, že hustota byla počítána vždy z posledních 3 zastávek (při znalosti vzdáleností všech zastávek). Rozdíl ve výpočtu je patrný z následujícího grafu na obrázku. Pokud hustotu zastávek počítáme z posledních 3 zastávek, můžeme dobře zachytit situace kdy vůz vstoupí do městského úseku (patrné výrazné zvýšení hustoty zastávek). Jedná se tedy o linku provozovanou převážně po meziměstském-regionálním úseku. Zde je konkrétním příkladem linka Praha – Mělník – Česká Lípa – Nový Bor – Varnsdorf – Rumburk.

## hustota zastávek - způsob výpočtu



obrázek 14 - hustota zastávek

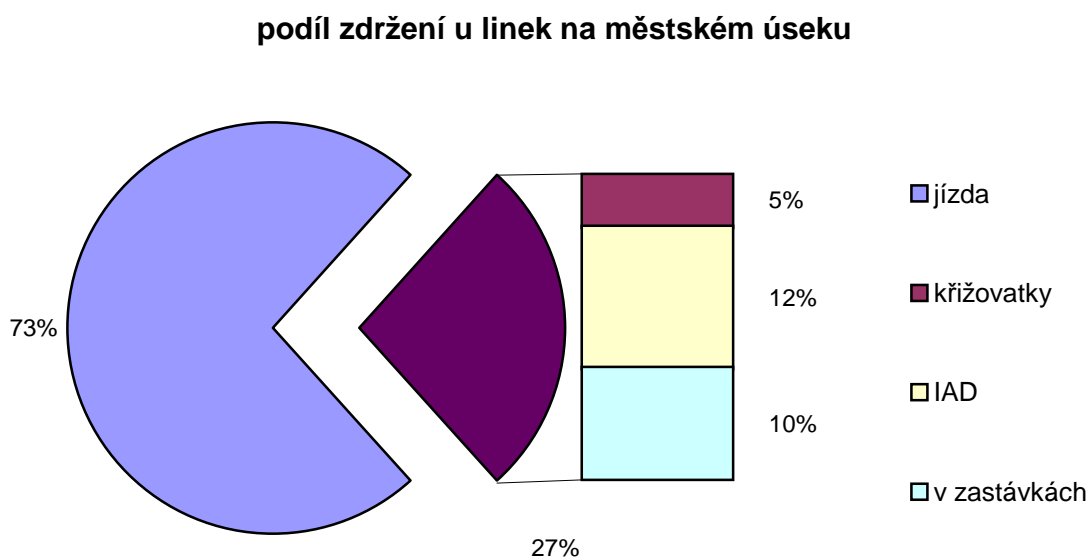
### 8.1. Městský úsek

Autobusový provoz ve městě je nejčastěji zajišťován dopravcem v rámci MHD. Pro jízdu v řadě měst je typické silné ovlivnění okolní dopravou.

#### Ovlivnění dopravou:

- IAD
  - kongesce, nehody, pohyb na řízených i neřízených křižovatkách, nelegální pohyb nebo parkování po resp. na komunikaci
- ostatními subsystemy MHD
  - interakce s tramvajemi na řízených i neřízených křižovatkách nebo při jízdě po tramvajovém pásu, sdílení společných zastávek
  - interakce s trolejbusy
  - interakce s vlaky na železničních přejezdech
- samotným autobusovým subsystemem
  - na řízených i neřízených křižovatkách, nahromadění více spojů v zastávkách, prodloužení pobytu na zastávce,

Z uvedených vlivů okolní dopravy se jako nejvýznamnější jeví dopady IAD na plynulost dopravy ve městě a tím i městského autobusového provozu. To bylo zjištěno i průzkumem. Ten byl proveden v běžný pracovní den 4.3.2009 v odpolední přepravní špičce. Byly vybrány linky, kde byly dříve zjištěny vysoké hodnoty zdržení a vysoké procento zpožděných spojů. Tedy pro městský úsek lze říci, že pokud nepřekročí hodnota zdržení 27% doby jízdy linky pak není nutné měřený úsek zařadit mezi městské na základě ovlivnění okolní dopravou.



**obrázek 15 - zdržení na městských úsecích**

Důvodem je zřejmě sílící intenzita IAD a také fakt, že autobusy často sdílí dopravní cestu spolu s IAD. V některých městech se můžeme setkat s vyhrazeným autobusovým pruhem (v zahraničních městech i s plně segregovaným), který dokáže vliv IAD výrazně eliminovat (u zcela segregovaných úplně eliminovat) právě tím, že dopravní cesta není používána současně IAD a autobusy. Na druhou stranu použitím některých prvků preference však může vzrůst vliv ostatních subsystemů MHD jako například preference tramvají na křižovatkách s kolizními směry. V konečném důsledku se tyto vlivy odrazí ve snížení cestovní rychlosti a prodloužení doby jízdy.

## Charakter komunikace

Dalším atributem charakteristickým pro městské úseky je nižší povolená **rychlost** - obvykle 50km/h není-li stanoveno jinak. V některých případech dokonce ani není možné povolené rychlosti dosáhnout vinou špatného technického stavu komunikace nebo obtížných směrovým a šířkových poměrů komunikace v dané lokalitě - např. starší a sídlištní zástavba. Typické pro městské úseky jsou uvažovány místní komunikace funkční třídy B2, C1, C2. Tedy komunikace víceproudé, v úrovni městského parteru, s částečnou nebo přímou obsluhou okolních objektů.

Může se jednat o:

- sběrné městské komunikace
- městské třídy nebo bulváry v centru měst
- městské radiály
- obslužné městské komunikace

## Průměrná hustota křižovatek

Při jízdě ve městě je nutné počítat s větší **hustotou křižovatek** neboli vyšším počtem křižovatek vztahených na ujetou vzdálenost. Z hlediska městského autobusového provozu se jedná o křižovatky úrovně, a to řízené nebo neřízené. Mimoúrovňová křížení nejsou pro městské úseky uvažována. Na městských úsecích se průměrná hustota křižovatek pohybuje nad 3křižovatky/km

## Průměrná hustota zastávek

V městském provozu se také zvyšuje **počet zastávek**, což můžeme souhrnně vyjádřit jako hustotu zastávek – tedy počet zastávek vztahený na ujetou vzdálenost. Počet zastávek (jejich hustota) ovlivňuje cestování tak, že prodlužuje dobu jízdy linky součtem dob strávených na zastávce. Na rozdíl od ostatních úseků je pro městský význačná vyšší výměna cestujících s vyrovnanějším podílem nastupujících a vystupujících cestujících. Tedy je kladen vyšší nárok na systém odbavování cestujících, zvyšuje se počet dveří případně jejich šíře, Nízkopodlažní konstrukce vozu zde nemá pouze funkci umožnění nebo usnadnění přístupu osob s omezenou pohyblivostí, kočárků a invalidních vozíků. Mimo tohoto významně urychluje nástup a výstup z (resp.do) autobusu. Průměrná hustota zastávek je větší než 1,5zastávek/km.

Na dobu strávenou v zastávce působí:

- Velikost výměny cestujících v zastávce
  - Místo častých cílů resp.zdrojů cest (občanská vybavenost)
    - Konstantně vyšší výměna cestujících (obchodní a městská centra)
    - Lokálně časové zvýšení nástupu nebo výstupu cestujících (továrna se směnným provozem, školy)
  - Místo silných přestupních vazeb (terminály)
    - Spíše nárazové zvýšení počtu nástupu či výstupu cestujících (příjezd cestujících vlakem => přestup na autobus)
- Počet dveří, šíře dveří
- Nízkopodlažnost vozidla
- Systém odbavení (CICO, BIBO, CIBO, turnikety)

můžeme rozdělit na dobu výstupu, dobu nástupu a příp. čekací dobu v zastávce s

## **8.2. Meziměstské-regionální úseky**

Autobusový provoz v těchto úsecích je z velké části zastoupen:

- příměstskými linkami ve vztahu spádové území <=> jádrové město(více měst)
- regionálními linkami při nasazení ve spádovém území nebo v rámci měst dopravního regionu

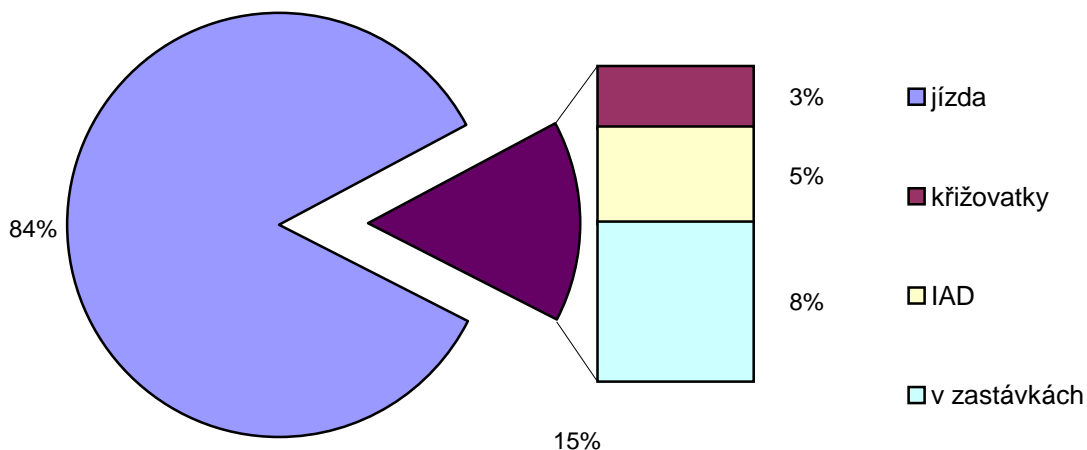
### **Ovlivnění dopravou**

V příměstské oblasti je autobusový provoz navázán na MHD jádrového města nebo na kapacitnější dopravní systém (nejčastěji příměstská železnice) se kterým je (měl by být) časově (návaznost), prostorově (přestupy) i tarifně integrován. Naproti tomu v případě regionálních linek je provoz zajišťován několika dopravci a provázanost již není natolik velká. Současně se v porovnání s městskými úseky mění i možnosti ovlivnění okolní dopravou:

- IAD
  - kongesce, nehody
- ostatními subsystemy hromadné dopravy
  - interakce s vlaky na železničních přejezdech, návaznost v zastávce na příjezd vlaku

- samotným autobusovým subsystémem
  - nahromadění více spojů v zastávkách, prodloužení pobytu na zastávce

### podíl zdržení u linek na meziměstském-regionálním úseku



obrázek 16 - zdržení, meziměstské-regionální úseky

Ten byl proveden v běžný pracovní den 11.3.2009 v odpolední přepravní špičce. Byly vybrány linky na meziměstském úseku. Pro meziměstský-regionální úsek lze říci, že pokud nepřekročí hodnota zdržení 15% doby jízdy linky pak není nutné měřený úsek zařadit mezi meziměstský-regionální na základě ovlivnění okolní dopravou.

Z výčtu působících vlivů se jako významný opět jeví IAD. Zde zejména v tom smyslu, že kongesce vzniknuvší čistě z vysoké intenzity vozidel IAD (kongesce před místem s nižší kapacitou – typicky křižovatky, snížení počtu jízdních pruhů aj.) se tvoří před jádrovým městem nebo až přímo v něm.

Stoupá podíl dalších kongescí vycházejících z nějakého nestandardního stavu (nehoda=>kongesce, stavební úpravy=>kongesce). V porovnání s městskými úseky je obtížnější se v meziměstském-regionálním úseku takovýto nestandardní stav řešit a z toho plynoucí kongesce eliminovat (delší objízdne trasy, nižší hustota silniční sítě než ve městě, dvoupruhové komunikace).

Na samotném úseku se pak ovlivnění autobusové dopravy zdržením na křižovatkách zmenšuje, jelikož klesá hustota křižovatek a autobusy povětšinou využívají hlavních silnic –

sníží se tak podíl problematických odbočení z vedlejší silnice.

Autobusy zde prakticky výlučně sdílí dopravní cestu spolu s IAD, takže přejímají veškeré problémy (kapacitní, nehodovost,...) z IAD plynoucí.

## **Charakter komunikace**

Pro meziměstské-regionální úseky je uvažován provoz autobusové dopravy po silnicích 1.,2.a 3.tříd s tím, že jsou uvažovány obousměrné komunikace se dvěma jízdními pruhy. Jízdní pruhy přitom nejsou od sebe odděleny dělicím ostrůvkem. Jedná se o silnice krajského i místního významu propojující regiony nebo obce (nebo části obcí). V obcích pak přecházejí v hlavní dopravní a urbanistické osy (městské třídy). Podélné sklony se pohybují do 9%, v omezené délce pak do 12% [4].

Na zmíněných komunikacích je povolena rychlost 50 km/h v obci a 90 km/h mimo obec není-li stanoveno jinak. Rychlost zde uvádím proto, že některé z autobusů mají maximální povolenou rychlost nižší než oněch 90 km/h (Karosa B732, B932, B952, Iveco Crossway aj.) a jsou nasazovány na linky, které tyto úseky využívají.

## **Průměrná hustota křižovatek**

V porovnání s městským úsekem zde klesá hustota křižovatek. V tomto úseku předpokládáme pouze křižovatky úrovněvé. Klesá podíl řízených křižovatek ve prospěch neřízených. Naopak mimoúrovňová křížení nejsou charakteristická pro tento úsek, a proto nejsou uvažována. Z praxe vyplývá, že v meziměstských-regionálních úsecích se hustota křižovatek pohybuje v rozmezí 0,3–3 křižovatky/km neboli v rozmezí 3-30křižovatek/10km.

Je třeba zmínit se o tom, že hustota křižovatek rapidně vzroste při průjezdu obcí a úsek tak bude správně vyhodnocen jako městský. Je to však pouze krátké zvýšení a pro další zhodnocení bude rozhodující jaký podíl z doby linky byl v městském úseku stráven.

## **Průměrná hustota zastávek**

V meziměstském-regionálním úseky se oproti městskému snižuje hustota zastávek. Výměna cestujících je obvykle nižší v porovnání s autobusovou dopravou na městských úsecích, přičemž zejména u příměstských linek je obvyklý rozdíl v počtu nastupujících a vystupujících cestujících (ranní vyjížděka za prací, ...). Charakteristické pro linky na těchto úsecích je, že k výraznému nástupu (nebo výstupu) cestujících dochází v zastávkách významných měst regionu nebo v místě přestupu na kapacitnější systém hromadné dopravy.

To jsou také obvykle konečné zastávky těchto linek.

Systém odbavování cestujících může být v každém městě odlišný, velmi rozšířený je nástup předními dveřmi se zakoupením jízdního dokladu u řidiče – případně pouze kontrolou jízdního dokladu řidičem. Automatizované systémy odbavení nejsou pro příměstské a regionální linky rozšířeny.

Požadavky na vozy směřují ke snížení počtu dveří. Nízkopodlažní vozidla jsou častěji v provedení low entry pro usnadnění přístupu osob s omezenou pohyblivostí, kočárků a invalidních vozíků. Funkce nízkopodlažnosti jako urychlení nástupu a výstupu zde není zásadní.

V meziměstských-regionálních úsecích se průměrná hustota zastávek pohybuje v rozmezí 0,1 – 1,5 zastávek/km, což je rozpětí velmi široké. Je to dáno tím, že v tomto úseku jsou provozovány jak linky příměstské, tak linky regionální. U linek regionálních je hustota zastávek často nižší, v případě příměstských linek by bylo vyhovující rozmezí od 0,5 do 1,5 křižovatek/km.

### 8.3. Meziměstské-dálkové úseky

Linky využívají meziměstských-dálkových úseků k zajištění přepravních vztahů mezi významnými městy různých krajů nebo států. Je kladen důraz na rychlost a komfort spojení (kvalitu dopravní cesty).



obrázek 17 – meziměstské-dálkové úseky



úsek	zastávka	čas [hh:mm]	ujetá vzdálenost [m]
Městský	Praha,,ÚAN Florenc	8:05	0
	Praha,,Zličín	8:25	17000
Meziměstský-dálkový	Plzeň,,Stav.stroje Rokycanská	9:22	96000
Městský	Plzeň,,CAN	9:29	100000

průměrná hustota zastávek v meziměstském-dálkovém úseku 0,03 zastávek/km  
průměrná hustota zastávek v meziměstském-dálkovém úseku 0,25 zastávek/10km

**tabulka 11 - meziměstský-dálkový úsek**

## Ovlivnění dopravou

Ovlivnění okolní dopravou na těchto úsecích by mělo být ze všech úseků nejmenší a . Současně se v porovnání s městskými úseky mění i možnosti ovlivnění okolní **dopravou**:

- IAD – kongesce, nehody

Jediným vlivem je IAD, a to vlivem způsobujícím kongesce na komunikaci, méně často pak vlivem způsobujícím nehody s autobusy. Kongesce vznikají prakticky výhradně z nestandardního stavu provozu na komunikaci, který snižuje kapacitu komunikace. Jedná se tedy nejčastěji o snížení počtu jízdních pruhů vinou stavebních úprav nebo způsobenou nehodou.

Stejně jako u meziměstských-regionálních úseků platí, že řešení nestandardních stavů je obtížné a z toho plynoucí kongesce je nesnadné eliminovat (delší objízdne trasy, nižší hustota silniční sítě než ve městě, dvoupruhové komunikace).

## Charakter komunikace

Pro meziměstské-dálkové úseky je uvažován provoz autobusové dopravy po dálnicích a silnicích 1.třídy, které jsou určených pouze pro motorová vozidla. Může se tedy jednat o dálnice, rychlostní silnice, místní rychlostní komunikace nebo i silnice 1.třídy s podmínkou fyzicky směrově oddělených jízdních pruhů, vždy alespoň se dvěma jízdními pruhy pro každý směr a mimoúrovňovým křížením.

Jedná se o komunikace celostátního a mezinárodního významu propojující vzdálené kraje. V obcích jsou pak prostorově separovány (obchvatem, vyvýšeným tělesem) od ostatní dopravy. K připojení nebo odbočení se využívá samostatných připojovacích

(resp.odbočovacích) pruhů. V úseku dálnice procházející obcí je dovolen i provoz autobusů, jejichž nejvyšší povolená rychlost je 65km/h. Jízda je plynulá bez nutnosti výrazně snižovat rychlost v zatáčkách. Podélné sklony se pohybují do 4% [4].

Na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla je povolená rychlost 130km/h mimo obec, v obci pak nejvýše 80km/h. U silnic 1.třídy (pokud nejsou označeny jako silnice pro motorová vozidla) platí 90km/h mimo obec a 50km/h v obci není-li stanoveno jinak. Na linky využívající tyto úseky jsou nasazovány vozy s vyšší povolenou rychlostí.

### **Průměrná hustota křižovatek**

Jelikož se jedná o komunikace směrově oddělené tak jsou veškeré křižovatky mimoúrovňové. Prakticky dosahovaná průměrná hustota křižovatek na meziměstském-dálkovém úseku je menší než 0,3křižovatky/km.

### **Průměrná hustota zastávek**

Protože linky pojíždějící tyto úseky zajišťují přepravní vztahy mezi kraji a běžně délka linky přesahuje 100km, je průměrná hustota zastávek velmi nízká. Prakticky bylo zjištěno, že se u dálkových linek průměrná hustota zastávek pohybuje pod 0,1 zastávek/km

Souhrnně tedy

úsek	průměrná hustota křižovatek [křižovatek/km]	průměrná hustota zastávek [zastávek/km]
městský	více než 3	více než 1,5
meziměstský-regionální	0,3 až 3	0,1 až 1,5
meziměstský-dálkový	méně než 0,3	méně než 0,1

tabulka 12 – úseky

Po určení úseků do kterých se bude autobus nasazovat je třeba určit úsek dominantní. To bude ten ve kterém linka stráví nejdelší dobu jízdy. Podle toho úseku se pak bude nasazovat vhodný typ autobusu, který bude nejvíce vyhovující

## 9. Podélný profil

Pro vhodnou volbu autobusu bude určující zda je profil linky na které je vůz nasazen v hornatém a kopcovitém terénu nebo se jedná o jízdu po rovině s minimálním převýšením. Při jízdě do kopce se prodlužuje jízdni doba, zvyšuje se spotřeba paliva a opotřebením motoru.

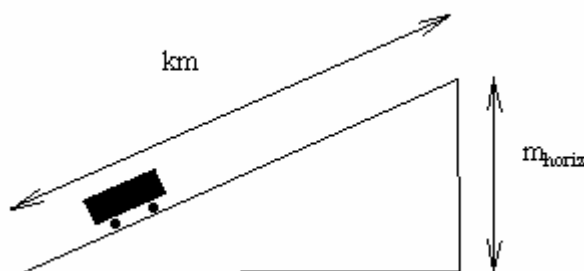
Bude nutné sledovat, jak se podélný profil projeví u kloubových a, standardních třínápravových a standardních vozů, případně i midi- a minibusů. Jak souvisí zvýšený podíl stoupání

Vliv stylu jízdy řidiče zde není uvažován. Lze předpokládat, že řidič autobusu během jízdy výrazně neakceleruje ani nedeceleruje, tedy že se vyhne jízdě stylu „brzda – plyn“. Takový způsob je negativně hodnocen cestující veřejností (zejména při přepravě stojících osob) zvýšeným nepohodlím i rizikem zranění ve voze. Z hlediska dopravce je tento způsob také nežádoucí pro jeho větší náročnost na pohonné hmoty a zvýšeným rizikem nehody

Částečným problémem může být proměnný parametr načasování řazení rychlostních stupňů který závisí na řidiči, jeho zkušenostech i naturelu. V tomto směru lze považovat za výhodu rozšiřování automatických převodovek do vozů použitých do městského a nyní i příměstského provozu. Zde je možné nastavit režim jízdy (ekonomický, dynamický) a rychlostní stupně jsou pak touto převodovkou řazeny přesně dle předem stanovených kritérií. Eliminuje se tak proměnná závislost na řidiči.

Parametry:

- Strmost stoupání [ $m_{\text{horiz}} / \text{km}$ ]
  - Je udávána:  $m_{\text{horiz}}$  horizontálně vystoupaná výška [m]  
km ujetá vzdálenost [km]



- Podíl kritického stoupání na trase linky [%]

## 10. Konečný soubor třídících znaků

K rozřídění působících prvků je třeba určit skupinu atributů, která je popíše a umožní je zařadit. Mezi působící prvky řadíme linku, vozidlo a přepravní požadavky a popisnými atributy se je snažíme charakterizovat.

Je třeba zmínit, že skupinu působících prvků lze chápat i širěji se zařazením řešení poruchovosti, emisí, spotřebou pohonných a provozních hmot. To by ale šlo nad rámec této práce, která se zabývá řešením vozového parku jen z hlediska nastavení standardů cestování a efektivity nasazení v provozu. Popisné atributy tak naplňují pouze z pohledu kvality samotného cestování. V zásadě je lze rozdělit do následujících 2 kategorií:

1. Popis vozového parku
2. Provozní parametry

### 10.4. Popis vozového parku

Třídící znaky pro popis vozového parku vychází z potřeby určení vhodného nasazení jednotlivých druhů a typů vozů na danou linku. Linka svým charakterem uspokojuje určité přepravní požadavky cestujících, které vybraný typ autobusu má zajistit. Jako příklady souvislosti autobus <=> linka můžeme uvést:

- dlouhé příměstské linky vyžadují vyšší poměr sedící/stojící
- městské linky vyžadují vyšší počet dveří
- nízkopodlažní konstrukce u páteřních linek a linek obsluhující okolí nemocnice
- aj.

Parametry:

- Identifikační
- Konstrukční
- Technické

Identifikační parametry
Výrobce
Označení
Typ

Údaje nutné pro identifikaci konkrétního vozidla. Výrobce a označení je zřejmé (např. Karosa, B951) . Typ autobusu znamená kloubový, 15-timetrový, standardní, minibus, midibus

Konstrukční parametry
Nízkopodlažnost
Počet nízkopodlažních míst
Počet dveří
Šíře dveří
Počet míst k sezení
Počet míst k stání
Poměr sedící /stojící
Maximální obsaditelnost
Normální obsaditelnost

**Nízkopodlažnost** – buď v provedení Low entry (nízká podlaha u prvních dvou dveří vozu) nebo jako 100% nízkopodlažní. Jako nízkopodlažní konstrukce se nehodnotí zdvihací plošina pro přístup ZP plošinami. V tomto atributu se hodnotí pouze samotný přístup do vozidla. Vypovídá o tom, že je možné dosáhnout plochy pro cestující bez schodu. Neřeší se tedy pak následující pohyb cestujícího ve vozidle, což je nevýhoda – proto je zde další parametr počet nízkopodlažních míst.

**Počet nízkopodlažních míst** – jedná se o počet míst, kterých je možné dosáhnout bez toho, aby cestující musel při pohybu ve vozidle překonat schod o výši 10cm. Tento parametr je zde proto, aby vozidlo které je v provedení Low entry, ale nemá žádná místa takto nízkopodlažně dosažitelná (Mercedes Citaro MÜ) nebylo nasazováno například do oblastí vyžadujících dopravní obsluhu nemocničních zařízení.

**Počet dveří a jejich šíře** – limitujícím faktorem pro nasazení na páteřní městské linky kde dochází k velkým výměnám cestujících. Šíře se zohledňuje proto, aby bylo možné posoudit zda dveře umožňují dvouřadý výstup a/nebo nástup.

Z počtu dveří a normální obsaditelnosti je možné spočítat počet cestujících připadajících na 1 dveře:

$$\frac{\text{Normální obsaditelnost}}{\text{Počet dveří}} = \frac{[\text{osob}]}{[\text{dveře}]}$$

Tento údaj umožní, aby právě na páteřní městské linky nebyly nasazovány vozy sice s vyšší obsaditelností, ale také s vyšším poměrem osob ku dveřím. Tato problematika je částečně řešena v technických normách, ale pouze z hlediska bezpečnosti cestujících v souvislosti úniku použitím nouzových východů.

**Počet míst k sezení a stání** – uvádím jej jak pro zařazení vozidla na doporučený způsob přepravy, tak i z důvodu sledování poměru sedících / stojících

**Poměr stojící / sedící cestující** – jak již bylo dříve uvedeno, je to kritérium pomocí něhož můžeme sledovat nabízenou kvalitu služby a dle toho určit nasazení správného typu autobusu

**Maximální a normální obsaditelnost** – obsaditelnost teoretická a skutečně dosažitelná jak bylo popsáno dříve. Obsaditelnost určuje nasazení autobusu na linky s vyššími přepravními nároky, což mohou být páteřní příměstské nebo městské linky, vozy s vyšší kapacitou

Technické parametry
Max. rychlost
Max. výkon kW
Celková hmotnost
Poměr Max. Výkon/Celková hmotnost
Pohon
Charakter vozidla

**Max. rychlost** – souvisí s hodnocením nasazováním vozů na příslušné úseky, ve kterých jsme definovali charakter komunikace. Bude rozdílná pro úseky městské, meziměstské-regionální i dálkové

**Poměr max. výkon a celková hmotnost** – slouží k určení, zda je daný vůz vhodný k nasazení na linky s významným převýšením.

**Pohon** – význam z hlediska ekologie provozu, zejména ve městech

**Charakter vozidla** – souhrnný ukazatel vyjadřující do jakého provozu je vhodné nasadit konkrétní vůz

Kategorie *Popis vozového parku* tedy dává souhrn parametrů vozu, které se stávají podkladem pro volbu vhodného typu autobusu. Tyto atributy vychází z konstrukce vozu a není možno je později (bez konstrukčních úprav) v provozu měnit.

### **10.5. Provozní parametry**

Provozní parametry jsou potom charakteristiky provozu, které vycházejí z přepravní poptávky a z požadavků na kvalitu přepravy. Jsou tedy na rozdíl od popisu vozového parku v čase proměnné.

Příklady potřeb a souvislostí:

- rozdílný vývoj obsazenosti u příměstských radiálních a tangenciálních linek
- doba linky se prodlužuje se stoupajícím počtem zastávek a výměnou cestujících
- vysoká denní nerovnoměrnost přepravní poptávky u radiálních příměstských linek
- aj.

Provozní parametry lze je rozdělit na parametry spoje a na parametry linky. Parametry spoje lze chápat jako hodnoty jedinečné, pro je možné je získat buď jen fyzickou přítomností sčítače ve vozidle nebo automatizovaně pomocí odbavovacího systému. Naproti tomu jsou parametry linky konstantní kde závisí na obsluhovaném území,

Parametry spoje (parametry kvality):

- Obsazenost
- Průměrná doba jízdy stojícího cestujícího
- Výměna cestujících

**Obsazenost** – sledování kritických hodnot kdy obsazenost se blíží obsaditelnosti, sledování vývoje obsazenosti, nasazení vozu s odpovídající obsaditelností

**Průměrná doba jízdy stojícího cestujícího** – znak kvality přepravy, když cestující stojí tak klesá jeho spokojenost s nabízenou přepravou. Hraniční doba stání jednoho cestujícího je zde uvažována na 20minut. Nevýhodou je, že se tento parametr obtížně sleduje,

**Výměna cestujících** – sledujeme její velikost z hlediska vlivu na prodloužení doby linky zdržením v zastávce, Lze předpokládat rozdíl u městských a příměstských linek. I s přihlédnutím na odlišný systém odbavení cestujících.

Parametry linky:

- Doba linky
- Délka linky (k poměru zastávek/km, křižovatky/km)
- Počet zastávek příp.hustota zastávek
- Lokace vůči jádrovému městu
- Charakter linky
- Skladba úseků po kterých je linka provozována

**Doba linky** – pomocí tohoto kritéria můžeme rozlišit krátké a dlouhé linky a z toho pak odvodit potřebný poměr sedící/stojící

**Délka linky** – se sleduje jako ujetá vzdálenost zejména ve vztahu k poměru zastávek/km, křižovatky/km v daných úsecích

**Počet zastávek příp.hustota zastávek** - sledujeme její velikost z hlediska vlivu na prodloužení doby linky zdržením v zastávce, Lze předpokládat rozdíl u městských a příměstských linek

**Lokace vůči jádrovému městu** – diametrální, radiální, tangenciální

**Charakter linky** – páteřní, doplňková, expresní



**Skladba úseků po kterých je linka provozována** – poměr úseků všech úseků na kterých se linka vyskytne, který typ úseku dominuje

## 11. Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit jednotný rámec dělení vozidel z pohledu provozu. Význam tohoto úkolu je v současné době podtržen současným zvyšujícím se zájmem o individuální automobilovou dopravu a vzrůstajícím počtem tzv. satelitních vesniček. Z celkového pohledu je dlouhodobě nevyhnutelné, aby se města obešly bez kvalitní městské, příměstské i regionální dopravy k níž patří i odpovídající typ autobusu splňující požadavky cestujících. Cílem je tedy aby se zvýšila atraktivita hromadné autobusové dopravy, což by mělo být společným cílem organizátorů dopravy i dopravců.

Při určování vhodného typu autobusu jsem vycházel z charakteristik jednotlivých oblastí působnosti autobusové dopravy. Dalším vstupem byl soubor typů autobusů vycházející z vozového parku používaného v současné době v České republice. U těchto autobusů bylo nutné sledovat vybrané charakteristické provozní parametry jako je jejich obsaditelnost a poměr počtu sedících osob ku počtu stojících. Tyto údaje je třeba „přetavit“ ve výsledky, které jsou dostatečně vystihující pro danou oblast působnosti autobusové dopravy. Proto bylo nutné stanovit pro jednotlivě řešené oblasti vyhovující podmínky z hlediska obsaditelnosti a požadavků cestujících na přepravu.

Určení těchto podmínek bylo směrodatné pro správné určení vhodných typů autobusu. Bylo nutné ještě hlouběji rozebrat oblasti působnosti až na samotná specifika provozovaných linek a samotných úseků kde linka bude provozována a toto do podmínek zakomponovat. Bylo obtížné najít vhodný kompromis mezi tvrdostí podmínek a požadovanou přesností a výstižností dat.

Výsledky tvoří výčet vyhovujících typů autobusů pro jednotlivé oblasti a linky. V České republice je poměrně úzký výběr používaných autobusů, dominantní úlohu drží Karosa zejména v oblasti autobusů kloubových a bez nízkopodlažní konstrukce. U nízkopodlažních vozidel není podíl značky Karosa (Irisbus) s vozy Citybus a Citelis již tak výrazný, dostávají se zde ke slovu značky Solaris Urbino a Mercedes se svojí řadou Citaro. Naopak je překvapující nízký podíl využívaných minibusů a midibusů.

Do budoucna lze uvažovat o zvýšení důrazu na nízkopodlažní vozidla se zaměřením na 100%-ní nízkopodlažnost u autobusů městské dopravy. Zřejmý je i směr zvyšování počtu sedadel, ovšem při snaze zachovat místa pro stojící cestující což je často na úkor pohodlí při sezení.

## 12. Seznam použité literatury:

- [1] BRÁZDOVÁ Markéta – PAVLÍČEK František – KLEPRLÍK Jaroslav.  
Technologie a řízení dopravy 4., Silniční doprava. 1. vydání. Pardubice :  
Univerzita Pardubice, 1999. 142 s. ISBN 80-7194-182-4
- [2] KAROSA a.s. City bus – katalog. Vysoké Mýto : Karosa a.s., 2001
- [3] KAROSA a.s. Karosa – katalog. Vysoké Mýto : Karosa a.s., 2001
- [4] KOTAS Patrik. Dopravní systémy a stavby. 1.vydání. Praha : Vydavatelství  
ČVUT, 2002. 353s. ISBN 80-1-02321-4
- [5] LACEK Mikuláš. Městská doprava: Základy teorie a praxe. Díl 2. 1.vydání. Praha  
: Nakladatelství dopravy a spojů, 1984. 253 s.
- [6] SUROVEC Pavel. Technológia hromadnej osobnej dopravy. 1. vydání. Žilina :  
EDIS, Žilinská univerzita, 1998. 178 s. ISBN 80-7078-290-0
- [7] ŠTĚRBA Roman - PASTOR Otto. Osobní doprava v území a regionech. 1.vydání.  
Praha : Vydavatelství ČVUT, 2005. 107 s. ISBN 80-01-03185-3
- [8] Dopravní podnik města Brna, a. s. [cit. 2008-5-12], Dostupné z:  
<<http://www.dpmb.cz/vozidla.asp>>
- [9] VETT a.s., Zákupy [cit. 2009-4-2], Dostupné z:  
<<http://citybus.cz/fotodatabaze/evidence> >
- [10] Dopravní podnik města Českých Budějovic, a.s. [cit. 2009-14-2], Dostupné z:  
<<http://www.dpmcb.cz> >
- [11] Dopravní podnik města Děčína, a.s. [cit. 2009-5-2], Dostupné z:  
<<http://citybus.cz/decin> >
- [12] Dopravní podnik města Hradce Králové, a.s. [cit. 2008-12-12], Dostupné z:  
<[http://citybus.cz/hradec\\_kralove](http://citybus.cz/hradec_kralove) >
- [13] Dopravní podnik města Jihlavy, a.s. [cit. 2006-4-12], Dostupné z:  
<<http://citybus.cz/jihlava/statistika.htm>>
- [14] Dopravní podnik města Olomouce, a.s. [cit. 2009-24-3], Dostupné z:  
<<http://citybus.cz/olomouc/statistika.htm>>
- [15] Dopravní podnik města Pardubic, a.s. [cit. 2008-4-12], Dostupné z:  
<<http://www.dpmp.cz>>
- [16] Dopravní podnik města Ostravy, a.s. cit. [2009-24-2], Dostupné z:  
<<http://citybus.cz/ostlava> >

- [17] Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. [cit. 2006-6-12], Dostupné z:  
<<http://www.dp-praha.cz> >
- [18] Dopravní společnost Zlín – Otrokovice, s.r.o. [cit. 2006-8-2], Dostupné z:  
<<http://www.dszo.cz/vpark/type/index.php>
- [19] LUKÉŠ Marian, Bakalářská práce: Obsaditelnost autobusů, 2007

### 13. Seznam použitých zkratek

IAD – individuální automobilová doprava  
 IDS – integrovaný dopravní systém  
 JŘ – jízdní řád  
 MAD – městská autobusová doprava  
 MHD – městská hromadná doprava  
 PAD – příměstská autobusová doprava  
 Přepř.nároky – přepravní nároky  
 CICO – check in-be out systém odbavení  
 BIBO – be in-be out systém odbavení  
 CIBO – check in-be out systém odbavení

### 14. Seznam obrázků

obrázek 1– diametrální dlouhá.....	20
obrázek 2 - tangenciální dlouhá .....	20
obrázek 3– radiální dlouhá.....	20
obrázek 4 – okružní plošná .....	20
obrázek 5 – okružní posilová .....	20
obrázek 6 – městské linky doplňkové.....	22
obrázek 7 – radiální dlouhá.....	26
obrázek 8 – doplňková dlouhá .....	26
obrázek 9 – tangenciální dlouhá .....	26
obrázek 10 - regionální linky .....	27
obrázek 11 - PAD, obsazenost tangenciální linky .....	32
obrázek 12– PAD, obsazenost radiální linky .....	33
obrázek 13 – příklad linky 364, úseky městské x meziměstské .....	38

obrázek 14 - hustota zastávek .....	42
obrázek 15 - zdržení na městských úsecích .....	43
obrázek 16 - zdržení, meziměstské-regionální úseky .....	46
obrázek 17 – meziměstské-dálkové úseky .....	48

## 15. Seznam tabulek

<a href="#">tabulka 1</a> - dlouhé příměstské	28
<a href="#">tabulka 2</a> - krátké linky příměstské	28
<a href="#">tabulka 3</a> - Dlouhé linky městské	29
<a href="#">tabulka 4</a> - Krátké linky městské	29
<a href="#">tabulka 5</a> – PAD, dlouhé linky	31
<a href="#">tabulka 6</a> – PAD, dlouhé, tangenciální	32
<a href="#">tabulka 7</a> – PAD, krátké	34
<a href="#">tabulka 8</a> – PAD, nízkopodlažní	35
<a href="#">tabulka 9</a> – MAD, dlouhé linky	36
<a href="#">tabulka 10</a> – MAD, krátké linky	37
<a href="#">tabulka 11</a> - meziměstský-dálkový úsek	49
<a href="#">tabulka 12</a> – úseky	50