

Ekonomické přínosy obnovy vozového parku MHD v Brně

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Lubor Lacina, Ph.D.

Martin Šiler

Brno 2016

Děkuji panu doc. Ing. Luboru Lacinovi Ph.D. za vedení práce a odbornou pomoc. Také bych chtěl poděkovat Ing. Jiřímu Černému za poskytnutí cenných rad, kterými přispěl ke zpracování této práce.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: „Ekonomické přínosy obnovy vozového parku MHD v Brně“ vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmetná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 16. května 2016

Abstract

Šiler, M. The economic benefits of fleet renewal of public transport in Brno. Bachelor thesis. Brno: Mendel University, 2016.

The bachelor thesis deal with public transport fleet renewal. First part of the thesis deals with public transport literature review. In the practical part of the thesis is an economic analysis of new vehicles benefits, fulfilling of the prerequisites set out in literature review and SWOT analysis of new vehicles. Proposal part of the thesis is compiled as recommendations for the management of transport company in form of requirements for the new vehicles and competitive tender evaluation criteria.

Keywords

Transport, public transport, city transport, means of transport, transport company, new vehicles, fleet renewal.

Abstrakt

Šiler, M. Ekonomické přínosy obnovy vozového parku MHD v Brně. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016.

Bakalářská práce se zabývá problematikou obnovy vozového parku MHD. V práci je provedena rešerše literatury zabývající se problematikou MHD. V praktické části práce je provedena ekonomická analýza přínosů nových vozidel, naplnění předpokladů stanovených literární rešerší v praxi a SWOT analýza nových vozidel. Návrhová část je sestavená, jako doporučení pro management dopravního podniku v podobě požadavků na nová vozidla a kritérií hodnocení výběrového řízení.

Klíčová slova

Doprava, veřejná doprava, městská hromadná doprava, dopravní prostředky, dopravní podnik, nová vozidla, obnova vozového parku.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl práce	13
3	Metodika práce	14
4	Městská hromadná doprava	16
4.1	MHD a urbanismus	16
4.2	Dopravní prostředky MHD	16
4.3	Pohledy na obnovu vozového parku.....	18
4.4	Moderní dopravní prostředky.....	19
4.5	Dopravní podnik města Brna.....	20
4.6	Podnikatelská činnost DPMB.....	20
4.7	Obnova vozového parku DPMB	22
4.8	Dílčí shrnutí.....	23
5	Přínosy nových vozidel	24
5.1	Provozní náklady.....	24
5.2	Zrychlení dopravy.....	25
5.3	Zvýšení kapacity vozidel.....	26
5.4	Provozní záloha.....	26
5.5	Zlepšení pracoviště zaměstnanců.....	26
5.6	Zlepšení životního prostředí.....	27
5.7	Bezbariérový přístup	28
5.8	Dílčí shrnutí.....	28
5.9	Zhodnocení literární rešerše	28
6	Praktická část	30
6.1	Analýza ekonomických přínosů.....	30
6.2	Naplnění vybraných předpokladů z literární rešerše	39
6.3	SWOT analýza nových vozidel.....	57
6.4	Návrh zadávací dokumentace výběrového řízení	66

7	Diskuze	71
8	Závěr	73
9	Literatura	75
10	Seznam obrázků	78
11	Seznam tabulek	79
12	Seznam zkratek	81

1 Úvod

Problematika městské hromadné dopravy je základním stavebním kamenem celé práce. Na úvod si musíme uvědomit, co přesně slovní spojení říká. Pojem „doprava“ zahrnuje přesun materiálu, nebo osob z jednoho místa na druhé. „Městská doprava“ nám potom specifikuje územní působnost a „hromadná“ vylučuje dopravu individuální, kam můžeme řadit jízdu v osobním automobilu, nebo na kole. Dále se práce bude zabývat pouze přepravou osob.

Hromadná doprava osob obecně je důležitou součástí soudobého evropského způsobu života. Všichni se s ní setkáváme. Mnozí z nás ji využívají každý den při svých cestách za prací, vzděláním, nákupy. Není to doprava jen ve městech, ale i doprava v rámci regionu, či na úrovni států. Současná úroveň mobility evropského obyvatelstva vyžaduje funkční hromadnou dopravu. Nejen, že je snad nepředstavitelné, že by každý jedinec, potřebující se přesunout z jednoho místa na druhé, užil vlastní dopravní prostředek, ale je to i nemožné z ekonomického hlediska, neboť ne všichni si mohou dovolit vydávat nemalé prostředky za vlastní dopravní prostředek. Jak si lidé ve 20. století představovali budoucnost dopravy, nejlépe vystihuje výrok, který řekl pan E. B. White. Pouze s rozdílem nutného pozměnění posledního slova pro naše evropské dopravní podmínky, neboť výrok v přesném znění je platný spíše pro Ameriku.

"Vše v životě je někde jinde a Vy se tam dostanete autem."

Začátky městské hromadné dopravy v podobě, jaké ji známe i dnes, se píší konce 19. století, a to zejména s rozvojem kolejové dopravy. Pouliční dráha sice přinesla zrychlení cestování ve městě pouze pro majetnější skupiny obyvatelstva, ale postupem času, díky rozvoji sítí a podpoře ze strany měst, se otevřela i méně majetným skupinám obyvatelstva. Dopravní podniky se ve většině měst, jako třeba Brně, se v průběhu let rozrůstaly a pokrývaly stále větší území. Zvětšování sítě se v menší míře děje dodnes, navíc v poslední době vznikají integrované dopravní systémy, na Jižní Moravě například IDS JMK. To vše umožnilo transformaci městské hromadné dopravy do současné podoby, kdy máme složitý přesně fungující systém dopravy, s mnoha vozidly, která na sebe navazují a vytváří tak ucelenou rychlou možnost přesunu ve městě bez nutnosti užití osobního automobilu.

Aby byla městská hromadná doprava, v dnešní době, kdy je vysoká konkurence stále dostupnějších prostředků individuální dopravy, využívaná cestujícími, měla by pro ně být atraktivní, a právě proto musí splňovat nejrůznější předpoklady. Jedním z nich je i moderní a kvalitní vozový park. Právě tato problematika bude v samotné práci více rozebrána, neboť práce pojednává o možných, zejména ekonomických, přínosech obnovy vozového parku. Tyto potenciální přínosy budou zhodnoceny, což by mimo jiné mohlo přispět k lepší orientaci v možných cílech obnovy vozových parků dopravních podniků, neboť činitelé rozhodující o obnově vozového parku budou mít možnost v rámci výběrových řízení na nová vozidla

přesněji specifikovat požadavky právě s ohledem na potenciální ekonomický přínos po dobu životnosti vozidla.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je sestavit doporučení pro management dopravního podniku týkající se pořizování nových vozidel, včetně návrhu hodnotících kritérií pro výběrové řízení.

Mezi dílčí cíle práce patří ekonomické zhodnocení možností, které přinášejí nové technologie v oblasti pohonu vozidel pro městskou dopravu. Zejména jejich možné přínosy v oblasti nižších nákladů na trakční energie a paliva. A také dopad nových vozidel na přilákání nových cestujících (zákazníků) do městské dopravy, a tím naplnění společenského přínosu dopravce pro město, zlepšení životního prostředí a odlehčením přetížených komunikací snížením intenzity individuální automobilové dopravy.

Výzkumná otázka, na kterou se práce snaží nalézt odpověď je: „Jsou nová vozidla ekonomickým přínosem pro dopravce působícím v městské hromadné dopravě?“ Ekonomický přínos pro dopravce bude zkoumán srovnáním nákladů na trakční energie a paliva u nových a starých vozidel.

3 Metodika práce

Literární rešerše dává přehled o poznacích k řešené problematice. Jsou využity literární i elektronické zdroje. Složením pohledů jednotlivých zdrojů vzniká ucelený pohled na řešenou problematiku. Nejvýznamnějšími zdroji jsou články v odborném periodiku Československý Dopravák a studie Evropské unie o rozvoji a budoucnosti městské hromadné dopravy.

Práce se zabývá ekonomickými přírůsky obnovy vozového parku MHD v Brně. Proto je nutné stanovit a rozdělit náklady a výnosy DPMB. Základní rozdělení, které je používáno ve smlouvách mezi DPMB a objednavatelem dopravy, Statutárním městem Brnem, je zachyceno tabulce:

Tab. 1 Rozdělení nákladů a výnosů DPMB

Náklady	
Typ	Výkonová spotřeba
Variabilní	Trakční energie a palivo
Variabilní	Kola, pneumatiky
Fixní	Materiál
Fixní	Netrakční energie a palivo
Fixní	Externí opravy
Fixní	Externí služby
Typ	Osobní náklady
Fixní	Mzdové náklady
Fixní	Sociální, zdravotní, úrazové pojištění
Typ	Ostatní náklady
Fixní	Cestovné
Fixní	Odpisy dlouhodobého majetku
Fixní	Silniční daň
Fixní	Elektronické mýto a ceniny
Fixní	Pojištění
Fixní	Ostatní přímé náklady
Fixní	Vnitropodnikové náklady
Fixní	Provozní režie
Fixní	Správní režie
Výnosy	
Tržby z jízdného	
Ostatní tržby z přepravy	
Ostatní výnosy vč. dotací jiných zdrojů	

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016

V praktické části práce je provedena ekonomická analýza nákladů na trakční energii a paliva nových vozidel DPMB. Tato část práce ukazuje, kde jsou hlavní ekono-

mické přínosy nových vozidel, a jak velké výše mohou dosahovat. Část je zpracována, jako porovnání nákladové položky trakční energie a paliva u nových a starších vozidel ve vozovém parku DPMB. Mezi nová vozidla jsou v práci řazena vozidla pořízená v letech 2014 a 2015 a u tramvají navíc vozy 13T, na které je uzavřena rámcová smlouva a další dodávky se očekávají v červnu 2016.

V další části práce se řeší, zda předpoklady o nových vozidlech, stanovené v literární rešerši jsou v praxi naplněny a zda má smysl požadovat po nových vozidlech moderní prvky, které odborná literatura považuje za důležité pro moderní konkurence schopnou MHD. Pro účely naplnění cíle práce, tedy sestavení doporučení pro management dopravního podniku, je v této části také provedeno bodové ohodnocení jednotlivých přínosů systémem bodů a vah pro čtyři zvolená hlediska, aby bylo jasné, které přínosy jsou nejdůležitější, a je tedy nutné na ně klást důraz při tvorbě požadavků na nová vozidla.

Pro komplexní posouzení přínosu nových vozidel pro dopravní podnik byla využita SWOT analýza, včetně bodově hodnocené SWOT matice. Díky využití SWOT analýzy, lze přehledně porovnat silné a slabé stránky nových vozidel v dopravním podniku, spolu s příležitostmi a hrozbami, které nová vozidla pro dopravní podnik představují. Propojením jednotlivých částí SWOT matice získáme ucelený pohled na přínosy nových vozidel, spolu s faktory, na které by si mělo vedení podniku dát pozor.

Jednotlivá kritéria zasazená do SWOT analýzy jsou čerpána zejména z literární rešerše a důležitost jednotlivých kritérií vychází z poznatků o trendech v moderní dopravě napříč Evropskou unií. Je však důležité si uvědomit, že nelze hodnotit nákup a dopad nákupu nových vozidel pouze ze stránky ekonomické, ale protože se jedná o dopravní podnik vlastněný městem, který přepravuje cestující ve veřejném zájmu, je proto důležité brát v úvahu také další faktory. Jednak je to ovlivňování politikou volených představitelů města, ale také společenská odpovědnost dopravního podniku a nutnost brát ohled na životní prostředí.

Všechny poznatky z literární rešerše a praktické části práce umožní sestavit doporučení pro management dopravního podniku týkající se pořízování nových vozidel, včetně návrhu hodnotících kritérií pro výběrové řízení.

4 Městská hromadná doprava

Práce se zabývá problematikou obnovy vozového parku MHD, proto je nutné podívat se blíže na MHD z hlediska jejího umístění, vymezit druhy dopravních prostředků, které jsou v MHD využívány a podívat se na pohledy na obnovu vozidel MHD v literatuře. V této části se také blíže podíváme na DPMB, neboť cílem práce je sestavit doporučení pro management dopravního podniku města Brna.

4.1 MHD a urbanismus

Nejdříve musíme městskou hromadnou dopravu zařadit do kontextu místa, kde je provozována, abychom mohli lépe pochopit její úlohu a roli ve městě a brali ji se všemi vazbami, které z ní dělají tak komplexní problematiku.

MHD je jeden ze základních urbanistických prvků, který dává městům jejich jedinečnou podobu. Pomáhá logicky propojovat jednotlivé části města a vytváří vazby mezi jednotlivými body zájmu. Populace díky ní může jezdit za prací, za vzděláním, zábavou a dalších míst, kam se potřebuje dostat (EBSF Vision, 2009). I proto hraje úroveň a stav MHD u většiny lidí tak význačnou roli. Důležitost MHD spočívá taktéž v odlehčení přetíženosti silnic (Habarda, 1988). Neboť dopravní prostředky hromadné dopravy jsou schopny pobrat mnohem větší počet cestujících, než individuální automobilová doprava (Papírník, 2010). To poté vede k celkovému zrychlení přesunu lidí mezi jejich body zájmu.

Při posuzování stavu MHD je nutné brát v potaz finanční možnosti daného sídla, ale i strukturu obyvatelstva, neboť právě obyvatelstvo prostřednictvím svých volených zástupců rozhoduje o směřování města. Vedení města a zastupitelstvo má hlavní určující roli v rozhodování o dopravních investicích, jako jsou stavby nových tramvajových, nebo trolejbusových tratí.

Samotná kvalita vozidel MHD není jediným prvkem, který ji utvoří v očích cestujících přitažlivou a vytvoří adekvátní alternativu k osobní automobilové dopravě. Mezi další můžeme počítat čisté a moderní zastávkové prostory, vysokou četnost spojů a zejména rychlou dopravu z jednoho místa na druhé (EBSF Vision, 2009). Právě rychlost dopravy může hrát hlavní roli u lidí při rozhodování, zda využít MHD, nebo individuální dopravní prostředek. Aby tedy mohla MHD konkurovat ve větší míře osobní automobilové dopravě, musí právě splňovat požadavky na rychlou dopravu. Tramvajová doprava a metro nejspíše splňují požadavky rychlé a atraktivní dopravy (Habarda, 1988).

4.2 Dopravní prostředky MHD

MHD využívá různých druhů dopravních prostředků. V poslední době nám přibývají nové poddruhy, protože technologický vývoj přináší nové inovace. Nejvíce se s technologickým pokrokem můžeme potkat v oblasti pohonu vozidel.

Mezi základní kategorie dopravních prostředků patří:

- Městské rychlodráhy (pozemní, podzemní, nadzemní)
- Tramvaj
- Trolejbus
- Autobus

(Habarda, 1988)

V největších sídlech bývá hlavním pilířem dopravy městská rychlodráha, nejčastěji velkokapacitní metro, které umožňuje přepravit velké množství cestujících. Navíc jezdí rychle, takže umožňuje časově velice efektivní dopravu, neboť jezdí na samostatném tělese a není tedy ovlivněno ostatní dopravou ve městě. Nevýhodou metra jsou vysoké náklady, a to jak pořizovací, tak provozní (Kotas, 2007). Mezi další nevýhody můžeme řadit časové prodlevy mezi cestou z ulice na nástupiště v podzemí (Černý, 2001). Zejména finanční stránka je překážkou pro menší sídla, která nemají prostředky pro stavbu tak nákladného dopravního systému (Kotas, 2007).

Ve městech, která si nemohou metro dovolit, přebírá tramvaj často úlohu páteřního systému. Vozové soupravy tramvají mají dostatečnou kapacitu a díky vlastním traťovým tělesům mohou zajišťovat rychlé dopravení cestujících do požadované destinace. Tramvaj také umožňuje snadněji reagovat na rozdílnou poptávku během dne změnou souprav, nebo jejich rozpojováním (Habarda, 1988).

Trolejbusy jsou drážní vozidla, která zařazujeme v systému MHD mezi tramvaj a autobus. V provozech, kde jsou i tramvaje, obvykle tvoří doplňkový systém. V provozech bez tramvajové dopravy pak tvoří nosný systém celé MHD (Habarda, 1988). U trolejbusů můžeme zdůraznit hlavně jejich ekologický přínos, neboť v místě provozu mají nulové emise (Trolley, 2013). Avšak trolejbusy mohou tvořit alternativu k autobusům i z jiných důvodů. Elektrický trakční motor má delší životnost, větší účinnost a dává vozidlu dobrý trakční výkon¹. V případě rekuperace² může navíc zvýšit úsporu při brzdění. Výhodami oproti kolejovým vozidlům jsou větší pohyblivost a nižší náklady na stavbu tratě, nevýhodami pak jsou těžší trolejové vedení, vyšší provozní náklady (Habarda, 1988). V případě, že jsou trolejbusy vybaveny sekundárním pohonem, například dieselagregátem, se na rozdíl od tramvají nemusí držet přesně vymezené dráhy a mohou překážku objet. Na většině tratě jedou na elektřinu, jen v místě výluky je možné nasadit záložní zdroj pohonu (Spousta, Németh, Wolek, Weiß a Chick, 2013).

Autobusy v systémech s jiným páteřním prvkem MHD tvoří obvykle doplněk k ostatním trakcím, kdy pokrývají hlavně místa s nižší přepravní poptávkou a dopravují cestující k páteřním linkám (Habarda, 1988). Autobusy jsou velmi flexibilní, mají schopnost vhodně doplňovat ostatní druhy dopravy, umí se přizpůsobit

¹ Trakčním výkonem se rozumí výkon pohonné jednotky určující jízdní vlastnosti vozidla

² Rekuperace zajišťuje vracení energie získané brzděním do sítě, pokud je v síti zajištěn odběr

infrastrukturu měst a mají nízké pořizovací náklady. Proto je skoro nemožné je plně nahradit jinými dopravními prostředky. (EBSF Vision, 2009).

4.3 Pohledy na obnovu vozového parku

Obnova vozového parku je dlouhodobý proces, který je však nutností pro každého dopravce. Promítají se do něho priority volených zástupců ve vedení obce, možnosti čerpání dotací, vlivy trendů, ale i technologický pokrok. Jeho přínosy můžeme vidět v přilákání nových cestujících, pokud nové vozidlo nabídne zlepšení jízdního komfortu (EBSF Vision, 2009). Tento proces ovšem přináší nemalou vstupní investici, ale může přinést i úspory v podobě snížení provozních výdajů, snížení nákladů na údržbu, nižší potřeby denní výpravy vozů a menší provozní zálohy (Spousta, Németh, Wolek, Weiß a Chick, 2013). Velmi často bývá požadavek na nová vozidla stanoven objednavatelem dopravního výkonu, jako tomu je například u integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje (Šamlová, 2009).

V dnešní době chce dopravce dosáhnout zejména snížení pořizovacích nákladů, snížit provozní náklady a zvýšit atraktivitu pro cestující a nové potenciální zákazníky. (EBSF Vision, 2009)

V soudobých trendech na snižování negativních vlivů na životní prostředí můžeme jednoznačně vyzdvihnout elektrické trakce, neboť mají nulové emise v místě provozování, jsou velmi tiché a mají vysokou akceleraci (Trolley, 2013). V oblasti autobusů se dopravní podniky zaměřují na obnovu i s ohledem na ekologický přínos pro město (Zpravodaj, 2014). Proto bývají pořizovány autobusy na alternativní paliva, jako například CNG (Compressed natural gas), LPG (Liquefied Petroleum Gas), nebo elektřinu v případě elektrobusů. Vozidla na alternativní paliva však mají vyšší pořizovací cenu a je proto nutné zvážit návratnost vynaložené investice (Hinčica, 2012). Další možností je využití hybridního pohonu, který může v současné době šetřit až 45% spotřeby paliva (Papírník, 2010). Zde však můžeme čekat rozvoj technologií a případné dosažení ještě větších úspor (Trolley, 2013). Při všech různých možnostech obnovy vozového parku je nutné brát v potaz i geografické členění terénu, které je pro Českou republiku velmi specifické a faktory linkového vedení (Matula, Wokoun a Kouřilová, 2007). Protože provoz na provozně náročných linkách, například v kopcovitém terénu, může výrazně ovlivnit spotřebu a omezit úsporné výhody některých druhů pohonu (Papírník, 2010).

K obnově svých vozidel přistupují dopravní podniky různě. Některé nakupují vozy průběžně, další v intervalech podobných délce volebního období a je zde i nemalá část, která obnovuje vozový park nárazově, což je často způsobeno možností využít dotaci na pořízení vozidel. Většinou plán obnovy vozového parku souvisí s obdobím vzniku a rozvojem sítě městské dopravy (Hinčica, 2014).

Důležité je také vymezení, na co musí nová vozidla z hlediska sociálního vývoje reagovat. V důsledku demografických změn totiž máme stále více starších lidí, kteří jsou akčnější a mobilní, proto jim musí být přizpůsobena i nová vozidla v hromadné dopravě, pomocí nízkopodlažních vstupů a bezbariérově dosažitelných míst k sezení. Z hlediska sídel se nám stále více oddělují jednotlivé typy měst-

ských zón, obytná, obchodní a průmyslová. Jako poslední bod změny můžeme uvést nestálost počtu cestujících během dne, ale i dnů v týdnu. Velmi rychle se mění počty cestujících v jednotlivé časy. I proto potřebujeme uzpůsobit dopravu a budoucí vozidla těmto urbanistickým trendům (EBSF Vision, 2009).

4.4 Moderní dopravní prostředky

Moderní vozidla mají také kladný přínos v oblasti zvyšování počtu cestujících v hromadné dopravě. (Wiener Linien, 2014). Cestující raději cestují v moderním pohodném voze s přitažlivým designem, který je již na první pohled láká ke svezení a umožňuje jim cítit se komfortně a bezpečně. Nový design může také umožnit rozlišit vozidla různých trakcí, kdy například u trolejbusů vznikají nové futuristické designy, někdy nazývané „metrostyle“, aby cestující odlišili trolejbus od autobusu a tím se zvedla popularita a image trolejbusů (Spousta, Németh, Wolek, Weiß a Chick, 2013). V nových vozidlech je také možné poskytnout cestujícím dostatečné informace (o síti, jízdni době, následujících zastávkách, aktuálním zpoždění), a to tak aby je mohli cestující bez problému najít a snadno se v nich orientovali, i pokud neznají místo, kam cestují (EBSF Vision, 2009). Samostatnou kapitolou je potom vybavení vozidel celoprostorovou klimatizací, která výrazně zlepšuje kulturu cestování v letních dnech. Nejen, že ve vozidle není nepříjemný teplý vzduch, ale odpadá i problém rozpálených sedadel a plastového obložení, protože jsou chlazeny okolním chladnějším vzduchem (Hinčica, 2013b).

Nové pojetí přepravy cestujících je, že přepravci musí přizpůsobit vozidla potřebám svých cestujících. Což však musí jít ruku v ruce s podporou veřejných činitelů, kteří musí podporovat dopravu ne jen na úrovni nového vozu, ale i jeho okolí a infrastrukturu, jako je například preference v provozu před osobními automobily, nebo moderní a dobře označené zastávkové prostory (EBSF Vision, 2009).

Pro dopravce je důležité si uvědomit, že cestující je ve vztahu k dopravci zákazník. Marketingová kampaň podporující cestování veřejnou dopravou tedy může být účinným prvkem, jak na cestující působit a udržet je ve veřejné dopravě a ideálně do ní přilákat další zájemce (Hinčica, 2013a). Takovéto kampaně mohou být postaveny právě na nasazování moderních vozidel a při vhodné formě užití v kampani spolu s informacemi o výhodách využívání veřejné dopravy mohou vést k pozitivnímu ovlivnění mínění cestujících a jejich větší ochotou využít pro své cesty právě prostředků veřejné dopravy.

I pokud má dopravce nejmodernější dobře vybavená vozidla, nesmí v žádném případě zapomínat na poměrně jednoduché způsoby, jak ve vozidle udržet přívětivé prostředí pro cestujícího. Vozidla musí být čistá. Měl by v nich být dobrý vzduch, zde je výhodou již výše zmíněná klimatizace prostoru cestujících (EBSF Vision, 2009).

4.5 Dopravní podnik města Brna

Dopravní podnik města Brna je akciová společnost, má jediného akcionáře, Statutární město Brno. Společnost zajišťuje městskou hromadnou dopravu ve městě Brně a jeho nejbližším okolí. Základní kapitál k 31. 12. 2014 činil 4 432 317 860 Kč. Rok 2014 vedl k dosažení výsledku hospodaření ve výši 201 950 tisíc Kč a to i přes ztížení vymáhání pohledávek za jízdy na černo a mírný pokles celkových tržeb z jízdného. Dopravní a přepravní výkony byly v roce 2014 ve výši 37,124 milionu vozových kilometrů. (Dopravní podnik města Brna, 2015)

Dopravní podnik města Brna měl v roce 2015 ve svém vozovém parku 292 tramvají, 148 trolejbusů a 305 autobusů. Celkový počet nízkopodlažních vozidel je 475, což činí 63,8 % vozového parku. Průměrné stáří u tramvají je 21,1 let, 13,2 roků u trolejbusů a 5,3 roků u autobusů (Zemek, Černý, Kříž a Smejkal, 2016). Na faktor průměrného stáří vozidel je důležité se dívat ve srovnání s životností vozidla a jeho pořizovací cenou. Přičemž ještě v roce 2014 byla nejhorší situace v trolejbusové dopravě, která měla každoroční nárůst průměrného stáří vozidel, z důvodu nedostatečné obnovy vozidel (Zemek, 2014), ale tento negativní jev se již podařilo obnovou vozového parku zvrátit.

4.6 Podnikatelská činnost DPMB

Zájmem společnosti je veřejná služba v dopravě. Rozsah a parametry dopravy jsou každoročně upravovány pro dosažení optimální dopravní obslužnosti.

4.6.1 Ekonomická činnost

Analýzu nákladů a výnosů DPMB z výroční zprávy za rok 2014 nás může poskytnout přehled financování DPMB. V oblasti výnosů je důležitá položka kompenzace statutárního města Brna, která za rok 2014 činila 1 748 582 tis. Kč.

Tab. 2 Výnosy DPMB

Analýza výnosů	31.12.2014 v tis. Kč	31.12.2013 v tis. Kč
Tržby MHD	982 535	979 293
Aktivace a změna stavu zásob a služeb	45 331	60 858
Kompenzace statutárního města Brna	1 748 582	1 744 296
Provozní dotace	4 111	229
Ostatní výnosy	240 116	243 931
Celkem	3 020 675	3 028 606

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2015

V oblasti nákladů je potom největší položka za rok 2014 náklady osobní, která meziročně vzrostla o 25 374 tis. Kč.

Tab. 3 Náklady DPMB

Analyza nákladů	31.12.2014 v tis. Kč	31.12.2013 v tis. Kč
Spotřeba materiálu	222 290	256 967
Spotřeba paliv	220 761	227 332
Spotřeba energií	155 873	185 139
Opravy a služby	284 081	311 233
Osobní náklady	1 230 028	1 204 654
Odpisy	506 295	484 438
Ostatní náklady	199 398	179 037
Celkem	2 818 725	2 848 799

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2015

Mezi prostředky poskytnutými společností můžeme kromě již zmíněné kompenzace od statutárního města zmínit dotace na pořízení majetku z regionálních operačních programů EU (ROP EU) ve výši 8 320 tis. Kč a ze státního rozpočtu 253 991 tis. Kč. Dále byly poskytnuty DPMB provozní dotace z EU ve výši 6 270 tis. Kč a úřadem práce ve výši 502 tis. Kč (Dopravní podnik města Brna, 2015).

4.6.2 Náklady

Pokud se zaměříme na celkové náklady DPMB, tak v roce 2014 se podařilo meziročně snížit celkové náklady. Rostly náklady mzdové o 25,4 mil. Kč, avšak klesla spotřeba paliv o 6,6 mil. Kč, i přes navýšení dopravního výkonu autobusové trakce. Za úsporou stojí zejména příznivá cena nafty. U energií pro elektrické trakce byly, díky intenzivním regulačním opatřením, náklady sníženy o 29,3 mil. Kč. V oblasti běžné údržby dosáhl podnik úspory související s vyřazováním nejstarších autobusů. Celkové náklady na rok 2014 tedy byly ve výši 2 818 725 tis. Kč (Dopravní podnik města Brna, 2015).

4.6.3 Výnosy

V oblasti výnosů z tržeb městské dopravy dosáhl DPMB plánované výše 975 mil. Kč, přes prvotní pokles prodeje časových čtvrtletních jízdenek na začátku roku 2014, který se podařilo zastavit až v polovině roku. Oproti roku 2013 tedy vzrostly tržby z městské dopravy o 3,1 mil. Kč, aniž by se změnila tarifní úroveň. Zvýšily se také komerční výnosy spojené se subdodávkami v programu Vario (rekonstrukce starších tramvají na částečně nízkopodlažní vozidla, sloužící k obnově vozového parku tramvajové trakce). Meziročně byl zaznamenán pokles výnosů z pohledávek za cestující bez platného jízdního dokladu o 23 mil. Kč. Celkový objem výnosů meziročně klesl na hodnotu 3 020 675 tis. Kč (Dopravní podnik města Brna, 2015).

4.7 Obnova vozového parku DPMB

Obnova vozového parku probíhá u DPMB průběžně. Investiční výdaje DPMB v roce 2014 byly stanoveny na úrovni 1 391 050 tis. Kč. Konečná částka byla 1 218 820 tis. Kč, z této částky byly strojní investice³ 910 921 tis. Kč a stavební investice 307 899 tis. Kč (Dopravní podnik města Brna, 2015).

4.7.1 Tramvaje

U tramvají probíhají rekonstrukce starších tramvají T3 a K2 na typ Vario LFR.E, respektive Vario LF2R.E. Poslední dodávka nových tramvají byla v roce 2011 a jednalo se o typ Škoda 13T5. Spolu s Varií tvoří typ 13T nejnovější vozidla ve tramvajové sekci vozového parku DPMB. Vozů 13T bylo od roku 2007 nakoupeno celkem 29 v různých modifikacích (BMHD, 2016). Dodávka 9 ks vozů 13T z roku 2009 byla částečně hrazena z Regionálního operačního programu NUTS II Jihovýchod. Schválená dotace byla ve výši 92,5% ceny tramvají a činila 498 399 250 Kč, celková zakázka na 9 vozů tedy měla hodnotu 538 810 000 Kč (Obnova vozového parku drážních vozidel, 2016). Program rekonstrukce starších tramvají na typ Vario probíhá od roku 2006 a bylo pořízeno celkem 19 krátkých Varií LFR.E a 23 kloubových Varií LF2R.E (BMHD, 2016). Pokud se podíváme na obnovu v poslední době, tak v roce 2014 bylo pořízeno 6 vozů Vario LFR.E a 6 vozů Vario LF2R.E (Zemek, Černý a Smejkal, 2015). Celková konečná cena zakázky na rekonstrukci 4 vozů Vario LF2R.E byla v roce 2011 99 900 000 Kč, takže cena jednoho vozu Vario LF2R.E byla 24 975 000 Kč. U poslední zakázky na 6 vozů Vario LFR.E a 6 vozů Vario LF2R.E byla konečná celková cena 255 210 000 Kč (Věstník veřejných zakázek, 2016). V roce 2015 nebyly pořízeny žádné nové tramvaje (Zemek, Černý, Kříž a Smejkal, 2016).

4.7.2 Trolejbusy

V sekci trolejbusů se vozový park obnovoval v posledních letech nejméně. Byly pořizovány pouze nízkopodlažní second-handové vozy 21Tr, vyřazené u jiných dopravců. Od roku 2011 do roku 2015 jich bylo pořízeno 17 kusů. V roce 2015 potom proběhla velká dodávka nových kloubových trolejbusů od výrobce Škoda Electric. Byl dodán typ 31Tr, s karoserií od firmy SOR, v počtu 30 kusů (BMHD, 2016). Konečná celková cena zakázky byla 395 400 000 Kč, nákupní cena jednoho vozu 31Tr tedy byla 13 180 000 Kč (E-zakázka, 2016).

4.7.3 Autobusy

U autobusů proběhla velká obnova vozového parku mezi lety 2014 a 2015, během níž bylo dodáno 151 nových vozidel. V roce 2014 bylo nejdříve dodáno 5 vozů Stratos LF38D, z celkového počtu 10 objednaných minibusů, 5 vozů bylo dodáno již v roce 2013 (BMHD, 2016). Celková konečná cena zakázky byla 29 680 000 Kč,

³ Strojní investice jsou včetně investic do modernizací a oprav vozidel (např. program Vario)

konečná cena jednoho minibusu byla 989 333 Kč (E-zakázky, 2016). Dalšími novými vozidly byly kloubové autobusy délky 18m typu Solaris Urbino 18, nakoupené v počtu 36 ks (BMHD, 2016). Celková konečná cena zakázky byla 235 799 996 Kč, konečná cena jednoho vozu tedy byla 7 859 999 Kč (E-zakázky, 2016). V oblasti sólo autobusů, délkové kategorie 12m proběhla 2 výběrová řízení, první na 12 vozů a druhé na 88 vozů. Poptávané autobusy měly mít pohon na CNG a byly rozděleny na vnitroměstský a městský typ, přičemž u vnitroměstského typu byl kladen důraz na počet nástupních proudů (zjednodušeně počet dveří), pro rychlejší výměnu cestujících. První výběrové řízení vyhrála, jako subdodavatel, firma Zliner a dodala 6 vozů Citelis 12M CNG od výrobce IVECO a 6 vnitroměstských vozů NBG 12 od výrobce SOR (Hinčica, 2015b) v celkové konečné ceně zakázky 71 400 000 Kč (E-zakázky, 2016). Ve druhém výběrovém řízení i napodruhé uspěla, jako dodavatel, firma Zliner. Byly opět poptávány dva typy autobusů, vnitroměstský a městský. Tentokrát bylo dodáno 32 vnitroměstských autobusů typu NBG 12 od výrobce SOR a 56 městských autobusů typu Urbanway 12M CNG od výrobce IVECO (Hinčica, 2015b). Celková konečná cena zakázky na 88 vozů byla 554 400 000 Kč (E-zakázky, 2016).

4.8 Dílčí shrnutí

Literární rešerše v této části práce ujasňuje základní pojmy v MHD a vazbu MHD na její okolí. Je vytvořen přehled hlavních dopravních prostředků MHD, jejich popis, jejich výhody a nevýhody. Jsou nastíněny soudobé přístupy k obnově vozových parků MHD moderními dopravními prostředky. Důležitou částí této kapitoly je část o DPMB, přehled hlavních nákladů a výnosů DPMB na základě výroční zprávy a pohled na obnovu vozového parku DPMB v posledních letech. Tato část práce nám pomohla definovat, co se rozumí novým vozidlem a jaká nová vozidla zařadil DPMB v poslední době do svého vozového parku. Tyto údaje jsou důležité zejména pro praktickou část práce, ale základní pojednání o soudobém přístupu k novým vozidlům MHD je využito i v návrhové části práce, tedy doporučení pro management dopravního podniku.

5 Přínosy nových vozidel

Následující část se bude zabývat nejdůležitějšími oblastmi, které zmiňuje literatura, kde mohou nová vozidla přinést ekonomickou úsporu dopravci a zlepšit kvalitu služeb poskytovaných dopravcem.

5.1 Provozní náklady

Provozní náklady by měli hrát velmi důležitou roli, při rozhodování o pořízení nového vozidla, i když tomu tak v dnešní době mnohdy není. Pokud bychom se orientovali pouze dle nejnižší pořizovací ceny, jak je to v dnešní době zadávání veřejných zakázek běžné, a nezohledňovali bychom kritéria dalších nákladů v průběhu životnosti vozidla, snadno bychom si mohli koupit za sice nižší prostředky vůz, který by následně po dobu své životnosti stál větší finanční prostředky, než vozidlo pořizované za vyšší cenu (Hinčica, 2012). Také je nutné brát v potaz celkovou dobu životnosti vozidla. Vozidlo musí dobře odolávat korozi, skříň by neměla vykazovat velká poškození v průběhu své životnosti, zde je možné například užít koncepci nerezové skříňe, která umožňuje snadné nahrazení poškozených dílů jiným dílem z nerez, aniž by došlo ke zkrácení životnosti vozidla (Hinčica, 2009). Celkově bychom měli uvažovat, že vozidlo by mělo vydržet nad rámec výrobcem garantované životnosti, neboť může nastat doba, kdy nebudeme mít finanční prostředky na další obnovu vozového parku, a bude nutno udržovat stávající flotilu. Po dobu své životnosti by mělo být umožněno změnit speciální vybavení vozu (např. přidání moderních informačních systémů), aniž bychom museli kompletně obměnit vozový park. Vhodné je do vozidel instalovat nová zařízení diagnostiky, která umožňují optimalizovat náklady na údržbu (UITP, 2012).

Provozní náklady mají několik složek, pokud budeme uvažovat ty, co do prostředků objemově největší, můžeme narazit na určité rozpory ve vztazích mezi jednotlivými složkami. Příklad můžeme uvést u autobusů s pohonem na CNG. Mají sice nižší náklady na palivo (Československý Dopravák, 2011), což je dáno nižší cenou zemního plynu oproti naftě, takže samotný provoz je levnější, ale krom vyšší pořizovací ceny je také nutné brát ohled na další náklady v průběhu životnosti vozidla. Více finančních prostředků stojí údržba v dílnách (Hinčica, 2015a). Navíc je nutné dílenské prostory upravit pro servisování vozidel na CNG, což představuje další prostředky, které musíme vynaložit (Československý Dopravák, 2011).

Úsporu nákladů na údržbu lze dosáhnout kromě zvolení vhodné vozidla i unifikací vozového parku. Jednotnost vozového parku dopravce umožní mít jednotné náhradní díly. Mechanici pracující v dílnách se nebudou muset seznamovat s tolika druhy různých vozů, což v konečném důsledku může uspořit čas věnovaný pracím, a tím uspořit náklady provozovateli. Ve výběrových řízeních na větší množství vozů můžeme dosáhnout také lepší ceny, než při menších dodávkách (Hinčica, 2014).

5.2 Zrychlení dopravy

V moderní dopravě hraje velkou roli rychlost. Vyšší cestovní rychlosti, a tím i zkrácení času cesty cestujícího, pro kterého se takovýto způsob dopravy stává atraktivnějším (EBSF Vision, 2009), můžeme dosáhnout jednak zlepšením stavu dráhy, po které vozidlo jede, užitím výhybek vhodných na průjezd vyšší rychlostí (Pavlíček, Hinčica, Mašek, Grossman, 2013), u trolejbusů pak užití moderních aparatur trolejového vedení (Hinčica, 2013c). Nebo snížením vlivu individuální dopravy, která komplikuje pohyb vozidlům hromadné dopravy (Papírník, 2010). Toho můžeme dosáhnout vytvořením rychlodráhy pro tramvaje (Habarda, 1988). Pro trolejbusy společně s autobusy je možno vytvořit takzvané bus pruhy (Papírník, 2010), pro všechny trakce městské dopravy pak můžeme dosáhnout zrychlení, zavedením preference na křižovatkách (Adámek, 2014). Tyto faktory jsou v podstatě nezávislé na vozidle. Co se vozidel týče, je možné pořídit vozidlo s vyšší konstrukční rychlostí. Musíme však vzít v potaz, že vyšší maximální rychlost ovlivní jízdní dobu u městské dopravy, v porovnání s dobou strávenou na zastávce, jen minimálně. Navíc pro dosažení maximální rychlosti v krátkém úseku mezi zastávkami je nutné prudce zrychlovat, což zvyšuje spotřebu a je to tedy z pohledu ekonomiky provozu nežádoucí (Surovčík, 2012). Takže hlavním prvkem zkrácení jízdní doby na straně vozidel je zavedení zastávek na znamení, nebo zkrácení času pobytu na zastávce. Zastávky na znamení přináší úspory financí ve spotřebě paliva, či elektrické energie při rozjezdech vozidla. Další úspory jsou v menším opotřebování dveřních pohonů, brzdového obložení, či úniku tepla v zimním období. A v neposlední řadě se může podařit zkrátit jízdní dobu, neboť vůz nebude zbytečně zastavovat na prázdné zastávce, a tím můžeme dosáhnout i úspory v počtu nasazovaných vozidel (Hinčica, 2013d). Zkrácení času pobytu na zastávce můžeme dosáhnout nízkopodlažními vstupy do vozidla (EBSF Vision, 2009), zvětšením dveřního prostoru, zvýšením počtu nástupních proudů, nebo správným rozložením interiéru umožňující plynulejší pohyb cestujících ve voze, čímž se dříve uvolní dveřní prostor. Tyto faktory mohou snížit dobu pobytu vozidla na zastávce. Současně musí být přizpůsoben i interiér vozu. Musí být dosaženo správného rozložení sedadel a míst na stání, aby cestující, kteří nastoupí do vozu, mohli plynule opustit dveřní prostor a umožnili nastupovat dalším cestujícím. Je tedy nezbytné mít kolem dveří dostatek prostoru a možnosti průchodu do dalších částí vozidla. Není tedy vhodné zvýšit počet dveří, ale zároveň je „zaskládat“ sedačkami, takže nově příchozí cestující do plnějšího vozidla nemá kam plynule projít a blokuje tak stejně vstup do vozidla (UITP, 2012).

Rychlost cesty je jeden z hlavních faktorů při rozhodování cestujícího, zda jet MHD, nebo užít individuální dopravy (Papírník, 2010). Dopravce proto musí reflektovat požadavky na zrychlování dopravy i u nových vozidel (EBSF Vision, 2009).

5.3 Zvýšení kapacity vozidel

Kapacitní vozidla poskytují cestujícím větší komfort při cestě. Dopravcům potom, při správném sestavení flotily vozidel, složené z různě kapacitních vozidel, variabilitu nasazování vozidel na linku. Při nasazení soupravy tramvajových vozů můžeme uvažovat o prodloužení intervalu mezi odjezdy oproti stavu, kdy by jel pouze sólo vůz (Habarda, 1988). Tím efektivně můžeme ušetřit provozní náklady (EBSF Vision, 2009). Kombinace různě kapacitních vozidel umožňuje také reagovat na vývoj počtu cestujících během dne, v rámci dopravních špiček na začátcích a koncích pracovních směn a školní výuky a během týdne, kdy je na lince jiný počet cestujících v pracovní dny a jiný o víkendu (Habarda, 1988).

Moderní doprava, přitažlivá pro cestující, by měla poskytovat dostatek míst na sezení, ale zároveň i pohodlná místa na stání, kde člověk nebude překážkou jiným cestujícím, kteří potřebují projít. Navíc ne každý cestující má potřebu se posadit, obzvláště když cestuje pouze krátký úsek (UITP, 2012).

5.4 Provozní záloha

Technické stáří vozidel může negativně ovlivňovat jejich každodenní provozuschopnost. Mohou se stále více začít projevovat závady spojené s opotřebením. Náklady na opravy a údržbu se s rostoucím stářím vozidla zvyšují. Další náklady, které můžeme připsat na vrub technickému stáří vozového parku, je větší potřeba provozní zálohy, aby dopravce byl schopen nahradit v provozu odstavená vozidla, která musí podstupovat opravu (Habarda, 1988). Dopravce tedy musí mít větší počet vozidel, než kolik činí denní výprava na linky, aby vozidla mohla podstupovat prohlídky, opravy, čištění. Dále musí mít dopravce záložní vozidla pro případ nutnosti vyměnit vozidlo s poruchou a byl schopen v případě potřeby vyslat náhradní dopravu.

Provozní spolehlivost vozidel s alternativními pohony, vyjádřená pomocí dostupnosti vozidla, je na rozdíl od standartních vozidel nižší. Často je to však způsobeno malým zastoupením vozidel ve vozovém parku a delší dobou čekání na náhradní díly. Přičemž odstavení bývá způsobeno „banální“ mechanickou závadou (Slavík, 2013).

5.5 Zlepšení pracoviště zaměstnanců

Spokojení zaměstnanci, kteří se dobře cítí na pracovišti, jistě zaměstnavateli přináší výhody, než nevýhody. Obzvláště potom řidič, který jezdí celou svoji směnu v provozu, nebo dokonce v silném městském provozu, potřebuje kvalitní pracovní prostory, adekvátní moderním výzvám (EBSF System Definition, 2010). Nesmíme také zapomínat, že prostředí, ve kterém tráví svoji službu, není nijak velký, a přesto by mu měl poskytovat takřka dokonalý pracovní prostor, aby zvládl všechny výzvy, jako například dokonalou koncentrací na provoz (Hinčica, 2012). Řidiči mu-

sí nejen bezpečně řídit, ale musí i udržovat vůz v čistotě a hlavně mít prozákaznický přístup (EBSF System Definition, 2010).

Prvky, které zlepšují komfort na pracovišti řidiče a zvýší jeho celkové pohodlí, by měli zejména odpovídat požadavkům samotných řidičů. Klimatizaci stanoviště řidiče jistě ocení nejen při vysokých letních teplotách, protože správná teplota okolního vzduchu nám pomáhá cítit se dobře a umožňuje plně se soustředit (Hinčica, 2013b). Pro řidiče, kteří nemají klimatizace v oblibě, se hodí doplnit do kabiny větráček. Moderní kabina řidiče by také měla být vybavena uzamykatelnou skříňkou na osobní věci, ledničkou na nápoje. Nejde však jen o prvky zajišťující pohodlí, ale i o zvyšování bezpečnosti. Samozřejmostí by měl být dobrý výhled z vozidla, dobře umístěná zpětná zrcátka, couvací kamera, kamery v interiéru pro lepší přehled o dění ve vozidle, dveřní kamery, aby měl řidič přehled o nástupu a výstupu cestujících (EBSF System Definition, 2010).

Samostatná kapitola je automatická převodovka, která zvyšuje nejen pohodlí a plynulost jízdy (Papírník, 2010), ale i bezpečnost, neboť se řidič nemusí řazením zabírat a může se plně věnovat řízení v hustém provozu. Navíc v dnešní době již mají vozidla s automatickou převodovkou nižší spotřebu (v závislosti na jízdních podmínkách a způsobu jízdy), takže není žádný důvod volit zastaralou koncepci manuálního řazení (Surovčík, 2012).

Všechny tyto jednotlivé zlepšení se mnohem snadněji aplikují v moderních vozidlech, uzpůsobených pro zabudování těchto prvků, než doplněním do starších vozidel. Při nákupu si tedy dopravce může většinou, díky modulární koncepci, zvolit požadované nadstandardní vybavení a uzpůsobit je potřebám svých zaměstnanců (EBSF System Definition, 2010).

5.6 Zlepšení životního prostředí

V dnešní době, kdy se společnost začala více ohlížet na životní prostředí, ve kterém žije, by měla i hromadná doprava držet krok a jít příkladem. Problematiku negativního ovlivnění životního prostředí MHD můžeme rozdělit do dvou skupin: exhalace a hluk (Habarda, 1988). Ovzduší mnoha aglomerací není ideální, a proto bychom se měli snažit snížit exhalace vypouštěné vozidly MHD v místě jejich provozu, na co nejmenší hodnoty. Dopady na životní prostředí však lze porovnávat v rozsahu „well-to-wheel“, tedy zahrnout i emise při výrobě a dodání energie do vozidla. Tím lze lépe zhodnotit celkový dopad na životní prostředí (Slavík, 2013).

Podpora závislé elektrické trakce přináší největší výhody, neboť tramvaje a trolejbusy mají nulové emise v místě provozu. Přechodem k dopravě vozidly na elektrický pohon tedy můžeme značně snížit exhalace (Habarda, 1988). U autobusů je třeba kupovat nová vozidla splňující stále přísnější emisní standardy, v roce 2015 jsou to standardy EURO 6, díky kterým mají autobusy stále menší emise pevných částí (UITP, 2012). Právě díky těmto standardům již dnes není úplně pravda, že pohon na CNG je ekologičtější, jak dieselový, neboť motory obou typů musejí splnit stejné emisní standardy. Navíc motor na plynový pohon je nejméně hospodárný (Slavík, 2013). V případě autobusů tedy můžeme snížit zatížení životního

prostředí nejlépe pomocí elektropohonu, či hybridního pohonu, zde ale opět narážíme na ekonomickou náročnost pořízení vozidla i jeho provozu, proto je v rámci zlepšování životního prostředí, v současné době, nejlepší preferovat závislou elektrickou trakci. Trolejbusům můžeme také přidat další velmi významnou výhodu oproti autobusům, a to snížení hlučnosti (Habarda, 1988).

5.7 Bezbariérový přístup

Nízkopodlažnost je v současné době u nových vozidel pro městskou dopravu samozřejmostí. Nízkopodlažní vozidla umožní nástup tělesně handicapovaných cestujících na vozíku, většinou pomocí výsuvné, nebo výklopné plošiny, a tím zlepšují jejich životní úroveň, protože jim dovolují cestovat po městě stejně, jako lidem bez handicapu. Další skupinou, která zajisté ocení nízkou podlahu v nástupním prostoru, jsou lidé přepravující kočárky s dětmi. Při jejich nástupu odpadá zdlouhavé vynášení kočárku do schodů. Pro dopravce je tu ještě faktor všeobecné rychlejší výměny cestujících na zastávce, což může přinést zkrácení jízdní doby a v konečném důsledku i nižší potřebu vozidel na lince, tedy i úsporu finanční (Pápirník, 2010).

5.8 Dílčí shrnutí

Tato část literární rešerše ukázala na hlavní přínosy obnovy vozidel MHD uváděné v soudobé literatuře. Přínosy citové v této části práce budou využity pro praktickou část práce, kde budou rozebrány na příkladu DPMB. Práce bude zjišťovat, zda nová vozidla zařazená do vozového parku DPMB opravdu přinášejí tyto literaturou stanovené přínosy. Obě části dohromady poslouží pro návrh požadavků na nová vozidla určená do zadávací dokumentace výběrového řízení.

5.9 Zhodnocení literární rešerše

Literární rešerše nám pomohla utřídit si pojmy v oblasti MHD. Jasně se vymezily jednotlivé trakce a jejich stručné výhody a nevýhody. Byl shrnut soudobý pohled na obnovu vozového parku dopravních podniků, a to z celoevropského hlediska. Byl ukázán dopad pohledu cestujících, v oblasti toho, co by MHD měla vše poskytovat pro cestujícího, aby ji využíval. Práce zmiňuje i pozitivními dopady většího užívání MHD ve městech na úkor individuální automobilové dopravy.

Samotná praktická část práce bude z velké míry využívat data a poznatky DPMB v oblasti přínosů obnovy vozového parku, neboť na ně se práce zaměřuje. V literární rešerši tedy byly shrnuty základní důležité informace o DPMB.

V neposlední řadě došlo ke shrnutí poznatků z ekonomické oblasti obnovy vozového parku. Důležitá je myšlenka, že by pořizovací cena neměla být hlavním kritériem, pokud se rozhoduje o nákupu vozidel. Podle Hinčicy (2012) je důležité brát v potaz celkové náklady po dobu životnosti vozidla. Literatura dále poukazuje na nutnost brát v potaz životnost vozidla a náklady na údržbu. Velmi důležité potom

je, že by se měla respektovat společenská odpovědnost dopravce a nové vozy by měly být šetrné k životnímu prostředí a měly by být bezbariérové.

Díky literární rešerši je možné stanovit část kritérií výběrového řízení, které práce navrhuje.

6 Praktická část

Praktická část práce bude rozdělena do jednotlivých ucelených pododdílů pro lepší orientaci čtenáře. V první části bude provedena analýza ekonomických přínosů nových vozidel. Tato část bude podložena daty získanými během provozu vozidel u DPMB. Druhá část se bude věnovat naplnění předpokladů o přínosu nových vozidel stanovených v literární rešerši. V třetí části bude provedena SWOT analýza přínosů nových vozidel a SWOT matice jednotlivých trakcí. Závěry vyvozené ze SWOT analýz pomohou v konečném posouzení jednotlivých trakcí. Poslední část bude zaměřena na konkrétní doporučení pro budoucí nákupy nových vozidel s ohledem na závěry získané z předešlých částí práce.

6.1 Analýza ekonomických přínosů

Následující část práce se bude zabývat ekonomickou analýzou dopadů nových vozidel na provozní náklady DPMB. Analyzovat se bude dopad na nákladovou položku výkonová spotřeba, zejména na náklady na trakční energie a palivo, neboť tato nákladová položka umožňuje nejlépe srovnat nová a stará vozidla. Celkové provozní náklady práce porovnávat nemůže i kvůli nedostupnosti dat. Cílem tedy je zjistit, zda mají nově pořizovaná vozidla menší spotřebu pohonných hmot a energií, než vozidla stará, a tím snižují provozní náklady dopravce. V této části práce nebude uvažována inflace, neboť mezi sledovanými roky byla velmi nízká a sledovaná data tedy příliš neovlivnila.

6.1.1 Tramvaje

Tramvajová trakce má největší přepravní výkony ze všech trakcí DPMB. Celkové absolutní náklady na provoz tramvají jsou tedy největší. V roce 2016 je třeba průměrně vynaložit 66,44 Kč na 100 ujetých místokilometrů (mkm). Místokilometr je jednotka užívaná v dopravě a vyjadřuje kapacitu vozidla vynásobenou počtem kilometrů, které vozidlo ujede. Číslo tedy určuje nabídku míst na lince, či v našem případě celkově během roku na všech linkách zajišťovaných DPMB.

Tab. 4 Náklady tramvajové trakce DPMB

Tramvaje	2014		2015		2016	
Položka	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Trakční energie	92 059	4,18	100 733	4,47	100 226	4,39
Materiál	85 665	3,89	111 696	4,95	108 050	4,73
Výkonová spotřeba celkem	200 017	9,08	238 565	10,58	237 150	10,39
Mzdové náklady	262 999	11,94	268 324	11,90	274 128	12,01
Ostatní náklady celkem	353 961	16,07	361 419	16,03	369 529	16,19
Náklady celkem	1 300 311	59,03	1 455 569	64,54	1 516 308	66,44

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Mezi roky 2014 a 2016 můžeme vidět nárůst celkových nákladů na 100 mkm o 7,41 Kč. Náklady na trakční energii na 100 mkm vzrostly o 0,21 Kč.

Tab. 5 Výkaz nákladů a výnosů tramvajové trakce DPMB

Tramvaje	2014		2015		2016	
Položka	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Náklady celkem	1 300 311	59,03	1 455 569	64,54	1 516 308	66,44
Výnosy celkem	605 064	27,46	605 133	26,83	612 501	26,84
Kompenzace SMB	894 065	40,59	933 961	41,41	1 097 521	48,09
Čistý příjem	198 818	9,02	83 525	3,70	193 714	8,49

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

V rozporu s rostoucími náklady jsou výnosy⁴, které klesly o 0,62 Kč na 100 mkm. Tento stav je způsoben zejména zvýšením přepravních výkonů o 79 512 000 mkm.

⁴ Celkové výnosy jsou vypočteny jako součet tržeb za jízdné, ostatních tržeb z dopravy a ostatních výnosů včetně dotací

Tab. 6 Přepravní výkony tramvajové trakce DPMB

Tramvaje	Přepravní výkony (v tis.mkm)
Položka	
2014	2 202 662
2015	2 255 258
2016	2 282 174

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Z celkových dat o nákladech trakce tedy nelze jasně určit, zda obnova vozového parku měla za následek snížení nákladové položky výkonová spotřeba. Pro zjištění ekonomických přínosů nových vozidel tramvajové trakce tedy využijeme bilanční spotřebu eklektické energie. Bilanční spotřeba je udávána v kWh/km. Měřené hodnoty pocházejí z letních měsíců, což ovlivňuje velikost spotřeby, neboť v létě se nevytápějí vozy. Cena 1 kWh elektrické energie je pro DPMB přibližně 2 Kč (Streit, 2013). Jako průměrný roční počet ujetých kilometrů jednoho vozu budeme brát hodnotu 50 000 km.

Tab. 7 Bilanční spotřeba elektrické energie tramvají DPMB

Tramvaje délky 15 m		
Typ vozidla	Bilanční spotřeba (kWh/km)	Přepočtená cena za km (v Kč)
T3	2,80	5,60
T3G	2,10	4,20
T3P	2,10	4,20
Vario LFR.E	2,40	4,80
Tramvaje délky 30 m		
Typ vozidla	Bilanční spotřeba (kWh/km)	Přepočtená cena za km (v Kč)
T3+T3	5,60	11,20
T3G+T3G	4,20	8,40
T3P+T3P	4,20	8,40
T6A5+T6A5	4,60	9,20
LFR.E+LFR.E	4,80	9,60
RT6N1	3,80	7,60
K3R	4,40	8,80
KT8D5R.N2	4,40	8,80
13T	4,30	8,60

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2016.

V délkové kategorii 15 m můžeme porovnávat nově pořizovaný typ Vario LFR.E s vozy T3 se zrychlovačovou výzbrojí a vozy T3 po modernizaci, dosazením elektrické výzbroje TV14 a Progress.

Pro výpočet roční úspory využijeme vzorec: *cena za km*počet ujetých km za rok*cena elektrické energie.*

Za rok provozu vozu Vario LFR.E místo klasického vozu T3 lze dosáhnout finanční úspory v nákladové položce trakční energie ve výši 40 000 Kč. Avšak oproti modernizacím T3G a T3P již úspora dle dat dosažena není, neboť má Vario LFR.E o 30 000 Kč vyšší náklady na trakční energie. Zde je nutno říci, že Vario LFR.E, které je modernizací T3 je o 1 m delší a má silnější motory, proto má mírně vyšší spotřebu než T3 po modernizaci elektrické výzbroje.

V délkové kategorii 30 m budeme srovnávat náklady vůči nově pořizovanému typu Škoda 13T. Zařazením tramvají 13T do vozového parku došlo k vyřazení vozů T3. Pokud porovnáme náklady na trakční energii mezi těmito typy, zjistíme finanční úsporu 130 000 Kč za rok provozu vozu 13T místo soupravy zrychlovačových T3 (2xT3). Příznivě vypadá i srovnání s dalšími staršími typy ve vozovém parku, roční úspora oproti soupravě vozů T6A5 činí 30 000 Kč a oproti vozu KT8D5R.N2 10 000 Kč. Pokud však náklady na trakční energii porovnáme s modernizovanou verzí T3P, má souprava 2xT3P o 10 000 Kč nižší náklady na trakční energii.

Můžeme tedy říci, že nově pořizovaná vozidla mají nižší náklady na trakční energii díky úspornější výzbroji než vozy staré, pokud však starý vůz prošel modernizací elektrické výzbroje, pak jeho náklady na trakční energii dokáží být na úrovni vozů nových, či být úspornější. Finanční srovnání modernizací oproti nákupu nového vozidla můžeme provést na příkladu modernizačního programu Vario a nových vozidel Škoda 13T, kdy pokud se podíváme na data z rešerše o posledních nákupech těchto typů u DPMB, zjistíme, že modernizace dvou tramvají T3 na Vario LFR.E (dva vozy počítáme pro dosažení stejné délky a kapacity, jako je u vozu 13T) vyjde oproti jednomu vozu 13T zhruba o 24,7 mil. Kč levněji.

6.1.2 Trolejbusy

Trolejbusová trakce je velikostí sítě i počtem vozů nejmenší a to výrazně ovlivňuje jak výši celkových nákladů, tak i celkové náklady přepočtené na 100 mkm. Trolejbusy jsou nejdražší trakcí DPMB (pokud neuvažujeme lodní dopravu), celkové náklady přepočtené na 100 mkm jsou za rok 2106 79,50 Kč, což je 14,08 Kč více než u autobusů. Oproti autobusům však mají nižší náklady na trakční energie a palivo, za rok 2016 pouze 4,40 Kč/100 mkm, oproti 12,31 Kč/100 mkm u autobusů. Nejvíce celkové náklady trolejbusů oproti jiným trakcím zvyšují položky materiál ve výkonové spotřebě, což může souviset s počtem prováděných prohlídek vozů, vyšší jsou také mzdové náklady a oproti autobusům i vnitropodnikové náklady.

Tab. 8 Náklady trolejbusové trakce DPMB

Trolejbusy Položka	2014		2015		2016	
	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Trakční energie	22 101	4,55	25 602	4,95	24 429	4,40
Materiál	29 148	6,01	43 775	8,46	39 014	7,02
Výkonová spotřeba celkem	62 499	12,88	82 973	16,03	75 692	13,63
Mzdové náklady	123 021	25,35	129 172	24,96	130 402	23,48
Ostatní náklady celkem	165 579	34,12	174 029	33,63	175 836	31,65
Náklady celkem	373 484	76,97	436 998	84,45	441 607	79,50

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016

Pokud porovnáme celkové náklady, tak můžeme vidět jejich výrazný růst mezi roky 2014 a 2015 a následný pokles v roce 2016. U trolejbusů také vzrostly přepravní výkony mezi lety 2014 až 2016 o 70 261 000 mkm.

Tab. 9 Výkaz nákladů a výnosů trolejbusové trakce DPMB

Trolejbusy Položka	2014		2015		2016	
	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Náklady celkem	373 484	76,97	436 998	84,45	441 607	79,50
Výnosy celkem	132 858	27,38	139 518	26,96	142 064	25,57
Kompenzace SMB	259 750	53,53	302 373	58,43	301 112	54,21
Čistý příjem	19 124	3,94	4 892	0,95	1 568	0,28

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Celkový čistý příjem trakce je v roce 2016 pouze 0,28 Kč/100 mkm, což je o 8,21 Kč/100 mkm méně, než u tramvajové trakce.

Tab. 10 Přepravní výkony trolejbusové trakce DPMB

Trolejbusy	Přepravní výkony (v tis. mkm)
Položka	
2014	485 231
2015	517 488
2016	555 492

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Stejně, jako u tramvají i u trolejbusů je nutné zavést vstupní předpoklady pro zjištění finančních úspor nových vozidel v nákladové položce trakční energie a palivo. Opět využijeme bilanční spotřebu eklektické energie jednotlivých typů vozidel. Bilanční spotřeba je udávána v kWh/km. Měřené hodnoty pocházejí z letních měsíců. Cena 1 kWh elektrické energie je přibližně 2 Kč (Streit, 2013). Jako průměrný roční počet ujetých kilometrů jednoho vozu budeme brát hodnotu 50 000 km.

Tab. 11 Bilanční spotřeba elektrické energie trolejbusů DPMB

Trolejbusy délky 12 m		
Typ vozidla	Bilanční spotřeba (kWh/km)	Přepočtená cena za km (v Kč)
14Tr	1,60	3,20
21Tr	1,50	3,00
Trolejbusy délky 18 m		
Typ vozidla	Bilanční spotřeba (kWh/km)	Přepočtená cena za km (v Kč)
15Tr	2,60	5,20
22Tr	2,50	5,00
31Tr	2,40	4,80
Trollino 18	2,36	4,72

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2016.

V kategorii sólo vozů můžeme porovnávat vůz Škoda 14Tr z 90. let a částečně nízkopodlažní vůz Škoda 21Tr, které DPMB nakupuje i v současné době, jako second-handové a obnovuje jimi tedy vozový park.

Pro výpočet roční úspory využijeme stejný vzorec, jako u tramvají: *cena za km * počet ujetých km za rok * cena elektrické energie*.

Za rok provozu vozu 21Tr místo vozu 14Tr lze dosáhnout finanční úspory v nákladové položce trakční energie ve výši 10 000 Kč.

V kategorii kloubových trolejbusů můžeme porovnat typ 31Tr pořízený v roce 2015 s vozy 15Tr a 22Tr. Oproti vozu 15Tr vyjde, v nákladové položce trakční energie, roční provoz vozu 31Tr o 20 000 Kč lépe a o 10 000 Kč oproti vozu 22 Tr.

Pro srovnání byl zařazen i konkurent vozu 31Tr z výběrového řízení na nové článkové trolejbusy pro Brno, typ Solaris Trollino, který má přepočtenou cenu za km menší o 0,08 Kč, tedy o 0,04 kWh/km. Nové typy trolejbusů mají tedy přibližně stejný odběr elektrické energie.

Lze tedy říci, že nové trolejbusy přináší finanční úsporu v položce trakční energie a palivo. Pokud bychom uvažovali, že 30 nových vozů 31Tr nahradilo stejné množství starých vozů 15Tr, činila by roční úspora 600 000 Kč. Je však nutné říci, že vozy 31Tr v Brně nenahrazovaly pouze vozy 15Tr, ale i sólo vozy 14Tr z důvodu větší poptávky po kapacitních vozích na exponovaných linkách.

6.1.3 Autobusy

Autobusy jsou specifické tím, že mají vysoké náklady na nákladovou položku palivo.

Tab. 12 Náklady autobusové trakce DPMB

Autobusy Položka	2014		2015		2016	
	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Palivo	210 664	16,74	194 595	14,80	166 523	12,31
Materiál	46 116	3,66	55 570	4,23	46 875	3,46
Výkonová spotřeba celkem	312 540	24,82	316 296	24,05	248 611	18,37
Mzdové náklady	278 159	22,10	290 971	22,12	298 545	22,06
Ostatní náklady celkem	374 498	29,76	392 269	29,82	402 625	29,76
Náklady celkem	848 657	67,43	906 037	68,89	885 212	65,42

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Nákladová položka trakční energie a palivo má ve sledovaném období klesající trend. Je to ovlivněno zejména poklesem ceny nafty, v dubnu roku 2014 byla průměrná cena nafty 35,50 Kč a v dubnu roku 2016 je průměrná cena nafty 26,80 Kč, to je pokles průměrné ceny o 6,70 Kč, a také zavedením vozidel s pohonem na CNG, cena CNG pro koncového zákazníka v plnicí stanici DPMB k 1. 4. 2016 je 24,80 Kč.

Tab. 13 Výkaz nákladů a výnosů autobusové trakce DPMB

Autobusy Položka	2014		2015		2016	
	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm	v tis. Kč	v Kč/100 mkm
Náklady celkem	848 657	67,43	906 037	68,89	885 212	65,42
Výnosy celkem	345 788	27,47	352 781	26,82	358 492	26,49
Kompenzace SMB	545 752	43,37	555 473	42,24	530 987	39,24
Čistý příjem	42 883	3,41	2 217	0,17	4 267	0,32

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

Při pohledu na tabulku celkových nákladů a výnosů můžeme vidět, že výnosy na 100 mkm jsou v roce 2016 26,49 Kč, tedy podobné, jako u tramvají, avšak čistý příjem je v roce 2016 je 0,32 Kč/100 mkm, což je naopak hodnota velmi podobná, jako u trolejbusové trakce. Převážné výkony mezi lety 2014 a 2016 rostou stejně, jako u ostatních trakcí, což je způsobeno větším počtem spojů a ranních a večerních hodinách.

Tab. 14 Převážné výkony autobusové trakce DPMB

Autobusy Položka	Převážné výkony (v tis.mkm)
2014	1 258 414
2015	1 315 246
2016	1 353 104

Zdroj: Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB, 2016.

U autobusů, na rozdíl od elektrických trakcí je nutné, při výpočtu možných ekonomických přínosů nových vozidel v oblasti nákladové položky trakční energie a palivo, zohlednit jiné předpoklady. V současné době má DPMB dva druhy paliv u autobusů, naftu a CNG. Jak z literární rešerše víme, autobusů na CNG je 100 a jsou v provedení sólo, kromě ekologických důvodů byl jedním z argumentů při jejich koupi důvod ekonomický, neboť by dle předpokladů měly mít nižší palivové náklady, jak autobusy na naftu. K výpočtu, který ověří tento předpoklad, který kromě DPMB sdílí i zdroje z literární rešerše je nutné stanovit vstupní předpoklady. Cena nafty, se kterou bude počítáno, je průměrná cena nafty k 1.4.2016 v Jihomoravském kraji a činí 26,80 Kč/l. Cena CNG vychází z prodejní ceny CNG na plnicí stanici DPMB a je k 1. 4. 2016 24,80 Kč/kg. Vzhledem k nedostupnosti cen pohonných hmot pro DPMB se uvažují ceny tržní, neboť obě hodnoty budou pro DPMB nižší o marži, která se dá očekávat ve stejné výši. Jako průměrný roční počet ujetých kilometrů jednoho vozu budeme brát hodnotu 50 000 km.

Tab. 15 Spotřeba paliva autobusů DPMB

Vozidla 12M - Diesel		
Typ vozidla	Skutečná spotřeba (l/100km)	Přepočtená cena za 100km
B931	45,05	1207,34
Citelis 12M	44,50	1192,6
Vozidla 12M - CNG		
Typ vozidla	Skutečná spotřeba (kg/100km)	Přepočtená cena za 100km
Citelis 12M CNG	35,60	882,88
Urbanway 12M CNG	38,20	947,36
SOR NBG 12	36,80	912,64

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2016.

Pro zjištění finanční úspory ročního provozu nového vozu na CNG budeme porovnávat skutečnou spotřebu v kg/100 km u vozu na CNG a skutečnou spotřebu v l/100 km u dieselových vozů, přepočtenou na udávaný roční nájezd vozidla. Srovnávání provádíme v kategorii sólo vozů (12 m), neboť v této délkové kategorii došlo k pořízení vozů na CNG. Nejprve provedeme porovnání naftových typů B931 a Citelis 12M (Euro 4). Celková výše nákladů na palivo na jeden za rok činí u B931 603 670 Kč a u typu Citelis 12M 596 300 Kč. Nízkopodlažní Citelis 12M uspoří za rok provozu oproti typu B931 7 370 Kč.

Pro srovnání s vozy na CNG budeme uvažovat typ Citelis 12M, neboť se jedná o nízkopodlažní vůz stejné kategorie. Nejprve vezme typ Citelis 12M CNG dodaný v roce 2014. Jeho roční náklady na palivo jsou 441 400 Kč, což je o 154 860 Kč méně než u jeho naftového příbuzného, zde je však nutné říci, že část vozů tohoto typu je vypravována na linku 76, která vede na letiště a má menší počet zastávek, což může ovlivnit průměrnou spotřebu. Dva novější zástupci CNG vozů v Brně mají vyšší průměrnou spotřebu, jak ty Citelis 12M CNG. U typu SOR NBG 12 jsou roční náklady na palivo 456 320 Kč, což oproti naftovému typu Citelis 12M činí úsporu 139 980 Kč. Typ Urbanway 12M CNG (nástupce typu Citelis u výrobce IVECO) má roční náklady na palivo ve výši 473 680 Kč, což je o 122 620 Kč méně, jak u naftového typu Citelis 12M.

Můžeme tedy potvrdit předpoklad o nižších nákladech na palivo u vozů na CNG. Lze také říci, že při růstu ceny ropy na světových trzích a následném zdražení nafty by bylo dosaženo větší finanční úspory, pokud by však cena ropy klesala, jako například v druhé polovině roku 2015 kvůli přebytku suroviny na světových trzích, smazávala by se úspora z provozu CNG autobusů. Proto je dobré mít diverzifikovaný vozový park a mít zastoupeny oba typy paliv, neboť tak lze lépe čelit výkyvům ceny na světových trzích.

Tab. 16 Roční finanční úspora CNG autobusů DPMB, oproti typu Citelis 12M

Autobusy 12M	
Typ	Roční finanční úspora v Kč
Citelis 12M CNG	154 860
Urbanway 12M CNG	122 620
SOR NBG12	139 980

6.2 Naplnění vybraných předpokladů z literární rešerše

V literární rešerši bylo stanoveno, co mají nová vozidla splňovat, a co by měla přinášet dopravci a cestujícím. V této části se tedy budeme zabývat tím, zda nově pořízená vozidla v DPMB naplnila očekávání, která jsou stanovena v literární rešerši, tedy zvýšení bezbariérovosti, navýšení kapacity dopravních prostředků, rychlejší výměnu cestujících, menší negativní dopad na životní prostředí a zlepšení podmínek na stanovišti řidiče. Jednotlivé přínosy z literární rešerše, které mají nová vozidla dopravnímu podniku přinést, budou posouzena na základě dosavadních údajů s jejich provozem u DPMB. Každé z rozebíraných témat je zkoumáno na časovém vzorku odpovídajícím jeho zařazování do provozu, u nízkopodlažnosti je zvolena časová řada od roku 1995, době kdy byla zavedena první nízkopodlažní vozidla do provozu. Většina údajů je čerpána z výročních zpráv DPMB, informací zanesených v evidenci vozidel na internetových stránkách zabývajících se MHD v Brně a údajích z provozu MHD v Brně.

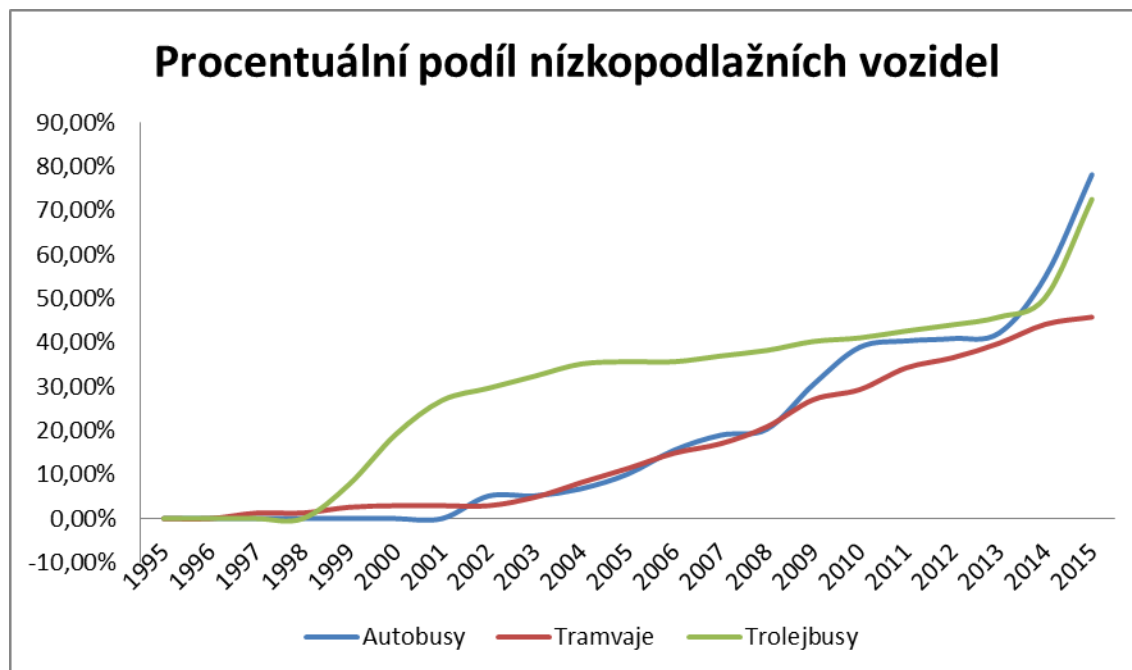
6.2.1 Zvýšení bezbariérovosti

Všechna nová vozidla DPMB, určená pro MHD, pořízená od roku 2009 jsou částečně, nebo plně nízkopodlažní. Částečně nízkopodlažní je takové vozidlo, které má nejméně jeden bezbariérový vstup, ale zároveň i nějaké vysokopodlažní vstupy, jsou to například autobusy konstrukce LE (low entry). Plně nízkopodlažní vozidlo má naopak všechny vstupy nízkopodlažní, tedy bez schodů. Každý vůz má jeden vstup vybaven ruční, v případě trolejbusů, autobusů a části vozů Vario LFR.E, nebo elektrickou plošinou, v případě ostatních tramvajů, pro nástup vozíčkářů. Pro cestující jsou vyznačeny nízkopodlažní spoje v jízdních řádech. Počet spojů zajišťovaných nízkopodlažním vozem tedy díky nákupu nových nízkopodlažních vozidel přibývá. Na některých autobusových linkách a tramvajové lince 8 jsou již všechny spoje zajišťovány nízkopodlažními vozidly.

6.2.1.1 Nízkopodlažnost vozového parku DPMB

Počet nízkopodlažních vozidel od 90. let roste, jednotlivé trakce provozované DPMB měly různý nárůst nízkopodlažnosti, v důsledku různé obnovy vozového parku. Kolem roku 2010 došlo ke srovnání procentuálního podílu nízkopodlažních

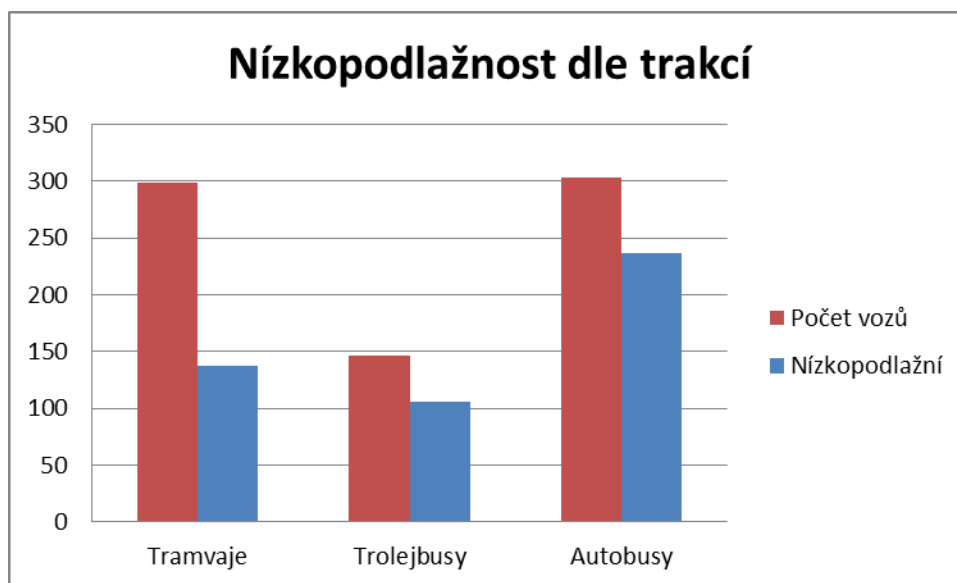
vozidel, avšak během poslední obnovy vozového parku došlo k výraznému nárůstu nízkopodlažních vozidel u autobusů a trolejbusů.



Obr. 1 Graf podílu nízkopodlažních vozidel DPMB

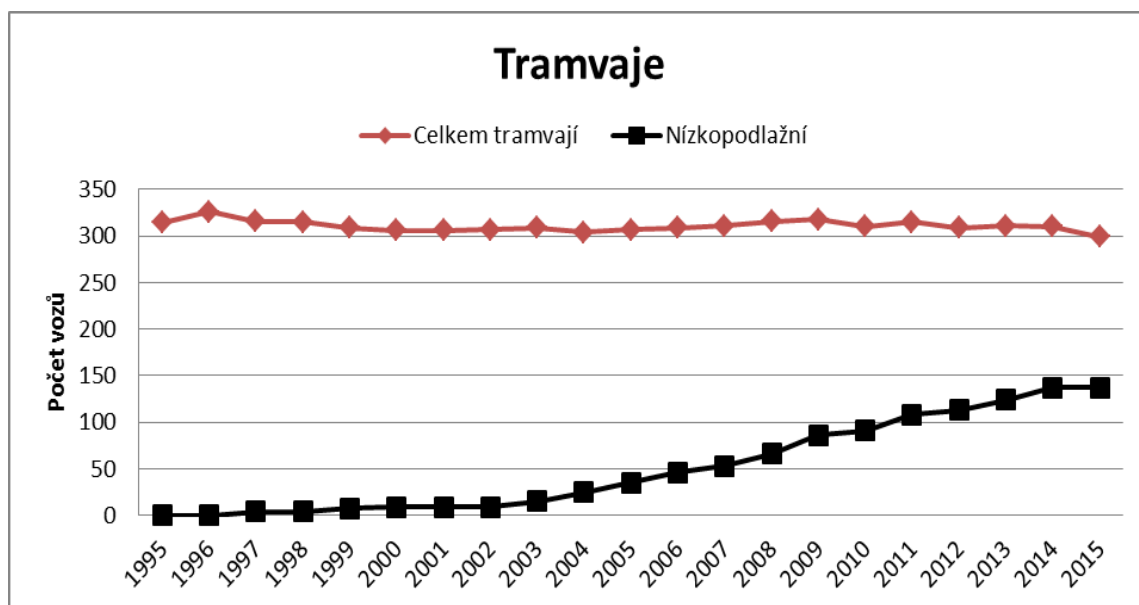
Zdroj: BMHD, 2016.

V současné době jsou na tom nejhůře tramvaje, kde je nejmenší podíl nízkopodlažních vozidel. Dáno je to především finanční náročností obnovy tramvajového vozového parku a využitím dotací na velké nákupy nových autobusů a trolejbusů.



Obr. 2 Graf nízkopodlažnosti vozidel DPMB dle trakcí
Zdroj: BMHD, 2016.

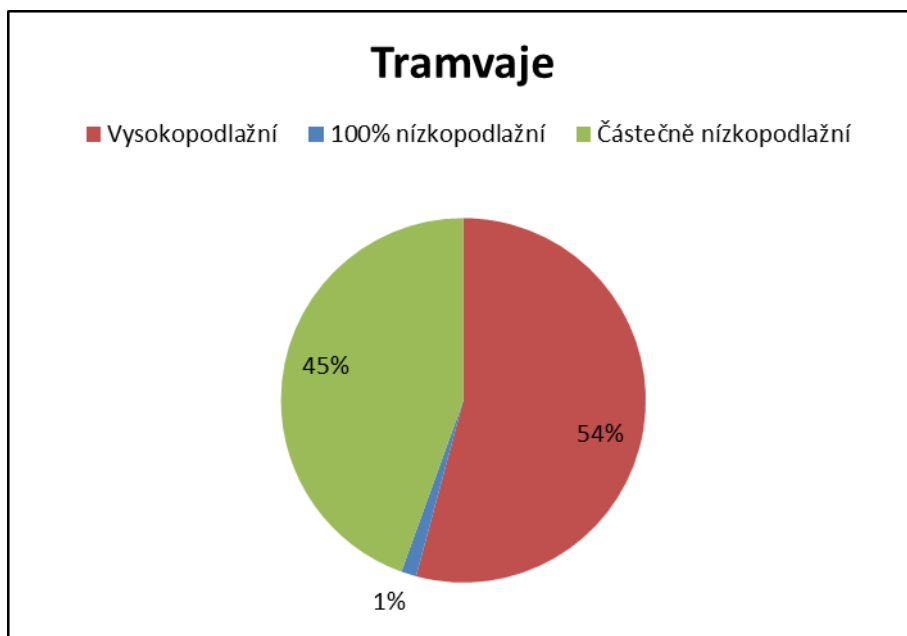
6.2.1.2 Nízkopodlažnost tramvají



Obr. 3 Graf vývoje počtu nízkopodlažních tramvají DPMB
Zdroj: BMHD, 2016.

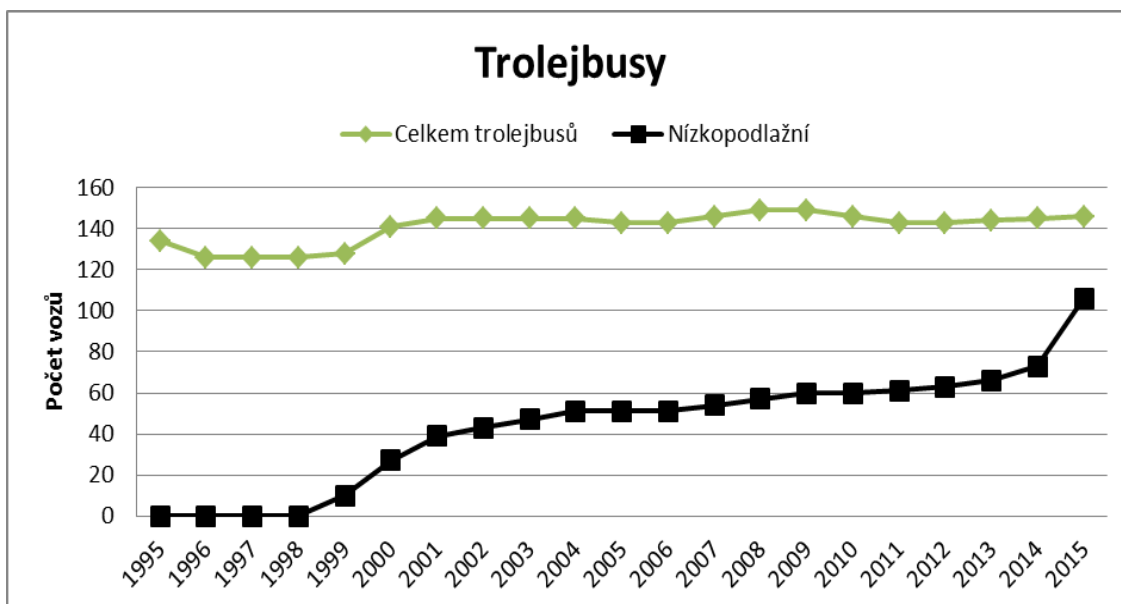
První nízkopodlažní tramvaje byly pořízeny v roce 1997, byl to typ RT6N1, první tuzemská nízkopodlažní tramvaj. Pořízení nových tramvají je finančně velmi náročné, takže byly nakupovány v menších počtech, výraznější obnova vozového parku nízkopodlažními vozidly nastala pořízením vozů Škoda 03T Anitra, dodávaných mezi lety 2002 až 2005. Zde je nutno říci, že nízkopodlažní kolejová vozidla

DPMB jsou pouze částečně nízkopodlažní, takže ne všechny vstupy jsou bezbariérové. Jedinou výjimku tvoří vlečné vozy VV60LF, pořizované mezi lety 2003-2006, kterými měla být zvýšena nízkopodlažnost za finančně příznivějších podmínek, neboť vleky měly být taženy vysokopodlažními vozy T3R.EV. Zde můžeme spatřovat jeden z přístupů ke zvyšování nízkopodlažnosti. Projekt vleků VV60LF však skončil v Brně sérií 4 vozů a dále byly využity jiné způsoby omlazování vozového parku. Od roku 2006 začala probíhat obnova pomocí rodiny Vario, v provedení Vario LFR.E a později článkových LFR2.E, které si dopravní podnik vyrábí částečně sám a jsou vedeny, jako rekonstrukce typu T3 a K2. Výrazně nárůstu nízkopodlažnosti přispěl také nákup vozů 13T, kupovaných od roku 2007. Můžeme tedy říci, že u nových tramvají se naplňuje předpoklad o pořizování nových nízkopodlažních vozidel, avšak nejsou plně nízkopodlažní, což limituje využití všech výhod nízkopodlažnosti, které literární zdroje uvádějí.



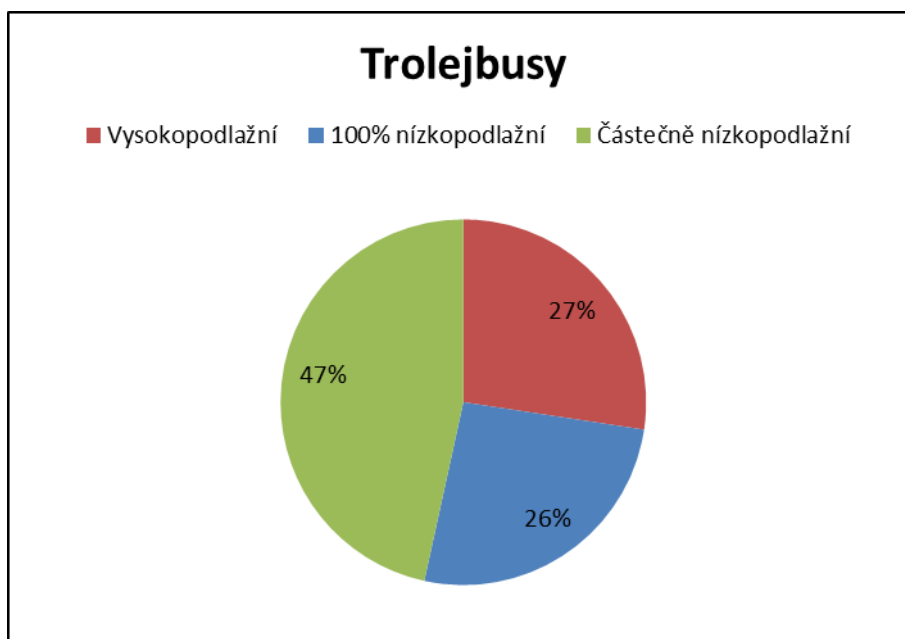
Obr. 4 Graf rozdělení tramvají DPMB dle nízkopodlažnosti
Zdroj: BMHD, 2016.

6.2.1.3 Nízkopodlažnost trolejbusů



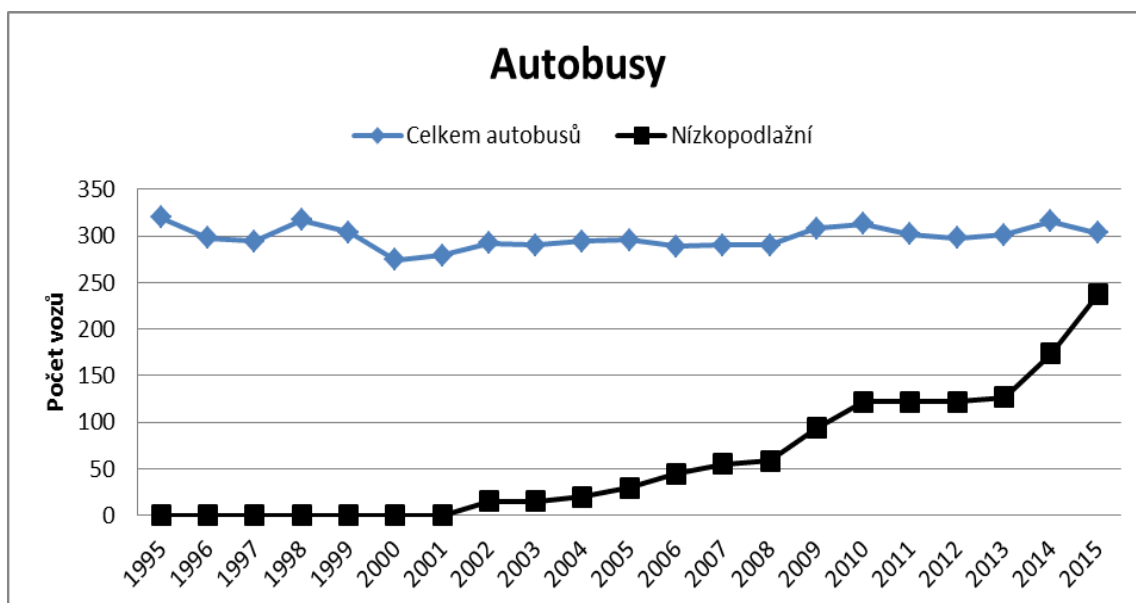
Obr. 5 Graf vývoje počtu nízkopodlažních trolejbusů DPMB
Zdroj: BMHD, 2016.

Vývoj počtu nízkopodlažních vozů odráží obnovu trolejbusového parku. První nízkopodlažní trolejbusy byly pořízeny v roce 1999 a byl to dnes v Brně velmi rozšířený typ 21Tr. Vozy neměly z výroby plošinu pro vozíčkáře, která byla až později dodělávána. Nelze tedy brát nízkopodlažní vozidlo jako vozidlo automaticky umožňující přepravu vozíčkářů. Poslední velký nákup nových vozidel, 30 kusů typu 31Tr, výrazně zvedl počet nízkopodlažních vozů a vylepšil poměr plně a částečně nízkopodlažních trolejbusů u DPMB.



Obr. 6 Graf rozdělení trolejbusů DPMB dle nízkopodlažnosti
Zdroj: BMHD, 2016.

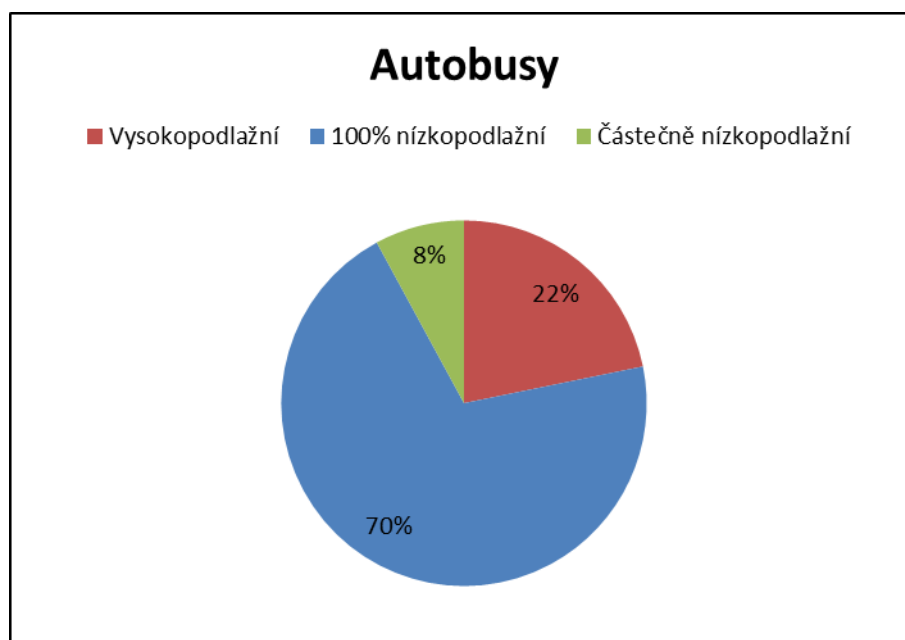
6.2.1.4 Nízkopodlažnost autobusů



Obr. 7 Graf vývoje počtu nízkopodlažních autobusů DPMB
Zdroj: BMHD, 2016.

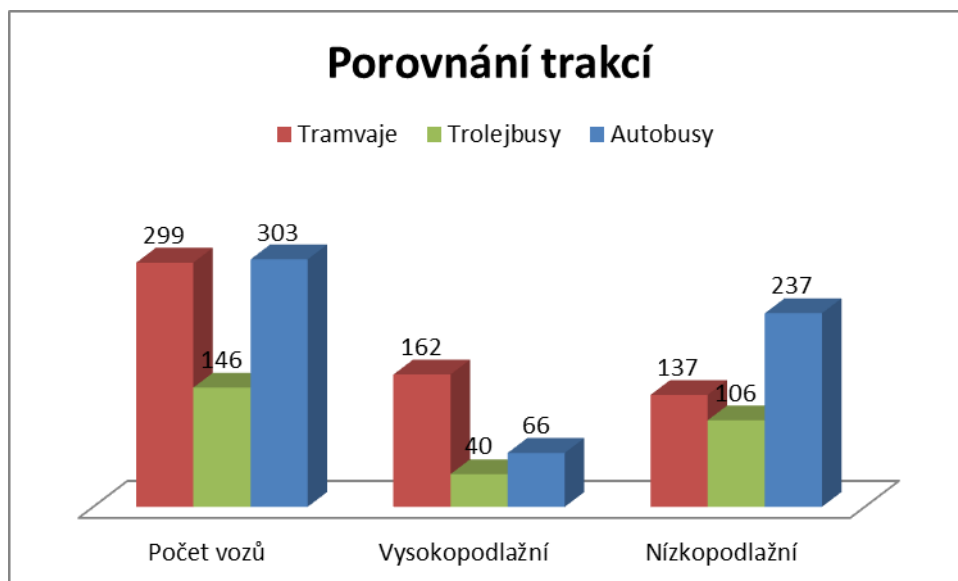
Autobusy mají nižší jednotkovou pořizovací cenu, oproti tramvajím a trolejbusům, a proto jsou nakupovány po větších dodávkách, takže se jednorázově obnoví větší množství vozidel, a tím se více zvýší podíl nových vozidel trakce. Zajímavé zde je,

že jako u jediné trakce, kterou provozuje DPMB, byly nakupovány vysokopodlažní vozy až do roku 2007 (typ B951E), tedy v době, kdy se už běžně nakupovaly u ostatních trakcí vozidla nízkopodlažní. A první nízkopodlažní autobusy až v roce 2002 (typ Citybus). Můžeme tedy vidět, že nízkopodlažnost u nových vozidel není samozřejmostí a je ji nutné brát, jako jednu z možných výhod nových vozidel, nikoli, jako povinnou samozřejmost. Na druhou stranu většina nízkopodlažních autobusů je 100% nízkopodlažní, takže mají všechny vstupy bezbariérové.



Obr. 8 Graf rozdělení autobusů DPMB dle nízkopodlažnosti
Zdroj: BMHD, 2016.

6.2.1.5 Porovnání trakcí



Obr. 9 Graf porovnání nízkopodlažnosti vozidel DPMB dle trakcí
Zdroj: BMHD, 2016.

Z trakcí, které provozuje DPMB, jsou na tom nejlépe autobusy, kde je 78% vozového parku v nízkopodlažních vozidlech. Nejhůře tramvaje, kde je stále více vysokopodlažních vozů, konkrétně 54%. Pokud porovnáme všechny trakce, můžeme vidět, že počet 100% nízkopodlažních vozů je skoro stejně velký, jako počet částečně nízkopodlažních vozidel. Kvůli této skutečnosti nelze plošně využít všechny výhody nízkopodlažnosti, mezi které literární rešerše řadí zrychlený nástup cestujících do vozu.



Obr. 10 Graf procentuálního rozdělení vozidel DPMB dle nízkopodlažnosti
Zdroj: BMHD, 2016.

Nízkopodlažnost tedy postupně roste v závislosti na obnově vozového parku. Při nákupu nových vozidel je důležité dbát na to, aby byla vybavena plošinou pro vozíčkáře a určit v koncepci obnovy vozového parku, zda je důležité mít plně nízkopodlažní vozidla a plně využívat výhod z toho plynoucích, nebo jde pouze o zajištění možnosti nástupu lidí s pohybovými obtížemi, vozíčkářům a rodičům s kočárky. Nízkopodlažnost je každopádně jedním z prvků, který by nová vozidla v MHD měla mít a lze tím i zlepšovat kvalitu dopravy pro zákazníka.

Z ekonomického hlediska nízkopodlažnost ovlivňuje zejména nákupní cenu, neboť 100% nízkopodlažní vozidla mají vyšší jednotkovou cenu, než vozidla konstrukce LE, či vozidla vysokopodlažní. Pokud srovnáme plně nízkopodlažní vůz s vozem konstrukce LE, je rozdíl v nákupní ceně přibližně 20% (DPMB, 2010). Z hlediska nákladů se zvyšují náklady na údržbu, neboť je nutné opravovat a udržovat plošinu pro vozíčkáře.

6.2.2 Zvýšení kapacity vozidel

Snaha zvýšit přepravní kapacitu na exponovaných linkách a zajistit tak dostatek kapacity pro přepravu cestujících, případně zlepšit komfort cestování, se snaží DPMB již delší dobu. V tramvajové sekci tento postup můžeme nejlépe vidět na lince 1. Ve velmi exponovaném úseku Řečkovice – Hlavní nádraží – Mendlovo náměstí nové kapacitní soupravy nabízejí větší přepravní kapacitu a v úseku Mendlovo náměstí – Bystrc pak umožňují větší komfort jízdy. Zkapacitňování vozových souprav na lince 1 je prováděno nasazováním vozových souprav Vario LF2R.E + LFR.E, které nahrazují původní soupravy vozů T3 + T3.

Tab. 17 Délky a kapacity tramvajových souprav

Souprava	délka (m)	kapacita (osob)
T3 + T3	30,2	220
LF2R.E + LFR.E	39,9	265
LFR.E + VV60 + T3	42,2	280
LF2R.E + LF2R.E	47,4	326

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2016.

První velkokapacitní soupravy začaly jezdit v roce 2007 ve složení T3 + VV60LF + T3, které později nahradily soupravy LFR.E + VV60LF + T3. Tyto soupravy později doplnily nejkapacitnější soupravy v dějinách brněnské MHD, ve složení LF2R.E + LF2R.E, s celkovou vypočítanou kapacitou 326 osob. Tyto soupravy měly délku 47,4 metru, což působilo problémy při jízdě v městském provozu, proto se DPMB rozhodl pro nasazování většího počtu kratších souprav, ve složení LF2R.E + LFR.E o délce 39,9 metru a „papírové“ kapacitě 265 osob. V roce 2015 byly tyto soupravy nasazeny na každý druhý spoj linky 1. Toto řešení je nejviditelnějším krokem ve zkvalitňování městské dopravy pomocí zlepšení kapacity vypravovaných spojů.

Nesmíme však opomenout i další tramvajové linky, u kterých došlo ke zkapacitnění. Můžeme uvést například linku 6, kde byly vozy K2 délky 20 metrů s vypočtenou kapacitou 157 osob nahrazeny soupravami T3 + T3 a nízkopodlažními vozy 13T, délky 30 metrů s vypočtenou kapacitou 194 osob.

V trakci trolejbusové došlo díky poslednímu nákupu 30 článkových trolejbusů ke zkapacitnění spojů linek 25, 26, 37. Tangenciální linky 25 a 26 spojující brněnské vysoké školy a velká sídliště mají díky poslední obnově vozového parku již každý spoj zajištěný článkovým vozidlem, což znamená zvýšení kapacity zhruba o 60 osob na spoj. Linka 37 zajišťující obsluhu sídliště Kohoutovice má nově mimo dopravní špičku každý spoj zajištěn článkovým vozem a ve špičce je článkový každý druhý spoj.

I u autobusů můžeme pozorovat trend nasazování kapacitnějších vozidel na exponované linky. Díky obnově vozového parku kloubovými autobusy Solaris Urbino 18 jsou nově zajišťovány některá pořadí linky 42 kloubovými vozy.

6.2.3 Rychlejší výměna cestujících

Ve výběrovém řízení na nákup 36 kloubových autobusů, 12 autobusů na CNG a poté ve druhém výběrovém řízení na 88 autobusů na CNG bylo provedeno rozdělení poptávaných vozů na vnitroměstské a městské autobusy. Vnitroměstské autobusy měly v hodnotících kritériích takzvané „dveřní kritérium“, které hodnotilo počet nástupních proudů. Nástupní proud byl definován, jako prostor mezi otevřenými křídly vstupních dveří do autobusu ve výšce 1200 mm o velikosti 600 mm. Jednotlivé nástupní proudy se nesměly překrývat. Z definice vyplývalo, že dveře o průchozí šířce 1200 mm měly dva nástupní proudy a dveře o průchozí šířce

menší než 1200 mm měly jeden dveřní proud. Hodnotícím kritériem tedy byla hodnota počtu nástupních proudů na jednom autobuse a váha kritéria byla 15 %. Dle oficiální dokumentace zavedl DPMB toto kritérium, neboť předpokládal využití vozidel pro tangenciální propojení exponovaných tramvajových radiál s velmi častou výměnou cestujících a na linkách obsluhující velké sídelní celky. Kritérium vycházelo ze stejných zdrojů, jaké byly uvedeny v literární rešerši této práce. A bylo zavedeno, dle dokumentace k výběrovému řízení, pro zvýšení efektivity a ekonomiky provozu autobusů využitých pro trasy s velkou výměnou cestujících.

Tab. 18 Počty dveří a nástupních proudů autobusů délky 12 m

Typ	Počet dveří	Počet nástupních proudů	Počet nástupních proudů předních dveří
B931/B951	3	5	1
Citelis 12M	3	6	2
Crossway LE 12M	3	5	2
Urbanway 12M CNG	3	6	2
SOR NBG 12	4	7	1

Zdroj: Dopravní podnik města Brna, 2016.

Problém však nastává v praxi, kdy nedochází k vypravování pouze vozů s větším počtem nástupních proudů na linky s častou výměnou cestujících, ale vozy na těchto linkách jsou více typů s různými počty nástupních proudů, a tudíž není možné docílit hlavních výhod většího počtu nástupních proudů, neboť rychlejší výměně cestujících nelze přizpůsobit jízdní řád a tím dosáhnout provozních úspor. Jako příklad můžeme uvést linku 67, která vede centrem města, tudíž ji lze klasifikovat, jako vnitroměstskou a spojuje mimo jiné nákupní centra, autobusové nádraží, hlavní nádraží a propojuje jednotlivé páteřní linky, takže je na ní častá výměna cestujících. Tato linka je tedy linkou vhodnou pro autobusy s více dveřními proudy, avšak v praxi na ní jsou vypravovány i autobusy příměstského typu Crossway LE 12M.

Tab. 19 Vypravování autobusů dle typu na linku 67

Typ	Po 4.1.2016	Út 5.1.2016	St 6.1.2016	Čt 7.1.2016	Pá 8.1.2016	Celkem
B931/B951	4	4	5	4	4	21
Citelis 12M	3	1	2	1	2	9
Crossway LE 12M	1	2	1	1	1	6
Urbanway 12M CNG	2	2	2	4	4	14
SOR NBG 12	4	5	4	4	3	20
Typ	Po 8.2.2016	Út 9.2.2016	St 10.2.2016	Čt 11.2.2016	Pá 12.2.2016	Celkem
B931/B951	4	5	5	5	4	23
Citelis 12M	1	2	2	0	1	6
Crossway LE 12M	1	1	0	1	1	4
Urbanway 12M CNG	5	2	4	4	4	19
SOR NBG 12	3	4	3	4	4	18

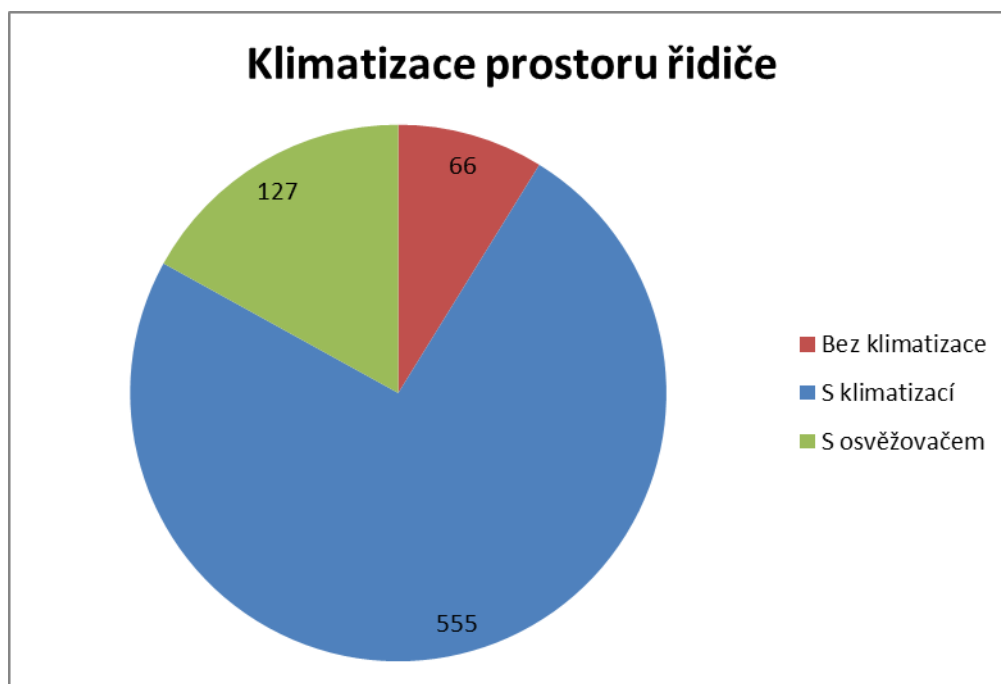
Zdroj: BMHD, 2016.

6.2.4 Zlepšení pracoviště řidiče

Nově zakoupená vozidla dlouhodobě přispívají ke zlepšování podmínek pro řidiče. Vozidla pořizovaná ve výběrových řízeních v letech 2014 a 2015 mají mnoho prvků pro zkvalitnění podmínek na pracovišti řidiče, o niž se zmiňují autoři citovaní v literární rešerši. Jedná se o vybavení vozidel vyhřívanými zrcátky, vyhřívaným sedadlem, větráčkem, skříňkou na osobní věci, zařízením pro chlazení nápojů. Samozřejmostí je uzavřená kabina řidiče pro větší bezpečí a elektricky polohovatelné sedadlo. Navíc jsou vozidla vybavena klimatizací stanoviště řidiče.

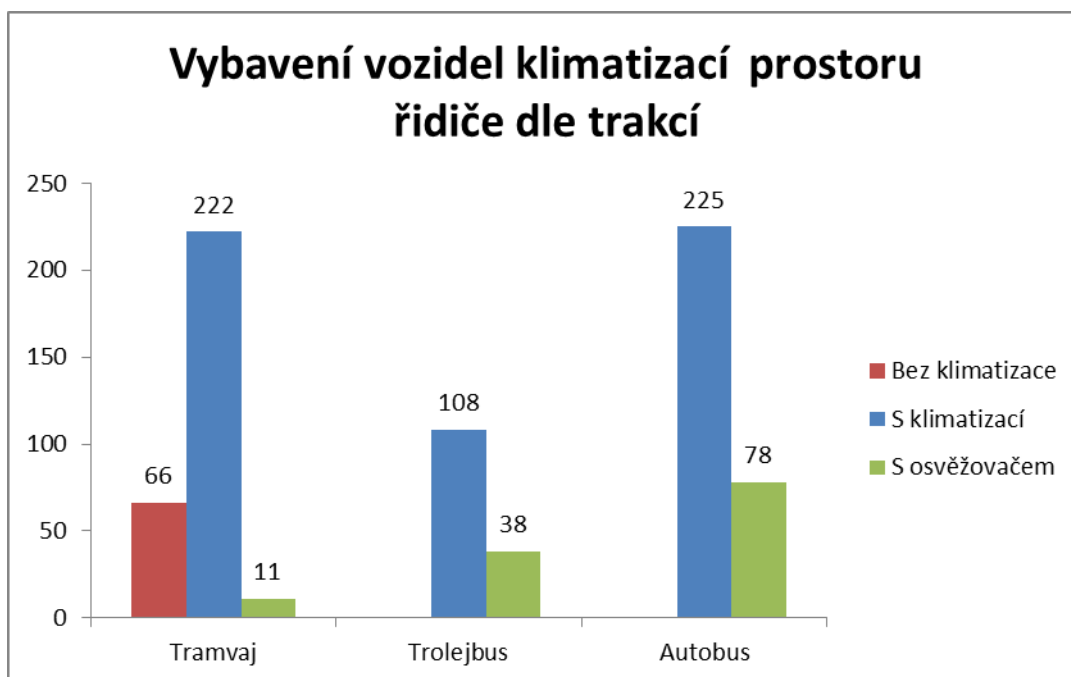
6.2.4.1 Vybavení vozidel DPMB klimatizací stanoviště řidiče

Pokud se podíváme podrobněji na vybavení stanoviště řidiče klimatizací, dojdeme k velmi pozitivním číslům, 74% vozového parku má klimatizaci stanoviště řidiče. Pokud bychom sečetli klimatizace a osvěžovače vzduchu je toto číslo ještě příznivější a činní 91% vozového parku.



Obr. 11 Graf vybavení vozidel DPMB klimatizací prostoru řidiče
Zdroj: BMHD, 2016.

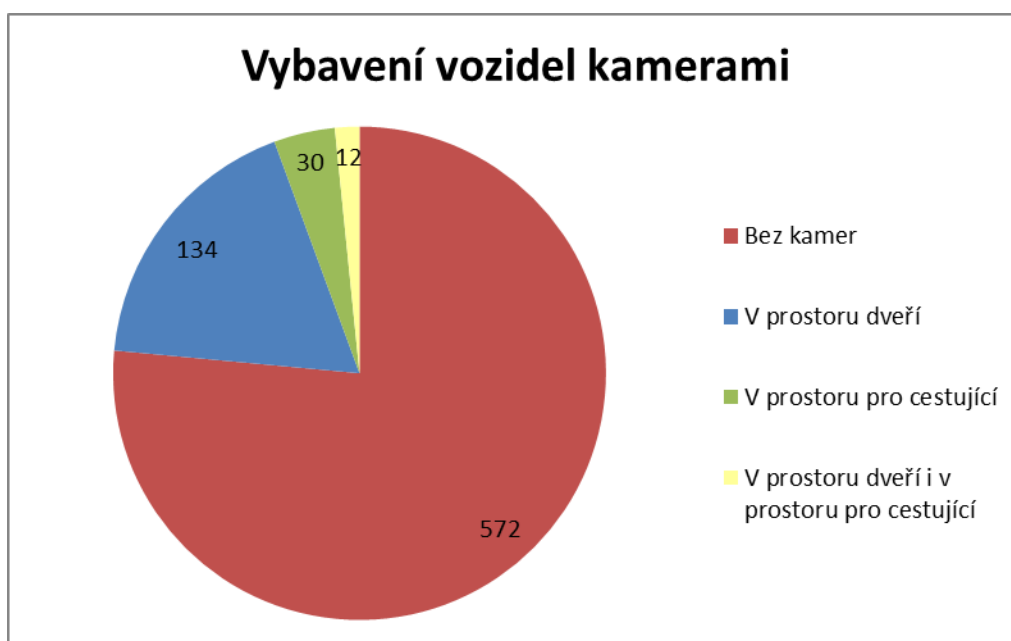
Jednotlivé trakce se navzájem liší ve složení vozidel s klimatizací, osvěžovačem, nebo bez nich. Všechny sice mají shodně kolem 74% vozidel vybavených klimatizací stanoviště řidiče, ale ve všech autobusech a trolejbusech je dosazen alespoň osvěžovač vzduchu, pokud nemají klimatizaci. U tramvají má klimatizaci nebo osvěžovač necelých 80% vozidel.



Obr. 12 Graf vybavení vozidel DPMB klimatizací prostoru řidiče dle trakcí
Zdroj: BMHD, 2016

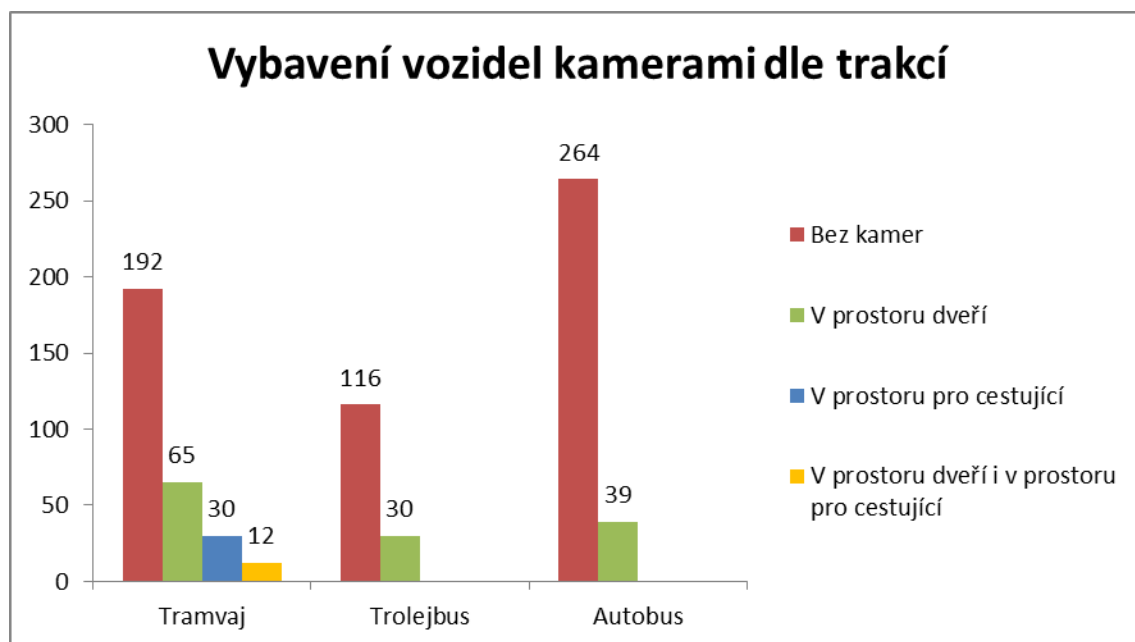
6.2.4.2 Vybavení vozidel DPMB kamerovým systémem

Nově také DPMB vybavuje svoje vozidla kamerovým systémem pro přehled ve voze, nebo v prostoru dveří. Navíc některá vozidla mají záznam a povolení od úřadu pro ochranu osobních údajů, takže záznam v nich pořízený může pomoci při dokazování trestné činnosti, jako je vandalismus. Kamerový systém však také pomáhá řidiči, neboť mu nabízí lepší přehled o dění ve vozidle a v prostoru dveří. Zavedení kamer pro přehled o dění v interiéru vozu se datuje rokem 2007, kdy byly dodány první vozy Škoda 13T vybavené kamerami. Celkové počty kamer ve vozidlech nejsou nijak vysoké, pouze 23,5% vozového parku má nainstalovány kamery v nějaké podobě.



Obr. 13 Graf vybavení vozidel DPMB kamerami
Zdroj: BMHD, 2016

Při pohledu na jednotlivé trakce vidíme, že tramvaje jsou v oblasti kamer nejlépe vybaveny, 35,7% tramvajových vozů má dosazeny kamery. U trolejbusů jsou kamerami v zadní části vybaveny pouze nejmodernější vozy 31Tr, celkově tvořící 20% vozového parku trolejbusů. U autobusů mají kamery pro přehled o prostoru dveří v zadní části vozu typy Crossway LE 12M (s kamerou u 3. dveří) a Solaris Urbino 18 (s kamerami v prostoru 3. a 4. dveřích), zde jsou ale kamerami vybaveny pouze vozy z druhé dodávky, celkem 14 vozů z 28.



Obr. 14 Graf vybavení vozidel DPMB kamerami dle trakcí
Zdroj: BMHD, 2016

6.2.4.3 Zhodnocení

Celkově tedy můžeme pozorovat zlepšení ve vybavení stanoviště řidiče vozidel DPMB. Velký pokrok nastal díky velké obnově vozového parku v letech 2014 a 2015. Takže lze potvrdit, že nová vozidla přinášejí zlepšení vybavení stanoviště řidiče.

6.2.5 Menší znečišťování životního prostředí

Nová vozidla zejména u autobusů plní přísnější emisní normy, EURO 6, než vozy, které nahradily. DPMB se snaží novými akvizicemi zlepšovat negativní vlivy dopravy na životní prostředí. Pokud se podíváme na přímý dopad poslední obnovy vozového parku na životní prostředí, můžeme vidět, že díky nákupu nových trolejbusů, mohl DPMB přestat vypravovat autobusy na trolejbusové linky 25 a 26, kde vypomáhaly trolejbusům, neboť dlouhodobě chyběla kapacitní vozidla, a proto mimo špičku zajišťovaly vybrané spoje kloubové autobusy. Nákup nových kloubových trolejbusů umožnil odebrat z těchto linek autobusy, takže jsou plně zajišťovány vozidly s nulovými emisemi v místě provozu.

U autobusové trakce došlo k vyřazování vozidel s motory plnicími emisní normy EURO 3 a starší a byly nahrazeny vozy s motory plnicími emisní normy EURO 5 a 6.

6.2.6 Multikriteriální analýza

Všechny zmíněné přínosy nových vozidel byly rozebrány na příkladu DPMB. Abychom však mohli zjištěné informace využít při sestavování doporučení pro ma-

nagement dopravního podniku, je nutné tyto přínosy ohodnotit, a to z hlediska jejich významu. Jednotlivé přínosy tedy bodově ohodnotíme u každé z vybraných zájmových skupin na základě poznatků z předchozí části práce. Předmětem hodnocení bude důležitost přínosu (faktoru) pro danou zájmovou skupinu (hledisko), pokud je faktor pro zájmovou skupinu nevýznamný je hodnocen nejnižším bodovým hodnocením. Pro hodnocení byly vybrány čtyři zájmové skupiny (hlediska): vnitropodniková, provozní, zákaznická a společenská. Přiřazené body určují důležitost přínosu pro dané hledisko a váha důležitost hlediska.

Tab. 20 Vnitro-podnikové hledisko

Faktor	Vnitro-podnikové hledisko		
	body	váha	součin
Nízkopodlažnost	5	2	10
Kapacita	5	2	10
Provozní schopnost	10	2	20
Rychlost výměny cestujících	6	2	12
Pracoviště řidiče	9	2	18
Ekologie	5	2	10

Do skupiny vnitro-podnikové hledisko můžeme zařadit lepší fungování podniku, zlepšení image podniku a vyšší efektivitu plnění dopravní funkce. Nejdůležitější se ukázala provozuschopnost vozidla a kvalita pracoviště řidiče.

Tab. 21 Provozní hledisko

Faktor	Provozní hledisko		
	body	váha	součin
Nízkopodlažnost	2	3	6
Kapacita	7	3	21
Provozní schopnost	10	3	30
Rychlost výměny cestujících	5	3	15
Pracoviště řidiče	4	3	12
Ekologie	0	3	0

Do skupiny provozní hledisko můžeme zařadit například ovlivnění vypravenosti vozidel a flexibilitu nasazování vozidel na linku. Z tohoto pohledu je tedy opět nejdůležitější provozuschopnost s 10 získanými body. Nejméně důležitý se z provozního hlediska jeví ekologický přínos, který získal 0 bodů, neboť nijak nezlepšuje možnosti výpravy vozidel.

Tab. 22 Zákaznické hledisko

Faktor	Zákaznické hledisko		
	body	váha	součin
Nízkopodlažnost	8	3	24
Kapacita	6	3	18
Provozní schopnost	2	3	6
Rychlost výměny cestujících	6	3	18
Pracoviště řidiče	1	3	3
Ekologie	1	3	3

Zákaznický přínos můžeme chápat, jako přínos pro cestující, tedy pro zákazníky dopravního podniku. Z pohledu zákazníka je důležitá nízkopodlažnost, kapacita a rychlost výměny cestujících snižující dobu pobytu vozu na zastávce.

Tab. 23 Společenské hledisko

Faktor	Společenské hledisko		
	body	váha	součin
Nízkopodlažnost	5	2	10
Kapacita	1	2	2
Provozní schopnost	0	2	0
Rychlost výměny cestujících	1	2	2
Pracoviště řidiče	2	2	4
Ekologie	9	2	18

Společenským hlediskem se rozumí přínos pro obec, v našem případě statutární město Brno a pro obyvatele obce a jejího okolí. Zde můžeme vidět důležitost ekologie vozidel, neboť obyvatelé nevyužívající MHD jsou do jisté míry ovlivněni exhalacemi vozidel, zvýšením prašnosti, nebo hlučností. A také faktor nízkopodlažnosti, který umožňuje lepší mobilitu lidem s pohybovými obtížemi.

Tab. 24 Součet bodů jednotlivých faktorů

Faktor	výsledné skóre	procentuální podíl
Provozní schopnost	50	25 %
Pracoviště řidiče	34	17 %
Kapacita	33	16,5 %
Rychlost výměny cestujících	29	14,5 %
Ekologie	28	14 %
Nízkopodlažnost	26	13 %

Jednotlivé součiny faktorů byly sečteny a seřazeny dle získaného výsledného skóre. Můžeme tedy vidět, že nejvíce bodů získala provozní schopnost vozidel, následovaly kvalita pracoviště řidiče a kapacita vozidel. Překvapivě nejméně bodů v součtu obdržela nízkopodlažnost vozidla.

6.3 SWOT analýza nových vozidel

V následující části práce je vytvořena SWOT matice, jsou zde rozepsány jednotlivé části SWOT analýzy a je vytvořena bodově hodnocená SWOT matice. Celá tato část poskytuje ucelený přehled na přínosy, ale i negativa nových vozidel.

6.3.1 SWOT matice nových vozidel

Tab. 25 SWOT matice

Silné stránky (strengths)	Slabé stránky (weakness)
Nižší provozní náklady	Požizovací cena
Nové technologie	Nutnost vybudovat adekvátní zázemí
Zavedení moderních prvků	Drahé náhradní díly
Přizpůsobení aktuálním potřebám podniku	Nemožnost provádět opravy ve vlastní režii
Plnění nejpřísnějších emisních norem	Ekonomicky náročné prodloužení životnosti vozidla
Atraktivnost pro cestující	Náročné zaškolování personálu
Příležitosti (opportunities)	Hrozby (threats)
Nízkopodlažnost	Nespokojenost zaměstnanců
Vyšší pohodlí pro cestující	Provozní spolehlivost
Lepší pracovní prostředí řidiče	Jednorázovost obnovy vozového parku
Menší znečištění životního prostředí	Nedostatek financí
Vyšší provozní spolehlivost	Nekoncepčnost obnovy vozového parku
Správně nastavená kapacita vozidla	Zastaralost dílenského vybavení ve vozovně
Zrychlení dopravy	Zavádění neozkoušené technologie
Možnost využití dotace na pořízení	Opožděné dodávky
Nastavení vozidla dle vlastních potřeb	Dlouhé doby oprav

6.3.1.1 Silné stránky

- **Nižší provozní náklady** — Nová vozidla s nižší spotřebou pohonných hmot, s pohonem na alternativní paliva, která jsou levnější, nebo u elektrické trakce s rekuperací, umožňují snížit provozní náklady dopravce.
- **Nové technologie** — Zavedení nových technologií umožní ušetřit finanční prostředky v nákladové oblasti. Jedná se o nové prvky snižující dílčí provozní náklady, například u tramvají pískovače s pokročilým dávkováním, které snižují spotřebu písku, nebo úspornější topení pro vytápění interiéru. Dále mezi nové technologie můžeme počítat systémy pro přehled o provozu, umožňující pokročilé řízení z dispečinku.
- **Zavedení moderních prvků** — Například vybavení vozidel klimatizací interiéru, moderními informačními systémy a elektrickou výklopnou plošinou zvyšuje přitažlivost vozidla pro cestující a umožňuje vytvořit kvalitní alternativu k IAD.
- **Přizpůsobení aktuálním potřebám podniku** — Je důležité uvažovat v rámci stanovené koncepce, se kterou vedení podniku pracuje. Pokud podnik naku-

puje nová vozidla, může pomocí nastavení parametrů ve výběrovém řízení poptávat vozidlo, které odpovídá požadavkům nastavené koncepce, což v konečném důsledku umožní správné složení vozového parku odpovídající potřebě výpravy na linky.

- **Plnění nejpřísnějších emisních norem** — Ekologie je dnes společenské i politické téma, doprava jako jeden z významných znečišťovatelů životního prostředí ve městě může plněním přísnějších norem snížit exhalace, a tím napomoci ke zlepšenému ovzduší města. Důraz na zlepšování životního prostředí zlepšuje obraz dopravce v očích veřejnosti.
- **Atraktivnost pro cestující** — Dopravce jezdí pro svoje cestující. Zároveň se snaží přilákat další, pro vyšší tržby, ale i v politickém a společenském kontextu pro zlepšení dopravní situace a životního prostředí ve městě. Aby cestující využili služeb dopravce, je nutné, aby jím poskytované služby byly atraktivní. Kromě rychlosti dopravy je to i čistota a modernost vozidel, kapacita odpovídající poptávce a spolehlivost vozidla. Nové vozidlo je pro cestujícího atraktivnější moderním vzhledem i plněním ostatních požadavků.

6.3.1.2 Slabé stránky

- **Požizovací cena** — Vysoká pořizovací cena nových vozidel je zásadní překážkou pro pravidelnou obnovu vozového parku městských dopravních podniků. Dopravní podniky obtížně hledají v rozpočtu milionové částky a jejich vlastníci, města, mají také napjaté rozpočty, které neumožňují vyhradit vysokou část finančních prostředků na nákup nových vozidel pro MHD.
- **Nutnost vybudovat adekvátní zázemí** — Nová vozidla potřebují odpovídající vozovenské a dílenské prostory. Můžeme konkrétně uvést speciální odvětrávání zakrytých stání pro vozidla na CNG, nebo délkově adekvátní prostory pro dlouhá kolejová vozidla. Na vybudování, nebo úpravu těchto prostor, je třeba vyčlenit další finanční prostředky.
- **Drahé náhradní díly** — Náhradní díly jsou položka, kterou je třeba nakupovat po celou dobu životnosti vozidla, aby jej dopravce udržel provozní. Drahé náhradní díly mohou negativně ovlivnit výdaje na opravy. Vozidlo, které mělo nízkou pořizovací cenu, ale má drahé náhradní díly, se může provozovateli v konečném důsledku velmi prodražit.
- **Nemožnost provádět opravy ve vlastní režii** — Opravy vlastními zaměstnanci ve vlastních dílnách mohou výrazně uspořit čas, neboť odpadá prodleva s převozem vozu do externích dílen, případně příjezdem mechaniků externí firmy. Ze společenského hlediska navíc nabízí firma zaměstnání přímo v místě provozu.
- **Ekonomicky náročné prodloužení životnosti vozidla** — V případě nedostatku financí na obnovu vozového parku lze přistupovat k provádění generálních oprav, či rekonstrukcí s cílem prodloužit životnost vozidla a umožnit překlenout dobu, než získáme dostatečné finanční prostředky na nákup no-

vých vozidel. U mnohých moderních vozidel je však tento mnohem obtížnější a nákladnější, proto nemusí být výhodné takové opravy provádět a je pro dopravce nutné vozový park obměňovat.

- **Náročné zaškolování personálu** — Pro správné zacházení s novými technologiemi je třeba zaškolit zaměstnance, ne jinak je tomu u nových vozidel. Je třeba zaškolit řidiče i mechaniky. Při přechodu na modernější technologie je zaškolení náročnější a je třeba si nové prvky osvojit, tento proces může být časově i finančně náročný a je třeba s ním při inovacích počítat.

6.3.1.3 Příležitosti

- **Nízkopodlažnost** — Nová vozidla přináší možnost nahradit vysokopodlažní vozidla novými nízkopodlažními, která umožňují snadnější nástup starším cestujícím, maminkám s kočárkem a umožňují přepravu vozíčkářů.
- **Vyšší pohodlí pro cestující** — Vozidlo slouží cestujícímu, proto je třeba, aby se v něm cítil pohodlně. Nové vozidlo může nabídnout lepší komfort. Jedná se o účinnější topení, lépe odvětrávaný interiér, lepší těsnost dveří, nové bezpečnostní prvky, sedadla přístupná z nízké podlahy.
- **Lepší pracovní podmínky řidiče** — Moderní stanoviště řidiče poskytují lepší komfort řidiči, ať už jde o přizpůsobené sedadlo, které lze doplnit vyhříváním, vyhřívání zrcátka, klimatizaci, ledničku, schránku na úschovu věcí. Tyto prvky pomáhají řidiči cítit se v práci lépe a pomáhají mu v koncentraci na řádný výkon služby.
- **Menší znečištění životního prostředí** — Při výběru nového vozidla lze poptat vozidlo, které bude mnohem více šetrné k životnímu prostředí, než vozidla stávající. A to díky technologickému vývoji, zavádění alternativních pohonů a implementaci technologií ohleduplných k životnímu prostředí.
- **Vyšší provozní spolehlivost** — Pokud se povede držet vyšší provozní spolehlivost, je to pro dopravce přínos, neboť nemusí udržovat ve svém vozovém parku velké množství záložních vozů.
- **Správně nastavená kapacita vozidla** — Poptávka cestujících po každé lince je jiná, stejně jako se mění samotný počet cestujících využívající linku v průběhu dne. Pokud by dopravce měl k dispozici pouze jeden typ vozu, vedlo by to k neefektivitě. Na málo vytížených linkách by vozidlo nebylo optimálně naplněno, naopak na vytížených linkách by bylo přeplněno, či by se cestující nemuseli do spoje vůbec vejít. Proto je pro dopravce nejvýhodnější, aby měl vozy různé kapacity. Při výběru nových vozidel lze nakupovat právě různě kapacitní vozidla na základě dosavadních zkušeností a výhledu přepravy cestujících.
- **Zrychlení dopravy** — Rychlá doprava může nejlépe konkurovat individuální automobilové dopravě. Nová vozidla mohou pomoci dopravci zkrátit jízdní doby, například rychlejším odbavením v zastávce, a tím ztraktivnit MHD pro

cestující. Navíc rychlejší doprava v konečném důsledku může ušetřit finanční prostředky úsporou počtu vozů nutných vypravit na linku.

- **Možnost využití dotace na pořízení** — Dotace na pořízení nových vozidel, například z fondů EU (OP Doprava, OP Životní prostředí), ale i jiné pobídky, mohou pomoci dopravci získat potřebné zdroje a obnovit vozový park rychleji. Využitím dotace na nákup můžeme dosáhnout také snížení provozních nákladů, neboť jak již bylo zmíněno, nová vozidla mohou mít nižší provozní náklady.
- **Nastavení vozidla dle vlastních potřeb** — Při výběru nového vozidla má dopravce možnost nastavit parametry vozidla dle vlastních požadavků, které vycházejí z jeho koncepce. Vozidlo tedy přesně odpovídá potřebám nasazování na linky a jeho provoz je efektivnější.

6.3.1.4 Hrozby

- **Nespokojenost zaměstnanců** — I přes přínosy nových vozidel pro řidiče, které byly uvedeny v literární rešerši, se vždy najde část zaměstnanců, která nové vozidla a technologie v nich bude přijímat hůře, může to být ze zvyku, oblíbenosti předchozích vozů, nebo jen z nedůvěry v nové věci. Dopravce by se proto měl snažit, aby nové vozidlo mělo dobře vyřešené stanoviště řidiče a řidiči si nové vozy oblíbili.
- **Provozní spolehlivost** — Moderní technologie a velké množství elektroniky nemusí být pouze přínosem, neboť mohou citelně ovlivnit provozní spolehlivost vozidla.
- **Jednorázovost obnovy vozového parku** — Největší problém jednorázové obnovy vozového parku lze shledávat v možných budoucích problémech na opětovný velký nákup vozidel, na který mohou chybět potřebné finance.
- **Nedostatek financí** — Při nedostatku financí nelze obnovovat vozový park a musí se hledat řešení provizorní, které překlene dobu bez dostatečného objemu finančních prostředků na pořízení nových vozidel.
- **Nekonceptnost obnovy vozového parku** — Nakupovat vozidla bez koncepce a promyšlení jejich využití je neefektivní. Složení vozového parku musí odpovídat potřebám nasazování vozidel na linky, tak aby byly jednotlivé spoje optimálně vytíženy. Zároveň je třeba nakupovat nová vozidla s ohledem na životnost stávajících, aby stále byl dostatek vozidel, která je možné vypravit na linky.
- **Zastaralost dílenského vybavení** — Nová moderní vozidla vyžadují moderní dílenské vybavení, aby mohla být prováděna správná údržba.
- **Zavádění neozkoušené technologie** — Neozkoušená technologie je riskantní, obzvláště pokud je ve velkém počtu vozidel a je zásadní pro jejich provoz. Dopravce si nemůže dovolit nedostatek vozidel schopných vyjet na linku.

- **Opožděné dodávky** — Opoždění dodávek nových vozidel může představovat problém, pokud je třeba odstavit vozidlo dosluhující, nebo je uplatnění dotace podmíněno dodáním do určitého termínu.
- **Dlouhé doby oprav** — Vozidlo, které je dlouhodobě odstaveno a není schopno provozu, je pro dopravce problém. Moderní vozy mohou být náchylné na dlouhé odstavení z provozu, ať už z důvodu složité opravy, nebo zdlouhavého procesu nahlášení a řešení závady.

6.3.2 SWOT

Tab. 26 SWOT analýza

	Silné stránky	Slabé stránky
	Nižší provozní náklady	Požizovací cena
	Nové technologie	Nutnost vybudovat adekvátní zázemí
	Atraktivnost pro cestující	Drahé náhradní díly
Příležitosti	Strategie SO (maxi-maxi)	Strategie WO (mini-maxi)
Možnost využití dotace na pořízení	Dotace na pořízení nových vozidel z fondů EU (OP doprava, OP životní prostředí) pomohou dopravci obnovit vozový park během kratší doby, nová vozidla díky nižší spotřebě pomohou ušetřit dopravci provozní náklady.	Dotace na pořízení nových vozidel mohou zajistit dostupnost nákupu při nedostatku vlastních zdrojů na hrazení nákupní ceny v plné výši.
Vyšší pohodlí pro cestující	Zavádění nových technologií má pozitivní vliv na pohodlí cestujících, plynulejší jízda (automatická převodovka), lepší informační systémy, klimatizace interiéru, více míst na sezení.	Bez patřičného zázemí v depu není možné udržovat vůz v požadované kvalitě. Je důležité, aby nevyjel z vozovny na linku provlhlý, chladný, s promáčenými potahy sedadel. Nutný je také každodenní úklid vozidla.
Menší znečištění životního prostředí	V době velkého znečištění ovzduší ve městech je na místě, aby městský dopravce šel příkladem. Obyvatelé mohou pozitivně vnímat snahu zlepšit stav okolí, ve kterém žijí.	Moderní technologie, motory splňující standardy EURO 6, filtry prachových částic a další prvky snižující míru znečištění zvyšují ekonomickou náročnost údržby. Náhradní díly na složité části jsou dražší, než starší jednodušší díly.

	Silné stránky	Slabé stránky
	Nižší provozní náklady	Požizovací cena
	Nové technologie	Nutnost vybudovat adekvátní zázemí
	Atraktivnost pro cestující	Drahé náhradní díly
Hrozby	Strategie ST (maxi-mini)	Strategie WT (mini-mini)
Nedostatek financí	Provoz městské dopravy, která je ve veřejném zájmu, je dotován ze strany města, proto každé snížení provozních nákladů vede k ušetření prostředků, které je možné použít pro rozvoj, nebo o ně lze snížit kompenzace ze strany města.	Vysoká pořizovací cena může být při omezených zdrojích limitujícím faktorem obnovy vozového parku. Potom je nutné pro zachování provozu přistoupit k prodlužování životnosti, či levnějším rekonstrukcím (např. koncepce Vario).
Provozní spolehlivost	Nové technologie mohou pozitivně ovlivnit provozní spolehlivost vozidel. Větší provozní spolehlivost vytváří úspory v množství provozovaných vozidel a tím snižuje náklady.	Kvalitní zázemí, jak už dílny údržby, tak kryté stání, zvyšuje provozní spolehlivost, neboť vozidlo, které není vystaveno vlivům počasí, nebude tak rychle podléhat zkáze, například korozi.
Nekoncepčnost obnovy vozového parku	Mnohý cestující neřeší, jakým vozidlem cestuje, ale určité skupiny, maminky s kočárky, vozíčkáři, ocení alespoň rámcovou unifikaci, neboť jim usnadňuje orientaci, kde nastoupit, kam se postavit.	Pokud bude vozový park "rozdrobený", potom je nutné očekávat mnohem složitější zásobování náhradními díly, což v konečném důsledku pořizování více rozlišných dílů v malém počtu může vést k prodražení oprav.

6.3.3 Bodově hodnocená SWOT matice

Bodově hodnocená SWOT matice byla zvolena pro jasné vymezení důležitosti jednotlivých prvků SWOT analýzy a pro možnost kvantifikovat jednotlivé části SWOT matice. Pro hodnocení byla každému kritériu udělena váha a bodové ohodnocení. Váha určuje důležitost položky ve své kategorii, je hodnocena procenty. Bodové hodnocení určuje důležitost položky pro dopravní podnik. Bylo zvoleno bodování známkami 1-5 s tím, že 1 je nejméně důležitá, naopak 5 je nejdůležitější.

Tab. 27 Bodově hodnocená SWOT matice

S / W	Popis	Váha (%)	Bodování	Celkem
S1	Nižší provozní náklady	20	5	1
S2	Nové technologie	4	2	0,08
S3	Zavedení moderních prvků	4	2	0,08
S4	Přizpůsobení aktuálním potřebám podniku	9	5	0,45
S5	Plnění nejpřísnějších emisních norem	6	3	0,18
S6	Atraktivnost pro cestující	14	5	0,7
W1	Požizovací cena	16	5	0,8
W2	Nutnost vybudovat adekvátní zázemí	5	4	0,2
W3	Drahé náhradní díly	10	4	0,4
W4	Nemožnost provádět opravy ve vlastní režii	4	2	0,08
W5	Ekonomicky náročné prodloužení životnosti vozidla	4	2	0,08
W6	Náročné zaškolování personálu	4	1	0,04
Celkem silné stránky				2,49
Celkem slabé stránky				1,6
Celkem		100		4,09

O / T	Popis	Váha (%)	Bodování	Celkem
O1	Nízkopodlažnost	2,5	4	0,1
O2	Vyšší pohodlí pro cestující	3,5	2	0,07
O3	Lepší pracovní prostředí řidiče	4,5	4	0,18
O4	Menší znečištění životního prostředí	5,5	4	0,22
O5	Vyšší provozní spolehlivost	11	5	0,55
O6	Správně nastavená kapacita vozidla	4	3	0,12
O7	Zrychlení dopravy	9	3	0,27
O8	Možnost využití dotace na pořízení	12	5	0,6
O9	Nastavení vozidla dle vlastních potřeb	2,5	2	0,05
T1	Nespokojenost zaměstnanců	2	2	0,04
T2	Provozní spolehlivost	9,5	4	0,38
T3	Jednorázovost obnovy vozového parku	5	4	0,2
T4	Nedostatek financí	10,5	5	0,525
T5	Nekonceptčnost obnovy vozového parku	9,5	3	0,285
T6	Zastaralost dílenského vybavení ve vozovně	2	1	0,02
T7	Zavádění neozkoušené technologie	2	2	0,04
T8	Opožděné dodávky	1,5	2	0,03
T9	Dlouhé doby oprav	3,5	4	0,14
Celkem příležitosti				2,16
Celkem hrozby				1,66
Celkem		100		3,82

Celkové výsledky vyšly příznivě pro nová vozidla. Vidíme, že silné stránky i příležitosti jsou větší, jak slabé stránky a hrozby nově pořízených vozidel. Nová vozidla přináší dopravnímu podniku nové příležitosti, navíc mu umožňují využít jejich silných stránek. A to jak v oblasti ekonomické, tak i v jiných oblastech důležitých pro přepravu cestujících.

6.3.4 Závěr SWOT analýzy

Tab. 28 Výsledek SWOT analýzy

	Silné stránky 2,49	Slabé stránky 1,60
Příležitosti 2,16	MAXI-MAXI	
Hrozby 1,66		

Pokud dopravní podnik nakoupí nová vozidla s ohledem na nastavenou koncepci, jsou pro něj jednoznačně přínosem. Maximalizuje příležitosti, které mu nabízejí, tak jejich silné stránky. Nutno je však říci, že je třeba mít se na pozoru před největší slabinou nových vozidel, kterou představuje ekonomická náročnost pořízení a provozování. Pro minimalizaci negativ v oblasti hrozeb je třeba zajistit dostatek prostředků na pořízení, vypracovat plán obnovy a dle něj nakoupit adekvátní vozidla, která budou provozně spolehlivá.

6.4 Návrh zadávací dokumentace výběrového řízení

Cílem bakalářské práce je sestavit doporučení pro management dopravního podniku týkající se pořízení nových vozidel, včetně návrhu hodnotících kritérií pro výběrové řízení. V následující části práce je sestaven návrh požadavků na nové vozidlo a kritéria hodnocení výběrového řízení. Předmětem popisované zakázky je nákup vozidel pro MHD. Návrh je koncipován obecně pro vozidla všech trakcí.

6.4.1 Soupis požadavků

Práce uvedla přístupy k obnově vozového parku MHD, shrnula důležité prvky, které by nová vozidla měla mít, zhodnotila naplnění předpokladů stanovených literární rešerší na příkladu DPMB a provedla analýzu ekonomických přínosů nových vozidel na příkladu snižování nákladů na trakční energie a paliva. Návrh výběrového řízení tedy musí reflektovat zjištěné údaje. Pro pořízení kvalitního moderního vozidla splňujícího poznatky z práce je nutné stanovit soupis požadavků na vozidlo.

Poptávané vozidlo musí splňovat normy a legislativu platnou v České republice, musí odpovídat technickým a provozním standardům dopravce a jeho design manuálu. Soupis požadavků, které vyplynuly z této práce, tedy není kompletní,

pouze doplňuje ostatní požadavky dopravce na vozidlo. Požadavky zmíněné prací by tedy měly být brány jako prioritní a vozidlo by je mělo splňovat.

Popis jednotlivých požadavků:

- **Informační systém vozidla** — pro dobrou informovanost cestujících osadit vozidlo vnějším a vnitřním informačním systémem. Vnější tabla v provedení DOT-LED (zelená dioda, žluto-zelený terčík), na 12m vozidlo 3 tabla, přední a boční s informací o směru a číslu linky, zadní tablo s číslem linky. V rámci vnitřního informačního systému osadit vůz předním maticovým jednořádkovým LED informačním tablem, u více článkových vozů na začátku každého článku a v každém článku vozu jeden informační LCD monitor. Vnější boční informační panel je vhodné mít doplněn o vnitřní část se seznamem následujících zastávek.
- **Stanoviště řidiče** — pro kvalitní pracovní zázemí řidiče by mělo splňovat stanoviště řidiče následující požadavky: Vybavení klimatizační jednotkou, vyhříváním sedadla, vnější zrcátka by měla být vyhřívána, elektricky seřiditelná, v případě vozů s volantem by měl být volant výškově a směrově seřiditelný. V kabině řidiče by měla být malá lednička, případně alespoň místo na chlazení láhve s pitím a zamykatelná schránka na osobní věci.
- **Klimatizace interiéru** — pro zajištění kvality cestování by měl být vůz vybaven celovozovou klimatizací, pro 12 m vůz s výkonem alespoň 25 kW. Vůz by zároveň měl mít tónovaná okna s posuvnými ventilačními otvory, nejméně o velikosti 1/3 okna, posuvné otvory musí být zamykací, aby v případě zapnutí klimatizace mohly být zamčeny.
- **Nízkopodlažnost** — vozy pro MHD by měly být 100% nízkopodlažní, v prostoru pro stojící cestující, mezi prvními a posledními dveřmi, nesmí být schody. Pro příměstskou dopravu je možné připustit vůz provedení LE, tedy částečně nízkopodlažní, avšak je potom nutné dbát na výpravu takovýchto vozů pouze na příslušné linky, proto je z provozního hlediska lepší mít všechny vozy 100% nízkopodlažní.
- **Rozložení dveří** — vozidlo musí mít všechny dveře, včetně předních, dvoukřídlé a stejně velké, průchozí šířka min. 1200 mm a světlá výška min. 1900 mm. Pro rychlou výměnu cestujících je nutné trvat na stejné šířce všech dveří. Avšak jak práce dokázala, není nutné mít více nástupních proudů, neboť v praxi nedochází k využití této výhody, proto je lepší mít u všech vozů dané délky stejný počet stejně širokých dveří. Vůz délky 12m je nutné osadit 3 dveřními vstupy, tj. 6 nástupních proudů, vůz délky 18m potom 4 dveřními vstupy, tj. 8 nástupních proudů. U dveří by měla být stanovena maximální doba otevírání od zmáčknutí tlačítka po úplné otevření, nebo zavření dveří, a neměla by přesáhnout 4 sekundy.
- **Nástupní zóna** — každý dveřní vstup musí umožňovat plynulý pohyb cestujících do vozu a z vozu, proto je vhodné mít kolem každých dveří volnou zónu, ve které se cestující mohou bez překážek pohybovat. Volná zóna kolem kraj-

ních dveří vozu by měla mít tvar písmene „L“ a kolem ostatních dveří tvar písmene „T“, zároveň by naproti těmto dveřím neměla být dvojsedadla, která zmenšují průchozí šířku vozu a neumožňují cestujícím rychle opustit nástupní zónu. U dveří, mimo dveře krajní, by měla být ve vzdálenosti do 2,5 m bezbariérová sedadla, umožňující i cestujícím se zhoršenou pohyblivostí dostat se k sedadlu během doby staničení vozu v zastávce.

- **Plošina** — výklopná plošina pro nájezd invalidního vozíku by měla být vždy u 2. dveří vozu a za nimi by měla být plošina pro kočárky a invalidní vozíky. Plošina by měla pojmut alespoň dva dětské kočárky.
- **Poptávkové otevírání dveří** — tlačítka poptávky by měla být ve vnitřní části vozu z obou stran dveří, s výjimkou prvních dveří, kde by tento požadavek byl obtížně splnitelný. Z venkovní strany vozu, by měla být tlačítka poptávky takéž po obou stranách dveří, s výjimkou krajních dveří, kde by tlačítko mělo být umístěno směrem ke středu vozu. Tlačítka poptávky mohou být doplněna tlačítkem ve středu dveří, avšak takové tlačítko by nemělo být jediné (bez krajních tlačítek), a to zejména z důvodu, aby cestující, který stiskne tlačítko uprostřed dveří, nepřekážel vystupujícím cestujícím po otevření dveří.
- **Kamery** — vozidlo by mělo být vybaveno kamerami na monitorování prostoru dveří, nad každým vstupem a kamerami pro monitorování salonu vozu, zejména v oblasti nad plošinou pro kočárek. Z vnějších kamer je vhodné osadit vozidlo kamerou směřující dopředu, která může sloužit pro záznam jízdy a umožňuje pomoci dokazování při dopravní nehodě.
- **Tempomat** — každé vozidlo by mělo být vybaveno tempomatem, pro plynulejší a pohodlnější jízdu. Tempomat by měl zvládat držet i nízké rychlosti do 20 km/h.
- **Převodovka** — u autobusů je nutné požadovat automatickou převodovku. Převodovka by měla být vybavena retardérem⁵.
- **Dodací lhůta náhradních dílů** — zadavatel by měl v zadávací dokumentaci stanovit maximální přípustnou dobu pro dodání náhradního dílu od nahlášení, aby minimalizoval počet odstavených vozů z důvodu chybějícího náhradního dílu. Lhůta pro dodání by měla být například 2 dny od nahlášení.
- **Doba příjezdu techniků** — zadavatel by měl v zadávací dokumentaci stanovit maximální přípustnou dobu pro příjezd techniků výrobce od nahlášení závady vyžadující příjezd techniků výrobce.
- **Požadovaná životnost vozu** — zadavatel by měl stanovit minimální požadovanou životnost vozidla určenou dle standardní životnosti vozidel dané trakce, například minimálně 12 let u autobusů.

⁵ Retardér je zvláštní forma měniče sloužící jako provozní odlehčovací brzda

- Dále se doporučuje zadávat zakázky na nová vozidla ve větších objemech, například pomocí rámcových smluv na delší období, nebo pomocí opcí na další vozy stejného typu.

6.4.2 Kritéria hodnocení

Podané nabídky by měl dopravce hodnotit dle ekonomické výhodnosti nabídky. Na základě poznatků z práce jsou navrhovány 4 kritéria hodnocení — výše celkové nabídkové ceny, ceny vybraných náhradních dílů, průměrná spotřeba vozidla v městském provozu a počet bezbariérových sedadel.

Tab. 29 Kritéria hodnocení výběrového řízení

Kritérium	Váha
Výše celkové nabídkové ceny	60%
Ceny vybraných náhradních dílů	15%
Průměrná spotřeba vozidla v městském provozu	15%
Počet bezbariérových sedadel	10%

Jednotlivá kritéria hodnocení mají stanovenou váhu a ke každému kritériu bude přiřazen počet bodů na stupnici 1-100 bodů, s tím, že nejvýhodnější nabídka v daném kritériu obdrží 100 bodů a další hodnocené nabídky takovou bodovou hodnotu, která vznikne násobkem 100 a poměru hodnoty nejvýhodnější nabídky k hodnocené nabídce s tím, že výsledné číslo by mělo být pro lepší přehlednost zaokrouhleno na 2 desetinná místa.

6.4.2.1 Detailní popis hodnocení

- **Výše celkové nabídkové ceny** — kritérium hodnotí celkovou cenu za celou zakázku v Kč.
- **Ceny vybraných náhradních dílů** — dopravce vytvoří seznam základních náhradních dílů, které se nejčastěji vyměňují. Dodavatel vyplní ceny jednotlivých náhradních dílů do tabulky přiložené k zadávací dokumentaci. Hodnocen tedy bude součet cen vybraných náhradních dílů v Kč.
- **Průměrná spotřeba v městském provozu** — dodavatel vyplní do tabulky přiložené k zadávací dokumentaci reálnou průměrnou spotřebu vozu v městském provozu. Nejlepší hodnocení dostane nabídka s nejnižší udávanou spotřebou.
- **Počet bezbariérových sedadel** — dodavatel vyplní do tabulky počet sedadel, která jsou bezbariérová, bezbariérovými se rozumí sedadla dosažitelná z podlahy bez nutnosti vystoupat na stupínek, tedy sedadla bez podesty.

6.4.3 Zhodnocení

Návrh požadavků na nové vozidlo pro MHD a kritéria hodnocení výběrového řízení byly sestaveny na základě poznatků práce, pokud by dopravce zaimplementoval požadavky z návrhové části práce do výběrového řízení, vozidlo, které by z něj vzešlo, by splňovalo základní prvky, které by nové vozidlo mělo splňovat. Kritéria hodnocení byla stanovena s ohledem na vybrání dodavatele s ekonomicky nejvýhodnější nabídkou.

7 Diskuze

Práce se zaměřuje na obnovu vozového parku MHD. Při nákupu nových vozidel vynakládají dopravní podniky, které jsou většinou vlastněny městy, ve kterých provozují dopravu, nemalé finanční prostředky. Práce ukazuje, jaké jsou hlavní ekonomické, podnikové a společenské přínosy nových vozidel pro MHD.

Ekonomické přínosy nových vozidel jsou analyzovány na základě dat o spotřebě trakční energie u tramvají a trolejbusů a paliv u autobusů, neboť pro komplexní analýzu ekonomických přínosů, ve které by byly zahrnuty i ostatní provozní náklady, jako například náklady na údržbu, nebyla dostupná data, avšak práci jako takovou tento nedostatek výrazně neomezuje, neboť ekonomický přínos byl sledován v nákladové položce, kde je nejvíce znatelná finanční úspora vzniklá provozem nových vozů, navíc u ostatních nákladových položek by nebylo srovnání v mnoha případech možné, protože v dnešních výběrových řízeních jsou jinak postaveny části o servisu a údržbě vozidel, která přechází od provozovatele vozů na výrobce. Kromě ekonomické analýzy se práce zabývá i dalšími požadavky, které jsou na nová vozidla kladeny v soudobé literatuře. Do práce byly vybrány nejčastěji zmiňované přínosy, u nichž bylo provedeno srovnání se skutečností, kdy se řešilo, zda nová vozidla nakoupená DPMB splňují tyto požadavky a zda opravdu plní funkci, která se od nich očekávala. V této části práce opět pracuje s jistým zjednodušením, neboť byly s ohledem na rozsah práce vybrány jen v literatuře nejčastěji zmiňované přínosy nových vozidel, tudíž mohlo dojít k opomenutí přínosů, které by mohly být pro některé dopravní podniky důležité. Práce je zaměřena na obnovu vozidel DPMB, proto můžeme tvrdit, že mezi vybranými přínosy nechybí žádné, které by DPMB při předchozích nákupech nových vozidel považoval za důležité.

Návrhová část práce pracuje s poznatky a závěry z praktické části a informacemi z literární rešerše. Návrhová část byla rozdělena do dvou podčástí, první se zaměřuje na požadavky, které zadavatel výběrového řízení vloží do zadávací dokumentace, a druhá na kritéria hodnocení výběrového řízení. Požadavky na nová vozidla jsou sestaveny jako doplnění k ostatním požadavkům dopravce na vozidlo v části technické specifikace vozidla v zadávací dokumentaci výběrového řízení. Pokud dopravce chce maximalizovat výhody nových vozidel, neměl by žádný z těchto požadavků opomenout. Práce se však nesnaží direktivně určit podobu nových vozidel MHD, takže pokud by dopravce poptávající nová vozidla implementoval do zadávací dokumentace jen část prací uvedených požadavků, může mu to přinést příslušné výhody uvedené v práci. Kritéria hodnocení výběrového řízení se snaží respektovat zákonné požadavky. Výběrové řízení se tedy navrhuje hodnotit dle ekonomické výhodnosti nabídky se čtyřmi kritérii hodnocení. Samotná kritéria hodnocení byla vybrána na základě poznatků práce, aby dopravci umožnila vybrat nejlepší možnou nabídku. Váhy jednotlivých kritérií může v případě potřeby dopravce jednoduše změnit a tím lépe přizpůsobit výběr nových vozidel svým potřebám.

Práce obsáhla téma přínosů nových vozidel MHD a sestavení doporučení pro management dopravního podniku nejlépe, jak bylo v silách autora. Na stanoveném

rozsahu bylo nemožné zohlednit všechny aspekty zasahující do výběru nových vozidel, stejně tak nebylo možné z důvodu nedostupnosti potřebných dat provést komplexní analýzu ekonomických přínosů nových vozidel. Autor se tedy pokusil zařadit ty nejdůležitější přínosy nových vozidel a provést ekonomickou analýzu přínosů nových vozidel na nákladové položce, kde lze pozorovat největší finanční úsporu provozem nových vozidel. Sestavená doporučení jsou v souladu s poznatky literatury a studií o prostředcích MHD budoucnosti.

8 Závěr

Cílem práce bylo sestavit doporučení pro management dopravního podniku týkající se pořízování nových vozidel, včetně návrhu hodnotících kritérií pro výběrové řízení. Aby mohlo být sestaveno doporučení pro management dopravního podniku, bylo nutné postupovat dle stanovené metodiky práce. Nejdříve bylo nutné projít odbornou literaturu a zjistit přístupy k obnově vozového parku MHD. Dále se podívat se na základní údaje týkající se DPMB. V další části práce byly sepsány hlavní možné přínosy nových vozidel pro MHD, které odborná literatura uvádí.

V praktické části práce jsou rozebrány ekonomické přínosy nových vozidel v oblasti snižování nákladů dopravce. Práce se zaměřuje zejména na nákladovou položku trakční energie a paliva a srovnává její velikost u nových a starých vozidel. Další část práce se zaměřuje na naplnění předpokladů z literární rešerše v praxi na příkladu DPMB a je zakončena multikriteriální analýzou, která umožňuje určit důležitost jednotlivých přínosů. V následující části práce je sestavena SWOT analýza, která uceleně ukazuje přínosy, ale i nevýhody nových vozidel.

V návrhové části práce je sestaven soupis požadavků na nová vozidla pro zadávací dokumentaci výběrového řízení a kritéria hodnocení výběrového řízení. Stanovenými požadavky na vozidlo je možné doplnit základní požadavky dopravce. Prací stanovené požadavky na nová vozidla vycházejí z předpokladů, které stanovila literární rešerše, naplněním těchto požadavků v praxi a SWOT analýzou nových vozidel. Požadavky jsou sepsány v logické návaznosti na jednotlivé části vozidla, kterých se týkají. Velmi důležité jsou v této části požadavky na vstupy do vozidla, a to jak rozložení dveří, tak provedení nástupních zón. Jak bylo v práci zjištěno, více nástupních proudů vozidla není v praxi využíváno, proto by bylo vhodnější mít u všech vozidel stejný počet stejně širokých dveří, aby nevznikala slabá místa, kde cestující nemohou plynule nastupovat, navíc je nutné, aby cestující věděli, u kterých dveří je plošina pro kočárek a nemuseli ji hledat až po otevření dveří. V návaznosti na rozložení dveří je požadavek na volné nástupní zóny, které umožní rychlý pohyb cestujících ve voze a při větší naplněnosti vozu se tedy sníží čas pobytu na zastávce. Pokud by se všechny požadavky zaimplementovaly do zadávací dokumentace, nové vozidlo by přinášelo hlavní výhody, které dopravci může přinést, došlo by ke zlepšení pracoviště řidiče, zlepšení možností plynulé jízdy a lepšímu přehledu řidiče o cestujících při nástupu a výstupu na zastávce. Snížil by se čas pobytu vozidla na zastávce a pro cestující by se zpřehlednil systém rozložení vstupů do vozu. Určením dodacích lhůt na náhradní díly by mohlo dojít ke snížení počtu odstavených vozidel, čekajících na dodání požadovaného náhradního dílu.

Kritéria hodnocení výběrového řízení byla stanovena s ohledem na vybrání dodavatele s ekonomicky nejvýhodnější nabídkou. Byly zvoleny 4 kritéria hodnocení s různou váhou. Nejdůležitější kritérium hodnocení je celková výše nabídkové ceny s váhou 60%. Další kritérium je cena vybraných náhradních dílů se stanovenou váhou 15%. Váhu 15% má také kritérium průměrná spotřeba vozidla v městském provozu, které bylo vybráno na základě ekonomické analýzy nákladů na trakční energie a paliva. Posledním zvoleným kritériem je počet bezbariérových

sedadel s váhou 10%. Toto kritérium bylo zvoleno, protože je důležité mít v nízkopodlažním vozidle bezbariérově přístupná sedadla, jinak by nízkopodlažnost vozu ztratila výhody. Pokud je umožněn hůře pohyblivým lidem pohodný nástup do vozu, ale není jim umožněno dosáhnout pohodlně sedadla, nemůžeme to považovat za zvýšení komfortu cestování. Toto kritérium také reflektuje technologickou vyspělost provedení vozu, neboť omezuje zbytečné podesty pod sedadly.

Pokud by dopravce sestavil výběrové řízení na nová vozidla v souladu s doporučeními v této práci, získal by moderní vozidlo maximalizující výhody a snižující provozní náklady.

9 Literatura

- ADÁMEK, JAN. *Preference MHD světelnou signalizací: ano či ne?* Československý Dopravák. 2014, XIII., č. 5, s. 34-48, ISSN 1804-2309.
- BMHD: BRNĚNSKÁ MHD [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.bmhd.cz/>
- BMHD. *Statistika vozového parku* [online]. 2015 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.bmhd.cz/evidence-dpmb/statistika/>
- ČERNÝ, MARTIN A KOL. *Malý atlas městské dopravy*. 1. vyd. Praha: Gradis Bohemia, 2001. ISBN 80-902791-3-9.
- Československý Dopravák. Ostrava: MH Development s.r.o., 2011, X., č. 2, ISSN 1804-2309.
- DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA. 2016. BRNO, 2016.
- DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA. *Výroční zpráva 2014*. [online]. Brno, 2015, 36 s. [cit. 2015-03-12] Dostupné z: <http://www.dpmb.cz/?seo=vyrocni-zpravy>
- DPMB: DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA. *Nákup nízkopodlažních ekologických autobusů pro městskou hromadnou dopravu v Brně*. [online]. Brno, 2010 [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <http://www.dpmb.cz/?seo=fondy-eu-rop-autobusy>
- EBSF SYSTEM DEFINITION: *Compendium 1* [online]. 2010, : 29 [cit. 2015-09-11]. Dostupné z: <http://www.ebsf.eu/images/stories/documents/ebsf-compendium1.pdf>
- EBSF VISION: *The European Bus System of the Future Vision*. [online]. 2009, s. 20 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.ebsf.eu/images/stories/documents/ebsf%20vision.pdf>
- E-ZAKÁZKY: *Dopravní podnik města Brna, a.s.* [online]. Praha: OTIDEA, 2016 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.e-zakazky.cz/Profil-Zadavatele/cfac0b13-c112-43a8-bed0-2958ef59c35e>
- HABARDA, DUŠAN. *Městská hromadná doprava*. 2. vyd. Bratislava: Alfa, SNTL, 1988.
- HINČICA, LIBOR. *Nové trolejbusy pro Ústí nad Labem*. Československý Dopravák. 2014, XIII., č. 4, s. 10-12, ISSN 1804-2309
- HINČICA, LIBOR. *Autobus Volvo 7700 Hybrid*. Československý dopravák. 2012, XI, č. 2, s. 7-11.
- HINČICA, LIBOR. *Marketingová kampaň IDS JMK: propagace veřejné dopravy*. Československý dopravák. 2013a, XII., č. 2, s. 20-22.
- HINČICA, LIBOR. *Klimatizace pro cestující v prostředcích MHD - ano či ne*. Československý Dopravák. 2013b, XII., č. 4, s. 51-56, ISSN 1804-2309
- HINČICA, LIBOR. *TEDOM: pět let od zahájení výroby autobusů*. Československý Dopravák. 2009, VIII., č.2, s. 19-23.
- HINČICA, LIBOR. *20 let společnosti ESKO*. Československý Dopravák. 2013c, XII., č. 1, s. 29-31, ISSN 1804-2309.

- HINČICA, LIBOR. *Zastávka je na znamení*. Československý Dopravák. 2013d, XII., č. 1, s. 64-71, ISSN 1804-2309.
- HINČICA, LIBOR. *200 vozů Mercedes-Benz: ve službách ICOM transport*. Československý Dopravák. 2014, XIII., č. 1, s. 51-55, ISSN 1804-2309.
- HINČICA, LIBOR. *Plynové autobusy Scania: s motory EURO 6 pro linkovou dopravu*. Československý Dopravák. 2015a, XIV., č. 3, s. 60-61, ISSN 1804-2309.
- HINČICA, LIBOR. *Plynofikace vozového parku autobusů v Brně*. Československý Dopravák. Ostrava: MH Development, 2015b, XIV., č. 3, s. 36-38, ISSN 1804-2309.
- KOTAS, PATRIK. *Dopravní systémy a stavby*. Vyd. 2. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2007, 353 s. ISBN 80-010-2321-4.
- MATULA, MILOŠ, RENÉ WOKOUN A JANA KOUŘILOVÁ. *Analýza faktorů působících na dopravní obslužnost v ČR*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 80-7318-514-8.
- Obnova vozového parku drážních vozidel: nákup nízkopodlažních tramvají*. DPMB: Dopravní podnik města Brna [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.dpmb.cz/?seo=fondy-eu-rop-tramvaje>
- PAPÍRNÍK, LUBOŠ. *Silniční doprava a životní prostředí, alternativní pohony motorových vozidel*. Brno, 2010. Disertační. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce doc. Ing. Miroslav Havlíček, CSc.
- PAVLÍČEK, LUBOŠ, LIBOR HINČICA, PETR MAŠEK A MIROSLAV GROSSMAN. *První vignolová výhybka v tramvajové síti DP Praha*. Československý Dopravák. 2013, XII., č. 4, s. 24-26, ISSN 1804-2309.
- SLAVÍK, JAKUB. *E-mobilita v MHD: Situace a vývojové trendy v elektrických autobusech pro městskou dopravu* [online]. 2013, : 58 [cit. 2015-09-25]. Dostupné z: <http://www.pro-elektrotechniky.cz/pdf/Studie1.pdf>
- Smlouva o závazku veřejné služby a kompenzaci SMB a DPMB*. STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO. Brno [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/sprava-mesta/magistrat-mesta-brna/usek-technicky/odbor-dopravy/oddeleni-verejne-a-individualni-dopravy-dopravni-urad-a-drazni-spravni-urad/smlouva-o-zavazku-verejne-sluzby-a-kompenzaci-z-verejne-prepravy-cestujicich-uzavrena-mezismb-a-dpmb-vcetne-vsech-dodatku/>
- SPOUSTA, J., Z. Á. NÉMETH, M. WOLEK, A. WEIß A D. G. CHICK. *Trolleybus Intermodal Compendium* [online]. 2013 [cit. 2015-03-15]. ISBN 978-80-86502-50-2. Dostupné z: http://www.trolley-project.eu/fileadmin/user_upload/download/TROLLEY_WP4_Intermodal_Compendium_100dpi.pdf
- STREIT, LUBOŠ. *Akumulační systém drážních vozidel zvyšující energetickou účinnost*. Plzeň, 2013. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická. Vedoucí práce Prof. Ing. František Vondrášek, CSc.
- SUROVČÍK, PETR. *Automatické převodovky pro autobusy městské dopravy: ano či ne*. Československý Dopravák. 2012, XI., č. 4, s. 46-49, ISSN 1804-2309

- ŠAMLOVÁ, MARKÉTA. *Regionálně ekonomické aspekty optimalizace integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje* [online]. Brno, 2009 [cit. 2015-04-04]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/99492/esf_m/Samlova_DP_final.txt. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Josef Kunc.
- TROLLEY: *Reference Guide on Trolleybus-Tram Network Use*. [online]. 2013, s. 132 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: http://www.trolley-project.eu/fileadmin/user_upload/download/TROLLEY_PR6_Core_Output_Reference_Guide_Trolleybus_Trाम_PP05_LVB.pdf
- UITP: *Public Transport International* [online]. 2012, (5): 44 [cit. 2015-09-30]. Dostupné z: <http://www.ebsf.eu/images/stories/documents/pti%20sept-oct2012%20ebsf%20taking%20the%20bus%20to%20a%20new%20level%20en.pdf>
- VĚSTNÍK VEŘEJNÝCH ZAKÁZEK [online]. MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ. Praha: NESS Czech, 2016 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <https://www.vestnikverejnychzakazek.cz/cs/Searching/SearchByAuthority?ic=25508881&formId=0&size=20&page=3>
- WIENER LINIEN. *2014: Neue Rekorde bei Fahrgästen & Jahreskarten*. In: [online]. 2014 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.wienerlinien.at/eportal2/ep/contentView.do?pageTypeId=66526&channelId=-47186&programId=74577&contentId=76982&contentType=1001>
- ZEMEK, ADAM. BMHD. *Rekapitulace změn ve vozovém parku DPMB: v roce 2013 a výhled na rok 2014* [online]. 2014, 27. 1. 2014 [cit. 2014-12-8]. Dostupné z: <http://www.bmhd.cz/aktuality/aktualita.php?1176>
- ZEMEK, ADAM, JIŘÍ ČERNÝ A JAKUB SMEJKAL. *Rekapitulace změn ve vozovém parku DPMB v roce 2014 a výhled na rok 2015*. BMHD: Brněnská MHD [online]. Brno, 2015 [cit. 2016-01-02]. Dostupné z: <http://www.bmhd.cz/aktuality/aktualita.php?1236>
- ZEMEK, ADAM, JIŘÍ ČERNÝ, MICHAL KŘÍŽ A JAKUB SMEJKAL. *Rekapitulace změn ve vozovém parku DPMB v roce 2015 a výhled na rok 2016*. Brněnská MHD [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://www.bmhd.cz/aktuality/aktualita.php?1300>
- ZPRAVODAJ. Brno: Dopravní podnik města Brna, a.s., 2014, č. 8.

10 Seznam obrázků

Obr. 1	Graf podílu nízkopodlažních vozidel DPMB	40
Obr. 2	Graf nízkopodlažnosti vozidel DPMB dle trakcí	41
Obr. 3	Graf vývoje počtu nízkopodlažních tramvají DPMB	41
Obr. 4	Graf rozdělení tramvají DPMB dle nízkopodlažnosti	42
Obr. 5	Graf vývoje počtu nízkopodlažních trolejbusů DPMB	43
Obr. 6	Graf rozdělení trolejbusů DPMB dle nízkopodlažnosti	44
Obr. 7	Graf vývoje počtu nízkopodlažních autobusů DPMB	44
Obr. 8	Graf rozdělení autobusů DPMB dle nízkopodlažnosti	45
Obr. 9	Graf porovnání nízkopodlažnosti vozidel DPMB dle trakcí	46
Obr. 10	Graf procentuálního rozdělení vozidel DPMB dle nízkopodlažnosti	47
Obr. 11	Graf vybavení vozidel DPMB klimatizací prostoru řidiče	51
Obr. 12	Graf vybavení vozidel DPMB klimatizací prostoru řidiče dle trakcí	52
Obr. 13	Graf vybavení vozidel DPMB kamerami	53
Obr. 14	Graf vybavení vozidel DPMB kamerami dle trakcí	54

11 Seznam tabulek

Tab. 1	Rozdělení nákladů a výnosů DPMB	14
Tab. 2	Výnosy DPMB	20
Tab. 3	Náklady DPMB	21
Tab. 4	Náklady tramvajové trakce DPMB	31
Tab. 5	Výkaz nákladů a výnosů tramvajové trakce DPMB	31
Tab. 6	Přepravní výkony tramvajové trakce DPMB	32
Tab. 7	Bilanční spotřeba elektrické energie tramvají DPMB	32
Tab. 8	Náklady trolejbusové trakce DPMB	34
Tab. 9	Výkaz nákladů a výnosů trolejbusové trakce DPMB	34
Tab. 10	Přepravní výkony trolejbusové trakce DPMB	35
Tab. 11	Bilanční spotřeba elektrické energie trolejbusů DPMB	35
Tab. 12	Náklady autobusové trakce DPMB	36
Tab. 13	Výkaz nákladů a výnosů autobusové trakce DPMB	37
Tab. 14	Přepravní výkony autobusové trakce DPMB	37
Tab. 15	Spotřeba paliva autobusů DPMB	38
Tab. 16	Roční finanční úspora CNG autobusů DPMB, oproti typu Citelis 12M	39
Tab. 17	Délky a kapacity tramvajových souprav	48
Tab. 18	Počty dveří a nástupních proudů autobusů délky 12 m	49
Tab. 19	Vypravování autobusů dle typu na linku 67	50
Tab. 20	Vnitro-podnikové hledisko	55
Tab. 21	Provozní hledisko	55
Tab. 22	Zákaznické hledisko	56

Tab. 23	Společenské hledisko	56
Tab. 24	Součet bodů jednotlivých faktorů	57
Tab. 25	SWOT matice	58
Tab. 26	SWOT analýza	62
Tab. 27	Bodově hodnocená SWOT matice	64
Tab. 28	Výsledek SWOT analýzy	66
Tab. 29	Kritéria hodnocení výběrového řízení	69

12 Seznam zkratk

CNG — Compressed Natural Gas (stlačený zemní plyn)

DPMB — Dopravní podnik města Brna

EU — Evropská unie

IDS JMK — Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje

LPG — Liquefied Petroleum Gas (zkapalněný ropný plyn)

MHD — městská hromadná doprava

mkm — místokilometr

SMB — Statutární město Brno

ROP — regionální operační program