

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Finanční náročnost obnovy tramvajového vozového parku pro Prahu

Bc. Tomáš Záruba

Diplomová práce
2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš Záruba**
Osobní číslo: **D17368**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Finanční náročnost obnovy tramvajového vozového parku pro Prahu**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Přístupy a metody hodnocení finanční náročnosti obnovy tramvajového vozového parku dopravního podniku
2. Analýza současného stavu finanční náročnosti obnovy tramvajového vozového parku Dopravního podniku hl. m. Prahy, akciové společnosti
3. Návrh nového přístupu ke snížení finanční náročnosti obnovy tramvajového vozového parku
4. Vyhodnocení dopadů návrhu financování obnovy na snížení finanční náročnosti obnovy tramvajového vozového parku

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **29. července 2020**

L.S.

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

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlašuji:

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

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

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

V Pardubicích dne 15. 7. 2020

Bc. Tomáš Záruba

Rád bych poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Vlastimilu Melicharovi, CSc., za vstřícný přístup, cenné rady a odborný přístup při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zaměřuje na finanční náročnost obnovy vozového tramvajového parku v Dopravním podniku hlavního města Prahy, a.s. Zabývá se nákladovostí jednotlivých skupin tramvajových vozidel. Následně navrhuje možné varianty pro obměnu nejvíce nákladné a nevyhovující skupiny. Z těchto variant je na základě metod a modelů pro hodnocení vybráno vhodné řešení, které splňuje specifické požadavky.

KLÍČOVÁ SLOVA

vozový park, tramvaje, obnova, náklady, vlastní kapitál, bankovní úvěr

TITLE

The Financial Requirements for Renewing Prague's Tram Fleet

ANNOTATION

This thesis focuses on the financial requirements for renewing the tram fleet for JSC Prague Public Transit Company. It deals with the costs of various tram fleet groups. Subsequently, it suggests a number of options for renewing the most expensive and unsuitable group. Based on the methods and models for evaluation, a solution that complies with specific requirements is chosen.

KEYWORDS

fleet, trams, renewal, costs, equity, bank loan

OBSAH

ÚVOD	9
1 PŘÍSTUPY A METODY HODNOCENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY VOZOVÉHO PARKU DOPRAVNÍHO PODNIKU	10
1.1 Životní cyklus vozidel a s ním spojené náklady na obnovu	10
1.1.1 Etapa pořízení vozidla	11
1.1.2 Etapa uvedení do provozu	11
1.1.3 Etapa provozu	12
1.1.4 Etapa hlavní opravy či modernizace	12
1.1.5 Etapa likvidace	13
1.2 Přístupy k financování obnovy v dopravním podniku	13
1.2.1 Vlastní kapitál	14
1.2.2 Bankovní úvěr	15
1.2.3 Leasing	17
1.3 Metody pro hodnocení a rozhodování u dopravních investic	19
1.3.1 Racionálně-ekonomický model rozhodovacích procesů	21
1.3.2 Administrativní model rozhodovacích procesů	21
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU DOPRAVNÍHO PODNIKU HL. M. PRAHY, AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI	23
2.1 Představení Dopravního podniku hlavního města Prahy a.s.	23
2.2 Současné složení vozového tramvajového parku a jeho vývoj	25
2.1 Dopravní výkony	27
2.2 Analýza spotřeby trakční energie	30
2.2.1 Náklady na ujeté vozové kilometry	31
2.3 Analýza nákladovosti dle typů vozových skupin	32
2.3.1 Postupy k údržbě a opravám	32
2.3.2 Odpisy a náklady na pořízení vozidel	33
2.3.3 Tramvajové vozy typu T3	34
2.3.4 Tramvajové vozy typu T6	36
2.3.5 Tramvajové vozy typu KT8	37
2.3.6 Tramvajové vozy typu 14T	39
2.3.7 Tramvajové vozy typu 15T	41

2.4	Shrnutí současného stavu	43
3	NÁVRH NOVÉHO PŘÍSTUPU KE SNÍŽENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU	44
3.1	Určení specifických požadavků na vozidla	44
3.2	Vyřazení vozidla	45
3.2.1	Odprodej tramvajových vozidel	46
3.3	Návrhy variant k přístupu obnovy tramvajových vozidel	46
3.3.1	Varianta A	46
3.3.2	Varianta B	47
3.3.3	Varianta C	48
3.3.4	Varianta D	48
3.3.5	Varianta E	48
3.4	Přístupy obnovy k navrženým variantám	49
3.4.1	Dotace	49
3.4.2	Koupě z vlastního kapitálu	50
3.4.3	Koupě s využitím bankovního úvěru	53
4	VYHODNOCENÍ DOPADŮ NÁVRHU FINANCOVÁNÍ OBNOVY NA SNÍŽENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU	55
4.1	Porovnání jednotlivých variant z hlediska přepravní kapacity	55
4.2	Srovnání ročních nákladů každé varianty	57
4.3	Zhodnocení navržených přístupů obnov tramvajových vozidel	61
	ZÁVĚR	65
	POUŽITÁ LITERATURA	67
	SEZNAM TABULEK	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	72
	SEZNAM ZKRATEK	73

ÚVOD

Městská hromadná doprava je v dnešní době neodmyslitelnou součástí moderní společnosti. Ta hlavně ve větších městech poskytuje pro běžného cestujícího urychlení přepravy z bodu A do bodu B. Pokud by totiž cestující využil osobní automobil například v ranní špičce, jeho dopravení na požadované místo se značně prodlouží.

Na dopravní prostředky, které ke svým cestám využívají cestující, jsou kladeny velké požadavky z hlediska bezpečnosti, ale také z hlediska kvality a komfortu dopravy. Nesmíme tedy zapomenout na jejich životní cyklus, který je především u tramvajových vozidel velmi dlouhý. Kvůli každodennímu používání tramvajových vozidel dochází k jejich opotřebení a po určité době by se měla vyměnit. Bohužel to není tak lehké, jak je tomu při obměně jiných dopravních prostředků, jelikož finanční náklady investované do pořízení jednoho tramvajového vozu jsou v porovnání s nákupem jednoho běžného autobusu až 15krát vyšší. Proto se lze často setkat s tramvajemi, které překračují svůj životní cyklus. Je však žádoucí ještě před dovršením životního cyklu iniciovat obměnu těchto starých vozidel.

Obměna tramvajového vozového parku je pro Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. důležitá a z určitého úhlu pohledu může i přes velké finanční náklady přinášet značnou výhodu. S tím souvisí, jakým způsobem se budou daná vozidla financovat. Práce navrhuje dva přístupy: pořízení za využití vlastního kapitálu a nákup s využitím bankovního úvěru. U obou možností bude dále navržena možnost požádání o dotaci z Operačního programu doprava.

Aby mohl dopravní podnik vůbec uvažovat o obnově vozového parku, musí zjistit, které vozidla jsou pro něj neperspektivní. To lze zjistit z analýzy nákladů na údržbu a opravy jednotlivých skupin vozidel. Na základě těchto zjištění jsou navrženy možnosti obměny tramvají, jež jsou v práci na základě finanční náročnosti srovnávány. Jednou z možností nabízejících se namísto obměny je modernizace, která zajistí prodloužení životního cyklu vozidla.

Cílem práce je na základě zhodnocených dat poskytnutých Dopravním podnikem hlavního města Prahy, a.s. navrhnout možnosti pořízení tramvajových vozidel. Díky těmto navrženým možnostem bude dopravní podnik schopen ušetřit nemalé finanční prostředky, které by mohl investovat do údržby a opravy starých vozidel. Práce současně porovnává jednotlivé možnosti z hlediska investovaných financí, neboť nákup tramvajových vozidel není zrovna nejlevnější.

1 PŘÍSTUPY A METODY HODNOCENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY VOZOVÉHO PARKU DOPRAVNÍHO PODNIKU

Teoretická část diplomové práce se zaměří na životní cyklus vozidel (LCC). Ten je nutné pochopit hlavně z hlediska nákladů, které jsou s ním spojeny. Dále budou rozebrány možnosti financování podniku. Před samotným zahájením obnovy vozového parku je důležité určit několik faktorů, které pomohou dosáhnout optimálního výsledku. V tomto případě se práce bude věnovat finanční náročnosti obnovy tramvajového vozového parku.

Prvním faktorem klíčovým k úspěšnému vyhodnocení je rozhodnutí, zda se budou vozidla modernizovat či se nakoupí nová a moderní vozidla. Dále je zapotřebí zjistit, jakými zdroji bude podnik financovat první krok. Tento krok není jednoduché učinit, a proto budou v závěru rozebrány jednotlivé metody hodnocení a rozhodování u dopravních investic, které jsou neoddělitelnou součástí obnovy vozového parku. Bez těchto výpočtů a modelů rozhodování by se managementu špatně řešilo, zda by měl nakoupit nová vozidla či ještě zainvestovat do jejich modernizace.

1.1 Životní cyklus vozidel a s ním spojené náklady na obnovu

Nemec (2009, str. 9) k životnímu cyklu přidává i spolehlivost vozidla: „*Moderní pojetí zabezpečení spolehlivosti a kvantifikace nákladů na provoz a obnovu vozidel vyžaduje věnovat systematickou pozornost všem etapám života vozidla. Proto je vhodné problematiku úkolů souvisejících se spolehlivostí uspořádat do programu spolehlivosti v rámci procesu řízení jakosti. Program spolehlivosti během libovolné etapy životního cyklu vozidla vyžaduje znalosti specifických podmínek, které se mohou měnit jak v čase, tak i ve způsobu nasazení vozidla v provozu.*“

Podle Famfulíka (2006) je pro podnik důležité, aby posuzoval náklady na vozidla z krátkodobého hlediska, ale i z dlouhodobého. Tento přístup je již dlouhou dobu používán a jedná se o náklady životního cyklu vozidla (LCC). Nemec (2009) uvádí vzorec těchto nákladů takto:

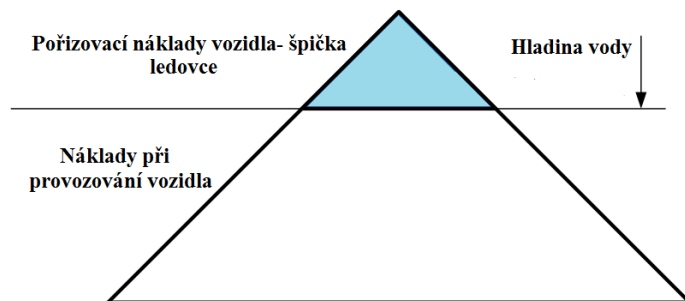
$$LCC = N_p + N_V \text{ [Kč]} \quad (1)$$

N_p ... pořizovací náklady vlastníka vozidla (cena vozidla)

N_V ... vlastnické náklady

V ceně vozidla jsou zahrnuty náklady na koncepci a stanovení požadavků, návrh a vývoj, výroba a následné uvedení vozidla do provozu. Tyto položky jsou dle Famfulíka (2006) lehce odhadnutelné a zcela viditelné, dají se tedy jednoduše spočítat před samotnou

koupí vozidla. Uvedením vozidla do provozu se podle Nemce (2009) rozumí pilotní provoz. Mezi vlastnické náklady patří podle Famfulíka (2006) především náklady na provoz, opravy či modernizaci a likvidaci vozidla. Všechny výše jmenované náklady, které uvádí Famfulík (2006), tvoří hlavní skupinu LCC. Nejsou zcela viditelné a špatně se odhadují.



Obrázek 1 Uspořádání nákladů životního cyklu vozidla (Famfulík, 2006)

Na obrázku číslo jedna je vyobrazen tzv. ledovec, který vyobrazuje náklady na pořízení a provozování vozidla. Na první pohled lze jasně určit prvotní náklady, které na pořízení vozidla podnik musí vynaložit. Ty však nejsou ani zdaleka konečnými náklady, protože posléze vznikají náklady spojené s provozováním vozidla, které mohou tvořit více než 50 % celkových nákladů na vozidlo.

Proto je vhodné zamyslet se nad jednotlivými etapami v životním cyklu vozidla a přiřadit k nim jednotlivé náklady, se kterými by se firma mohla potkat.

1.1.1 Etapa pořízení vozidla

Furch [2006] říká, že se tato etapa skládá z více částí. Nejdříve se podnik musí zaměřit na koncepci a požadavky konkrétního vozidla. K tomu firma podle Nemce (2009) využívá marketingových průzkumů. Cílem by mělo být stanovení požadavků, které budou odpovídat poptávce uživatelů. Dalším krokem podniku by měl být návrh vozidla. Zde jsou vytvářeny dokumenty k údržbě, prototypy a zkoušky těchto vozidel. Posledním krokem je etapa výroby. V ní jsou předány jednotlivé výsledky z předchozích kroků externí firmě, jež zajistí dodávku kvalitních vozidel. Tato vozidla by měla splňovat všechny stanovené parametry.

1.1.2 Etapa uvedení do provozu

Po zakoupení se vozidlo začne postupně testovat za účelem zjištění, zda výrobce při výrobě neudělal nějakou chybu, která by mohla mít při běžném provozu až fatální následky. Do této etapy Famfulík (2006) zařazuje zejména:

- provádění zkoušek převímacích a předávacích,
- odstraňování možných poruch,

- zjišťování, zda je vozidlo bezporuchové a udržovatelné,
- sběr a analýzu dat spolehlivosti.

Furch [2006] přiřazuje této etapě náklady na prevenci; jinými slovy náklady, které by měly předcházet hlavním opravám tak, aby k nim vůbec nemuselo docházet. V těchto nákladech se ukrývá směrodatný časový plán pro opravy vozidel. Podle něj se postupuje při opravách vozidel ještě před jejich zavedením do běžného provozu.

1.1.3 Etapa provozu

Provoz vozidla je ze všech etap nejdelší časovou položkou, během které Nemeč (2009) klade důraz na plné využití inherentní spolehlivosti vozidla. Podmínkou pro toto využití je dodržování správného technologického postupu při údržbě, opravách a správné proškolení personálu, jenž bude dopravní prostředek obsluhovat. Náklady na tuto etapu tvoří podstatnou část LCC, které jsou schematicky zobrazeny na obrázku číslo jedna.

Při této etapě nemusí mít stejnou rychlost fyzické a morální opotřebení různých konstrukčních skupin, proto zde vzniká požadavek na modernizaci či hlavní opravy. Tento požadavek je vyvolán i tlakem měnícího se ekonomického prostředí, např. cenou paliva dnes a před třiceti lety. Kvůli těmto skutečnostem je důležité, aby byl systém údržby a oprav adaptivní tak, aby dokázal reagovat na případné změny. (Famfulík, 2006)

Do nákladů zde Furch [2008] řadí náklady na elektrické energie a náklady na tekutiny jako např. oleje a mazivo motoru. Tyto náklady jsou obměňovány během běžného provozu. Dále zde patří náklady dvojkolí a náklady na baterie.

1.1.4 Etapa hlavní opravy či modernizace

Famfulík (2006) tvrdí, že tato fáze je způsobena technickým vývojem a nestejnou rychlostí opotřebení různých druhů konstrukcí vozidel. Nemeč (2009) uvádí, že je důležité z hlediska spolehlivosti myslet na:

- určení stávající spolehlivostní charakteristiky všech možných částí k modernizaci,
- zhodnocení přínosů po modernizaci a případné náklady na její provedení,
- stanovení minimální hodnoty spolehlivosti nově vyměněných částí,
- navrhnutí nového systému údržby a oprav, vyhodnocení dopadů pro zásobování náhradními díly.

Náklady v této fázi jsou závislé na tom, jaká oprava či modernizace se bude na vozidlu provádět. Pokud se bude jednat o běžnou opravu, náklady budou značně nižší než náklady

určené na modernizaci vozidla. Vzhledem k tomu, že vozidlo má dlouhou životnost, je vhodnější vložit finanční prostředky spíše do modernizace nežli do oprav (Nemec, 2009).

1.1.5 Etapa likvidace

V této fázi nastává vyřazení vozidla z dlouhodobého hmotného majetku pomocí likvidačního protokolu. Podle Stropkové (2013) je možné vozidlo prodat, i když bude v nepojízdném stavu. Dále může nastat situace, při které vozidlo způsobilo dopravní nehodu nebo bylo jejím účastníkem. Toto vozidlo je po důkladné komisionální prohlídce prohlášeno za neopravitelné a může být zlikvidováno, nebo, pokud je ještě opravitelné, o dalším kroku rozhodují náklady na opravu, jež by neměly překročit určitou hranici. Nemec (2009) popisuje postup likvidace jako demontáž vozidla a fyzickou likvidací. Mohou být provedeny analýzy, které určí životnost některých částí vozidla. Dále je uvedeno, že díky těmto analýzám lze v budoucnu zlepšit výběr vozidel při jejich pořizování. Při likvidaci vozidel se některé díly mohou nechat jako náhradní části pro případné opravy stejných vozů, které ještě jezdí. Tyto díly musí projít kontrolou, zda nejsou nějakým způsobem poškozeny.

1.2 Přístupy k financování obnovy v dopravním podniku

Podle Valacha a kolektivu (2010) se financováním podniku rozumí prvotní pořízení, obnova a rozšíření dlouhodobého majetku. Financování je často označované jako dlouhodobé. Synek a kolektiv (2007) dodává, že všechny aktivity spojené s věcnou a peněžní stránkou majetku musí být zabezpečeny finančními zdroji. Kapitálová struktura podniku je struktura zdrojů, za kterou je podnik schopný pořizovat vlastní majetek.

Než podnik s výpočty pro hodnocení obnovy začne, je důležité, aby si stanovil způsoby financování, kterými obnovu zajistí. Podle Kislingerové a kolektivu (2007) je žádoucí, aby si podnik zajistil dostatečný finanční obnos, kterým pokryje případné rozhodnutí managementu. Dále poukazuje na dělení do dvou tříd; z nichž jedním je dělení dle svého původu anebo vlastnického vztahu. Tyto dvě základní třídy se dělí na další podtřídy:

- interní zdroje:
 - zisk,
 - odpisy,
 - podniková banka,
 - rezervy na důchod,
- externí zdroje:
 - vklady vlastníků,
 - dotace a dary,

- rizikový kapitál,
- úvěry finančních institucí,
- dluhopisy,
- leasing,
- ostatní závazky.

1.2.1 Vlastní kapitál

Mezi možnosti financování podniku patří vlastní kapitál, který představuje podle Synka a kolektivu (2007) základní zdroj financování podniku. Jedná se o výhradního nositele podnikatelského rizika. Podíl vlastního kapitálu na celkovém kapitálu je ukazatelem finanční nezávislosti podniku a mění se s výsledkem hospodaření v příslušných obdobích. Dále jej dělí do několika položek:

- základní kapitál,
- kapitálové fondy,
- rezervní fondy,
- nerozdělený zisk.

Kislingerová a kolektiv (2007) jej dělí na interní a externí zdroje. Mezi interní zdroje jsou zařazeny odpisy a zisk, o tomto způsobu financování je možné hovořit jako o samofinancování. Externími zdroji mohou být vklady vlastníků. Zisk je nejvýhodnější, protože nedochází ke zvyšování závazků a tím je tedy snižováno riziko zadlužení podniku. Jeho nevýhodou však je, že není stabilní převážně u dlouhodobých investic.

Základní kapitál je Synkem a kolektivem (2007) uváděn jako peněžité i nepeněžité vklad od společníků. U akciové společnosti vznikne emitováním akcií, díky kterým pak akcionáři mohou požadovat po společnosti podíl na výplatě zisku. Ke snížení vlastního kapitálu dochází snížením nominální hodnoty akcií. K tomuto kroku společnost přistupuje v případě velké ztráty, kterou není schopna zaplatit z rezervního fondu. Navýšení vzniká vypsáním nových akcií nebo zvýšením nominální hodnoty stávajících akcií.

Kapitálové fondy tvoří podle Synka a kolektivu (2007) emisní ážio, které je rozdílem mezi skutečnou cenou z prodeje akcií a jejich nominální hodnotou při vydání akcií.

Fondy ze zisku označuje Synek a kolektiv (2007) termínem rezerva; například u akciové společnosti se jedná o rezervní fond. Na něj se podle stanov společnosti ukládají určité finance plynoucí ze zisku. V případě nepříznivého období hospodaření podniku se z něj kryjí ztráty a slouží k překonání takového období.

Synek a kolektiv (2007) popisují **nerozdělený zisk** jako část zisku po odvodu daní, která není rozdělena mezi akcionáře. Ta se pak přiděluje do různých rezervních fondů.

1.2.2 Bankovní úvěr

Režňáková (2012) a Tetřevová (2006) uvádí, že pro bankovní úvěr je potřeba oslovit komerční banky nebo pojišťovny, jež podnikají v činnosti poskytování finančních prostředků za účelem zisku. Jejich podnikání je upraveno příslušnou legislativou; např. zákonem o bankách a zákonem o podnikání na kapitálovém trhu, protože při jejich podnikání je využíváno především cizích zdrojů.

Banky podnikají podle Režňákové (2012) na finančním trhu za účelem zhodnocení jejich disponibilních zdrojů. Za účelem ochrany spotřebitele a banky se využívá míry rizika, podle které se posuzují žádosti jednotlivých klientů. V ní se nacházejí seznamy o výsledcích žadatele z předchozích tří let a finanční plán po dobu úmoru úvěru. Díky tomu mohou banky zajistit minimalizaci rizika při poskytování úvěrů. To pro banku znamená, že klient bude schopný splácet úvěr včetně z něj plynoucího úroku. Dalším nástrojem mohou být sankční ujednání, které jsou využívány bankou, když podnik nesplácí dle umořovacího plánu.

Kislingerová a kolektiv (2007) uvádějí, že se jedná o nejpoužívanější externí zdroj financování podniků. Obecně je úvěr charakterizovaný dle Wawrosze (1999) jako peněžní stav, kdy se dlužník upisuje k tomu, že umožní všechny finanční prostředky, které mu byly poskytnuty věřitelem. Ten poskytuje finanční prostředky dlužníkovi na dobu předem sjednanou. Doba, na kterou je úvěr sjednáván, se může lišit dle umořovacího plánu, během něhož je celková dlužná částka splácena v určitých intervalech. Wawrosz (1999) také poukazuje na to, že ve smlouvě může být sjednáno umoření dlužné částky najednou v určité datum, ale Režňáková (2012) k tomu dodává, že se tato možnost v praxi používá zcela v krajních případech.

Podle Kalabise (2005) a Wawrosze (1999) lze úvěry klasifikovat z mnoha hledisek. Kalabis (2005) je dělí na provozní úvěry, které jsou ve firmách využívány pro zajištění běžného provozu, a finanční úvěry. Provozní úvěry jsou většinou krátkodobé, doba splatnosti u nich nepřesahuje jeden rok. Investiční úvěry slouží jako zdroj k financování dlouhodobých projektů firmy. Podle Wawrosze (1999) mohou být krátkodobé stejně jako provozní, ale ve většině případů se jedná o úvěry střednědobé, u kterých je splatnost do pěti let, nebo dlouhodobé, jež mají dobu splatnosti větší než pět let.

Jindřichovská (2013) říká, že náklady na úvěr jsou jednoduché a přímočaré díky tomu, že chybí upisovací náklady. Wawrosz (1999) popisuje náklady jako vše, co je spjato s úvěrem. Úroky z úvěru jsou řazeny mezi daňově uznatelné náklady, díky čemuž snižují daňový základ. Daňovou úsporu Wawrosz (1999) vyjadřuje takto:

$$DU = U + d_p \text{ [Kč]} \quad (2)$$

DU ... daňová úspora
U ... výše úroku
d_p ... sazba daně

Tetřevová (2006) posuzuje bankovní úvěr jako výhodný prostředek pro firmu zejména v těchto ohledech:

- podmínky pro poskytnutí úvěru jsou řešeny individuálně,
- lepší možnost reagovat na potřeby zákazníků,
- platby úroků se dají uznat jako daňový náklad.

Co se týče nevýhod při využití financování podniku pomocí úvěrů, Režňáková (2012) a Tetřevová (2006) se shodují v těchto bodech:

- je vyžadováno jištění, jež je většinou formou zástavy majetku,
- banka může klást podmínky, které mohou podnik omezit v jeho podnikání,
- banka požaduje včasné zaplacení jistiny, aniž by brala v potaz, zda má podnik finanční prostředky k uhrazení dlužné částky.

Mezi cizí kapitál, bez kterého by se podle Synka a kolektivu (2007) málokterý podnik neobešel, patří bankovní úvěr.

Valach a kolektiv (2010) dodává, že podniky mohou od banky získat dlouhodobý bankovní úvěr ve dvou formách. První možností je termínovaná půjčka, díky které podnik může rozšířit dlouhodobý majetek. Druhou možností je hypotekární úvěr.

Termínovaná půjčka je podle Valacha a kolektivu (2010) běžně označována jako investiční úvěr. Mimo možné rozšíření majetku může být použita také k rozšíření oběžného majetku, nehmotného majetku a k nákupu dlouhodobých cenných papírů. Specifickými znaky termínovaných půjček jsou dle Valacha a kolektivu (2010) následující znaky:

- postupné splácení půjčky během její doby,
- pevná úroková sazba,
- podíl termínované půjčky na investičních výdajích,
- záruční podmínky a preventivní dohody,
- specifické podmínky pro případ nesplacení závazků.

Během doby konání půjčky je podle Valacha a kolektivu (2010) možné umořit splátky v různých intervalech. Nejčastější je splácení úvěru a úroku v měsíčních, čtvrtletních, pololetních nebo ročních splátkách. Většinou se jedná o anuitní splátky, přičemž výše splátek je po celou dobu stejná. Dále je úrok důležitým z pohledu nákladů, jelikož se jedná o daňově uznatelný náklad.

Převládající pevná sazba je z pohledu Valacha a kolektivu (2010) závislá na mnoho faktorech, ale dá se říci, že v praxi se lidé setkávají právě především s tímto druhem sazby. U velkých termínovaných půjček se může objevit pohyblivá sazba, která reaguje na změnu prime rate sazby. Většinou se vyšší úrok používá u dlouhodobých půjček, jelikož v takových případech banka podstupuje vyšší riziko. S tím spojuje Valach a kolektiv (2010) záruční a ochranné dohody, u kterých lze ručit buď osobně nebo reálně. Při osobním ručení se zavazuje třetí osoba, že splní závazek při neschopnosti splácet dlužníkem. U reálného zajištění banka dostává zpravidla cenné papíry či jiná práva nebo ručí movitými věcmi, jako jsou různé majetky.

Hypotekární úvěr je definován Valachem a kolektivem (2010) jako úvěr, při němž dochází na základě zastavení nehmotného majetku k poskytnutí požadovaného finančního obnosu. Nejčastěji se využívá u pozemkových a bytových majetků, kde je na rozdíl od průmyslového majetku jeho hodnota relativně stálá.

1.2.3 Leasing

Pokud podnik potřebuje nakoupit hmotný majetek, má podle Synka a kolektivu (2007) možnost využít koupě nebo nájmu. U koupě musí podnik shromáždit potřebný kapitál, který může získat šetřením ze zisku, vydáním akcií, rozšířením společníků nebo získáním půjčky. Při využití nájmu shromažďování kapitálů odpadá, protože všechny náklady na koupi nese pronajímatel.

Wawrosz (1999) označuje leasing jako zvláštní způsob financování podniku. Je tomu tak z důvodu, že nepotřebuje získat kapitál ke koupi, jak popisuje i Synek a kolektiv (2007). Podnik tím získá potřebný majetek, aniž by musel vynaložit plnou cenu tohoto majetku.

Leasing je nástroj, díky němuž může být majetek využíván, aniž by se musel stát podnikovým vlastnictvím (Valach a kolektiv, 2010). Z právního hlediska je tedy podnik nájemcem, firma poskytující leasing je pronajímatelem a dodavatelem se stává firma, která prodává požadovaný majetek. Vlastníkem je po celou dobu trvání leasingová společnost, nájemce má pouze právo daný majetek používat.

Valach a kolektiv (2010) rozdělují dva základní typy:

- operativní leasing (provozní leasing),
- finanční leasing (kapitálový leasing).

Operativní leasing

Valach a kolektiv (2010) jej charakterizuje jako krátkodobý pronájem, kdy je většinou doba pronájmu kratší než ekonomická životnost majetku, který si podnik pronajímá. Po

skončení pronájmu ve většině případů vrací nájemce pronajímaný majetek zpět pronajímateli a nemá právo na možný odkup. Při dodržení určitých podmínek je odkup výjimečně možný. Dále pronajímatel provádí údržbu, opravy a servis. Smlouva je vypověditelná a pronajímatel nese všechna rizika, která plynou z vlastnictví.

Pro operativní leasing může být podle ČLFA [b.r.] nadstavbou tzv. full service leasing. Jedná se o leasing, který obsahuje všechny služby potřebné k provozování vozidel. Lze tedy říci, že je to pro podnik způsob, jak externě zajišťovat správu vozového parku. Souhrn služeb, jež firma poskytuje, je velice obsáhlý; patří k nim např. záruční a pozáruční servis, veškeré zákonné povinnosti, náhradní vozidla a mohou být nabídnuty i nadstandardní služby, jakou jsou např. on-line monitoring, analýza nákladových a provozních aspektů vozidel.

Výsledkem by mělo podle ČLFA [b.r.] být to, že se podnik bude soustředit pouze na svou činnost podnikání. Full service leasing se využívá především u osobních a užitkových vozidel.

Finanční leasing

Je od operativního leasingu podle Tetřevové (2006) rozdílný zejména tím, že je podniku umožněn zpětný odkup vozidla, který si podnik pronajímá. Jedná se o smlouvu mezi pronajímatelem a nájemcem, která zajišťuje předmět leasingu podle specifických požadavků zákazníka. Součástí takové smlouvy je odkupní právo, díky kterému může nájemce po ukončení leasingové smlouvy koupit předmět smlouvy za zůstatkovou cenu. Melichar a Ježek (2003) spolu s Valouchem (2012) uvažují o finanční náročnosti pořízení majetku, která má pomoci podniku při rozhodnutí, zda využije úvěr nebo leasing. Jednou z možností, jak porovnat ekonomické výhodnosti, je metoda čisté výhody leasingu. Pro stanovení této metody využijeme matematického zápisu:

$$\check{C}VL = PC - \left[\frac{\sum_{n=1}^N L_n * (1-T) + \sum_{n=1}^N T * O_n}{(1+i)^n} \right] \text{ [Kč]} \quad (3)$$

$\check{C}VL$... čistá výhoda leasingu

PC ... pořizovací cena

L_n ... výše leasingových splátek v jednotlivých letech

T ... daňová sazba

O_n ... odpis v jednotlivých letech

N ... počet splátek v letech

n ... jednotlivé roky životnosti

i ... úroková sazba upravená o daň z příjmu

Dále se zmiňují o tom, že když vyjde výsledek $\check{C}VL$ kladný, pak je výhodnější leasing, který by oproti bankovnímu úvěru poskytoval finanční úsporu. Pokud by výsledek vyšel záporně, bylo by pro podnik výhodnější využít financování pomocí úvěru. Když se bude

hodnota ČVL rovnat nule, znamená to, že je na podniku, aby se rozhodl, jakou možnost financování využije.

Mezi výhody leasingu řadí Korytářová, Fridrich a Puchýř (2001):

- zahrnutí leasingových splátek do nákladů, díky čemuž dojde ke snížení daňového základu,
- fakt, že všechny náklady spojené s technickou stránkou pronajímaného vozidla nese pronajímatel,
- efektivitu tohoto způsobu financování podniku.

K nevýhodám se vyjadřuje Melichar a Ježek (2003) a Korytářová, Fridrich a Puchýř (2001) takto:

- jedná se o velmi drahou formu financování, pokud má podnik jiné možnosti financování,
- celková cena po sečtení všech splátek může přesáhnout pořizovací cenu vozidla skoro o 25 %,
- při využití leasingu podnik zvyšuje fixní náklady.

1.3 Metody pro hodnocení a rozhodování u dopravních investic

Synek (2007) a Kislingerová (2007) se shodují, že se techniky pro vyhodnocování investic dělí na dva základní celky. Jedním z nich jsou metody statické, které podle Synka a kolektivu (2007) sledují především peněžní přínosy z investic, případně porovnávají jejich přínosy s počátečními výdaji. Neberou v potaz faktor rizika a o čase je uvažováno pouze způsobem omezujícím. Dále se využívají u méně důležitých projektů, především těch s krátkodobým potencionálem, u nichž je diskontní faktor nízký. Druhým celkem jsou podle Kislingerové a kolektivu (2007) metody dynamické. Ty na rozdíl od statistických přihlížejí na faktor času. Základem je aktualizace všech vstupních parametrů, které jsou ve výpočtu. Dále uvažují i o působení rizika.

K hodnocením investičních projektů se podle Synka a kolektivu (2007, str. 292) využívají tyto metody:

- „metoda výnosnosti investic (ROI),
- metoda doby splacení,
- metoda čisté současné hodnoty (NPV),
- metoda vnitřního výnosového procenta (IRR),
- metody nákladové.“

U metody ROI Synek a kolektiv (2007) považují za efekt investice ziskovost. Tato metoda vychází ze změny, kterou vyvolá investice v nákladech, jež se pak promítnou do zisku. Výsledkem výpočtu je rentabilita investice, když je vypočtené číslo vyšší, je ROI výhodnější. Doba splacení je Synkem a kol. (2007) brána za takové období, po kterém je hodnota investovaných nákladů rovna toku peněžních příjmů. Čím je kratší doba návratnosti investice, tím výhodnější investice je. Dále je popsána metoda čisté současné hodnoty. U ní uvádí, že se jedná o výpočet očekávaných výnosů, tedy o rozdíl mezi náklady na investici a současnou hodnotou očekávaných příjmů. Hodnotícím kritériem je kladný výsledek, v případě takového výsledku by investice měla být přijata.

U metod nákladových Valach a kolektiv (2010) uvádí, že většinou nebývají v odborné literatuře popisovány, jelikož nehodnotí investici z hlediska peněžních toků, ale pouze z investičních a provozních nákladů. Nejčastěji se tyto metody objevovaly v období centrálně řízené ekonomiky, kdy vycházely z neziskových hledisek podnikání. Mezi tyto metody patří metoda průměrných ročních nákladů a metoda diskontovaných nákladů.

Valach a kolektiv (2010) uvádí, že první z těchto dvou zmíněných metod vychází z porovnávání průměrných ročních nákladů při zachování srovnatelných investičních možností projektů. Srovnatelností myslí především stejné ceny projektů a srovnatelný rozsah produkce. Varianta, která nese nejnižší průměrné roční náklady, se považuje za nejlepší možnou volbu.

Metodu diskontovaných nákladů lze podle Valacha a kolektivu (2010) srovnat s předchozí metodou s tím rozdílem, že porovnává součet investičních a diskontovaných provozních nákladů jednotlivých variant za celou životnost investice oproti průměrným ročním nákladům. Nejvýhodnější z variant je opět ta, která má nejmenší diskontované náklady. Za hlavní rozdíl Valach a kolektiv (2010) považuje, že první metoda porovnává průměrné roční náklady, kdežto druhá pracuje se součtem všech nákladů za celkovou dobu realizace projektu.

Rozhodování je podle Fotra, Švecové a kolektivu (2010) nejdůležitější činností, kterou vykonávají manažeři v rámci podnikového managementu. Rozhodování se projevuje tím, že jeho výsledky ovlivňují zásadním způsobem efektivnost chodu a budoucí prosperitu v podnicích, kde je rozhodovací proces implementován. Jeho podstatu dále autoři popisují jako volbu mezi minimálně dvěma variantami. Manažer při rozhodování uplatňuje částečně intuitivní přístup. Struktura rozhodovacích procesů se dělí do čtyř etap:

- zhodnocení okolí, kdy jsou zjišťovány rozhodovací problémy a stanovují se jejich možné následky,

- návrh řešení, který se zaměřuje na hledání, rozvíjení a tvorbu směrů činnosti,
- volba řešení, při které je vybrána pomocí rozhodovacích modelů nejvhodnější varianta z předchozí etapy,
- etapa kontroly výsledků, která zhodnocuje, zda bylo dosaženo nejlepších výsledků; může vést i k iniciaci nových rozhodovacích procesů.

1.3.1 Racionálně-ekonomický model rozhodovacích procesů

Fotr, Švecová a kolektiv (2010) popisují rozhodování jako snahu o dosažení maximalizace určitých cílů. Tento model se nezaobírá tím, zda jde o cíl jednotlivce, skupin či určité organizace. Z toho plyne, že jakýkoliv subjekt z přechozího výčtu hledá systematicky nejvýhodnější řešení problémů se snahou maximalizace zisku. Za ekonomicky uvažujícího lze podle Fotra, Švecové a kolektivu (2010) označit především člověka, který nese tyto vlastnosti:

- zná všechny možné varianty, které vedou k dosažení cíle,
- je si vědom všech dopadů u možných variant,
- má neomezenou možnost hodnotit kvalitativně všechny varianty a číselně stanovit jejich užitek,
- dokáže zvolit nejvýhodnější variantu pomocí nejlepšího užitku.

Tento člověk pak jedná ve shodě s racionálně-ekonomickým modelem rozhodování. Fotr, Švecová a kolektiv (2010) uvádějí, že taková osoba hledá všechny možnosti řešení dané záležitosti, jež očísluje z hlediska všech možných kritérií a následně volí optimální a nejlepší variantu. Bez dokonale získaných informací nelze hodnotit jednotlivé varianty, proto je kladen důraz na získání všech potřebných faktů. Dále zmiňují, že se jedná o systematické uplatňování principu optimalizace, jelikož se snaží hledat opakovaně nejlepší možné řešení. Také je využito modelu normativního, protože je rozhodovatelům doporučeno, aby dělali maximálně možná nejlepší rozhodnutí.

1.3.2 Administrativní model rozhodovacích procesů

Předchozí model podle Fotra, Švecové a kolektivu (2010) nepoukazuje na všechny možné podmínky a faktory, jež se při skutečném rozhodování v podnicích vyskytují. Administrativní člověk má své skutečné schopnosti, znalosti a informace omezené oproti racionálnímu rozhodovateli. Mezi typické vlastnosti takového člověka podle Fotra, Švecové a kolektivu (2010, str. 37) patří to, že:

- *„disponuje omezeným rozsahem informací,*

- *má omezené schopnosti řešit rozhodovací problémy, vytváří si zjednodušený obraz reálného světa,*
- *nestanovuje všechny varianty vedoucí k dosažení cíle a všechny jejich důsledky,*
- *nehledá optimální variantu, ale volí první variantu, která je dostatečně dobrá.“*

Rozhodovací problémy jsou podle Fotra, Švecové a kolektivu (2010) v organizacích řešeny pod velkým časovým tlakem, s omezenou kapacitou na vyhodnocování informací a finančních zdrojů a s nedostatečnými analytickými schopnosti a dovednostmi.

Výše uvedený stručný výčet napomáhá k hledání všech možných variant a jejich celkovému zhodnocení. Dále autoři popisují, že administrativní osoba využívá principu satisfakce, tedy že volí pouze část hodnotících kritérií a zvolí variantu, která je podle ní dostatečně dobrá.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU DOPRAVNÍHO PODNIKU HL. M. PRAHY, AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola se zabývá analýzou nákladů na opravy, údržbu a modernizaci tramvajových vozů. V první části je představen Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost. Následně je v práci zahrnuta analýza současného stavu tramvajového vozového parku. V té jsou popsány způsoby pořízení vozidel, normy na jednotlivé kategorie vozidel a způsoby odpisů vozidel. Podrobněji jsou charakterizovány jednotlivé kategorie, u nichž jsou rozebrány náklady na údržbu podle proběhů, technické parametry vozidel a průměrné stáří jednotlivých kategorií. V závěru kapitoly jsou shrnuta současná klíčová data, ze kterých je pak čerpáno ve třetí kapitole.

2.1 Představení Dopravního podniku hlavního města Prahy a.s.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost (2020a) na svých webových stránkách uvádí, že byl založen 1. 9. 1897 jako Elektrické podniky královského hlavního města Prahy, které se mimo výhradní poskytování městské hromadné dopravy také zabývaly výrobou a následnou distribucí elektřiny. V roce 1946 byly podniky po znárodnění energetického odvětví a postupném separování elektráren, plynáren a vodáren změněny na Dopravní podniky hlavního města Prahy. Název podniku a jeho organizační struktura se v průběhu následujících let několikrát změnila. Rokem 1991 se Dopravní podnik hlavního města Prahy stává akciovou společností, jejímž výhradním vlastníkem je dodnes hlavní město Praha.

Dle interních materiálů Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. (2019a) je logo vyobrazené na obrázku číslo dva používáno již od roku 1999. Skládá se z červeno-bílého kruhu, který má znázorňovat autobusovou dopravu. Následně je kruh protnut dvěma zakřivenými liniemi znázorňujícími tramvajovou dopravu, a nakonec je vše propojeno svislou čarou, která znázorňuje metro. Toto logo se používá na všech vozidlech městské hromadné dopravy v Praze.



Obrázek 2 Logo Dopravního podniku hl. m. Prahy, a.s. (Dopravního podniku hl. m. Prahy, a.s., 2019a)

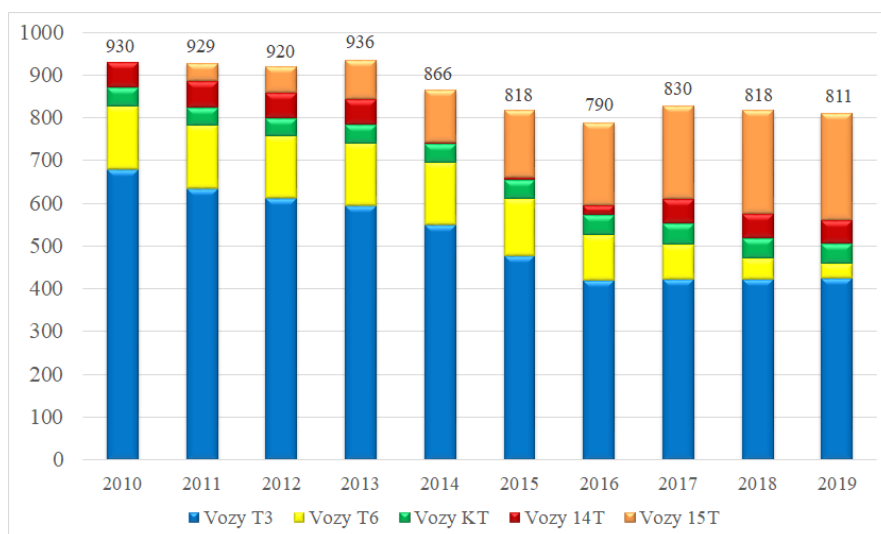
Předmět podnikání Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. uvedeném v obchodním rejstříku jsou tyto služby (Justice, 2020):

- *provozování tramvajové dráhy, speciální dráhy (metro) a lanové dráhy (Petřín a ZOO) a provozování drážní dopravy v hlavním městě Praze,*
- *opravy silničních vozidel,*
- *provozování autoškoly,*
- *psychologické poradenství a diagnostika,*
- *hostinská činnost,*
- *provozování stanice technické kontroly,*
- *provozování stanice měření emisí,*
- *provádění staveb, jejich změn a odstraňování,*
- *poskytování služeb v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,*
- *technickoorganizační činnost v oblasti požární ochrany,*
- *výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,*
- *opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů,*
- *klempířství a oprava karoserií,*
- *zámečnictví, nástrojářství,*
- *výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení,*
- *montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení,*
- *poskytování zdravotních služeb,*
- *silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí, - osobní provozovaná vozidly určenými pro přepravu více než 9 osob včetně řidiče, - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí,*
- *provozování drážní dopravy na dráze trolejbusové,*
- *provozování dráhy trolejbusové,*
- *revize, prohlídky a zkoušky určených technických zařízení v provozu.*

2.2 Současné složení vozového tramvajového parku a jeho vývoj

Vozový park Dopravního podniku hlavního města Prahy, akciové společnosti se skládá ze souprav metra, vozidel autobusů a tramvajových vozidel. V této práci se autor zabývá pouze tramvajovými vozidly. Na obrázku číslo tři je vyobrazen kumulativní vývoj počtu vozů za sledované období v rozmezí od roku 2010 do konce roku 2019. Za tuto dobu sledování vývoje počtu vozidel došlo k poklesu o 119 vozidel. Tento pokles je způsoben především snahou Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. zajistit obyvatelům a návštěvníkům hlavního města komfortní jízdu v novějších a modernějších tramvajích.

V první polovině sledovaného období, kterou lze vidět na obrázku číslo tři, klesaly počty tramvajových vozidel v jednotkách až desítkách vozidel. Větší pokles je evidentní v roce 2014, kdy počty klesly o 70 provozuschopných vozů. Druhá polovina vývoje počtu vozidel se ustálila v poklesu o desítky vozidel ročně. Při zaměření se na rok 2010 lze jasně vyčíst, že největší podíl vozidel tvoří Tatra T3, který podnik v následujících letech omezuje, ať už vyřazením či prodejem. V počátečním roce tohoto období byl jejich počet 677 a na konci roku 2019 pouhých 423, což je výrazný pokles o 254 provozuschopných tramvají. I když je číslo takto vysoké, podnik byl schopen po celou dobu sledovaného období udržet počet vozidel v rozmezí od 936 do 811 tramvají. Vyřazení vozidel bylo vždy kompenzováno nákupem nových. Dále je zde vidět, že dopravní podnik nevlastnil žádná vozidla Škoda 15T. Ta od roku 2011 postupně začala dodávat Škoda Transportation a.s. Dopravní podnik podepsal smlouvu o dodávce 250 kusů této tramvaje, jež byla dokončena v roce 2019. Klesající křivku lze vidět u vozidel Tatra T6, která postupně uvolňovala kapacitu pro nově příchozí, modernější generaci vozidel Škoda 15T.



Obrázek 3 Vývoj počtu vozů v jednotlivých letech (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

Rok 2014 a 2015 se stal osudným pro vozidla Škoda 14T, která byla po opakujících se problémech postupně vyřazena a prodána jiným dopravním podnikům. To lze vidět i v poklesu jejich počtu v první polovině sledovaného období. Bohužel se podniku nepodařilo prodat všechna problémová vozidla. Ta tedy v již zmíněných letech poslal na opravu, aby se mohla vrátit v pozdějších letech zpět do provozu. Nárůst počtu znovu provozuschopných vozidel lze vidět od roku 2016. Poslední počet vozidel z této skupiny je 55.

Za nejvíce stálý typ tramvají je možné označit Tatra KT8D5. Navzdory tomu, že u ostatních starších skupin je zaznamenán postupný úbytek provozuschopných vozidel, u tohoto typu je tomu naopak, jeho počet vzrostl za sledované období o 5 vozidel. Nyní dopravní podnik disponuje 48 tramvajovými vozy.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost (2019c) uvádí, že má v plánu být do roku 2025 zcela bezbariérovým poskytovatelem městské hromadné dopravy. Podle tabulky číslo jedna je možné vypočítat podíl bezbariérových vozů. Ten je 48 % z celkového počtu 811 vozidel. Jedná se tedy o 388 nízkopodlažních vozů, kde necelých 65 % zaujímá vůz Škoda 15T, jak ukazuje obrázek čtyři vpravo. Tento vůz je speciálně navržen tak, aby splňoval specifické podmínky pro ideální jízdu v pražských ulicích. Dále zde figuruje předchozí generace Škoda 14T, modernizované tramvaje T3 R.PLF a vozy typu KT8D5.RND2P. Dva modernizované typy tramvají jsou podle Mužíka (2009) bezbariérové pouze v prostřední části vozidla. Jedná se tedy o částečně nízkopodlažní vozidla. Plán dopravního podniku o bezbariérovosti pravděpodobně nebude splněn, ale podnik se snaží vynakládat nemalé finanční prostředky na to, aby alespoň částečně splnili plán. Za přijatelnou hranici, které by chtěl docílit, si stanovil 70% podíl bezbariérových tramvajových vozidel do roku 2025.

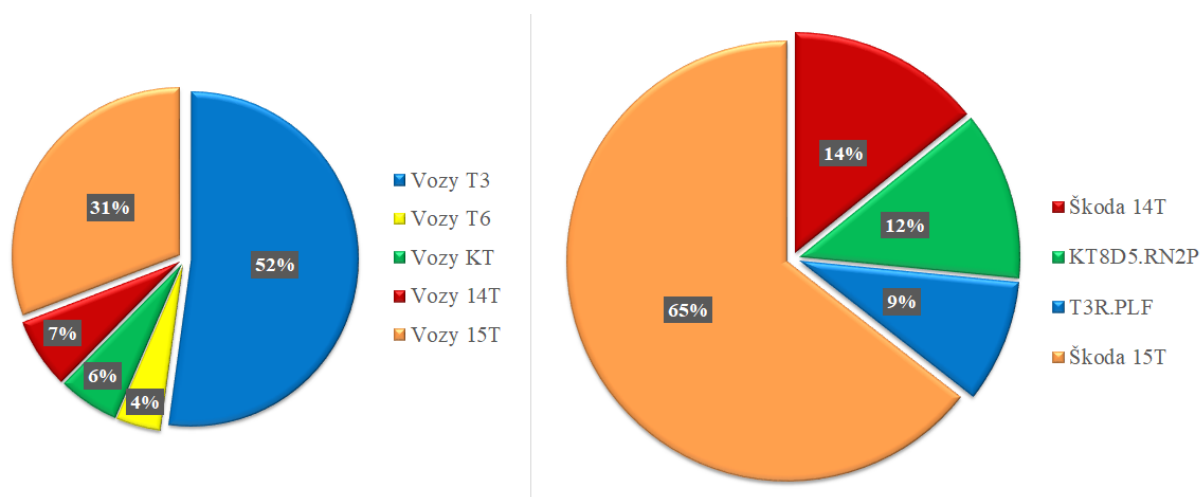
Tabulka 1 Vozový park – stav k 31. 12. 2019

Typ vozu	Druh vozu	Počet	Průměrné stáří
T3 R.P	sólové	347	52,4
T3 R.PLF – nízkopodlažní		35	11,5
T3 M		24	47,3
T3 SU		17	35
T6A5		35	24,2
KT8D5 – nízkopodlažní	kloubové	48	31
14T – nízkopodlažní		55	12,9
15T – nízkopodlažní		250	5,4

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (2019b), upraveno autorem

Největší průměrné stáří vycházející z tabulky číslo jedna je 52,4 let, takto staré jsou tramvaje T3 R.P. Stáří těchto vozidel je způsobeno především modernizací předchozí generace, která se do průměrného stáří také započítává. Mezi nejmladší vozidla patří tramvaje 15T, ty dosahují průměrným stářím na 5,4 let. To je zapříčiněno hlavně dodávkou nových kusů tramvajů 15T v roce 2018 a 2019. Celkové průměrné stáří vozů je 27,4 let. Stáří jednotlivých vozidel lze rozdělit na dvě skupiny. Jedna zahrnuje vozidla s nižším stářím nepřesahujícím 13 let. Do druhé pak spadá zbytek vozidel, kde se stáří pohybuje od 24 do 53 let. Při bližším prozkoumání je zjevné, že až na jednu výjimku (vozidla KT8D5) se jedná o vozidla nízkopodlažní, která spadají do mladší skupiny, a starší vozidla, která nejsou nízkopodlažní.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019c) cílí především na již zmiňovanou nízkopodlažnost, které by mohl docílit i pomocí modernizací vozidel Tatra T3 R.P. Na obrázku číslo čtyři vlevo jde vidět, že skupina vozů Tatra T3 zaujímá 52 % kapacit tramvajové flotily, a to i po již razantním rozprodeji a vyřazování těchto vozidel.

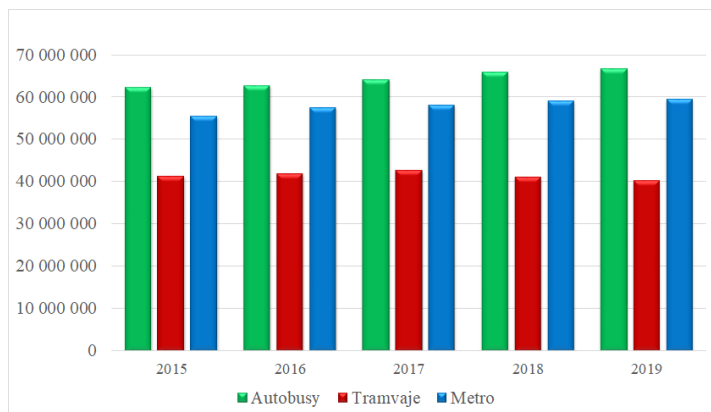


Obrázek 4 Vlevo poměr z celkového tramvajového vozového parku, vpravo poměr nízkopodlažních tramvajových vozidel v roce 2019 (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

2.1 Dopravní výkony

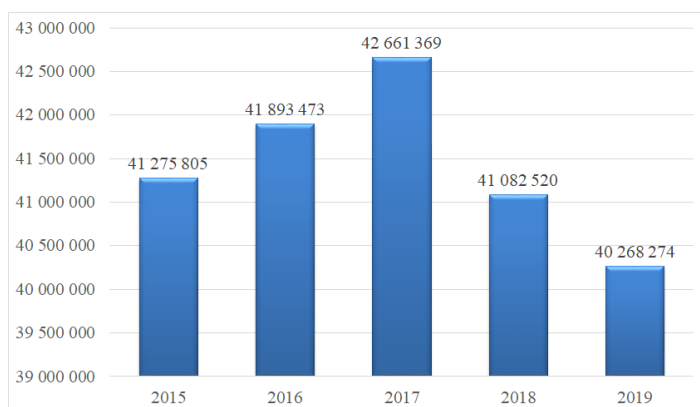
Celkový dopravní výkon příměstských a městských linek provozovaných Dopravním podnikem hlavního města Prahy, a.s. (2019b) byl ke konci roku 2019 ve výši 166 757 000 vozových kilometrů (vozkm). Na obrázku číslo pět jsou vyobrazeny ujeté kilometry vozového parku, které jsou rozděleny na dílčí subsystémy, a to autobusy, tramvaje a metro. Z obrázku je jasné vidět, že tramvajová vozidla mají nejmenší nájezd vozových kilometrů. Při pohledu na rok 2019 je zřetelné, že největší nájezd kilometrů mají autobusy; další část se bude zabývat

tím, kolik jsou schopny přepravit osob. Za sledované období celkově roste počet najetých vozových kilometrů. V posledních třech letech se meziroční nájezd značně zpomalil. Největší nárůst ve sledovaném období byl z roku 2015 na rok 2016, kdy bylo najeto o 2 918 000 kilometrů více.



Obrázek 5 Graf ujetých vozových kilometrů (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

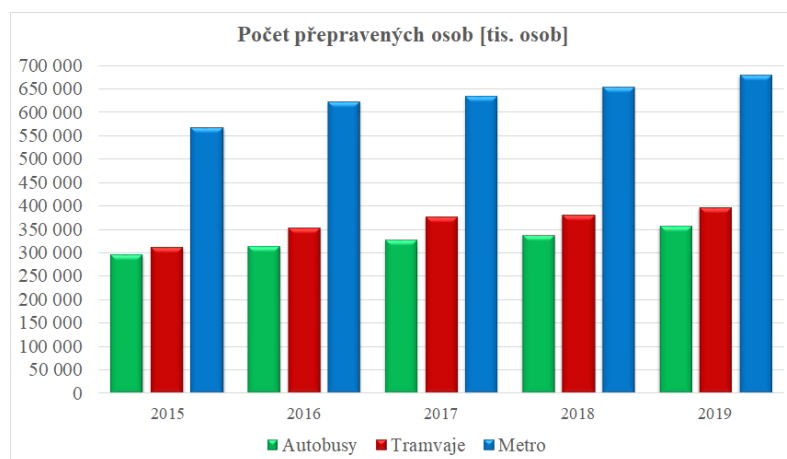
Na předchozím obrázku není možné zřetelně určit vozové kilometry tramvají, kterým se tato práce věnuje, proto jsou na obrázku čísla šest samostatně zobrazeny jejich ujeté vozové kilometry. Tento graf nám udává jasnou návaznost na vývoj počtu vozů z obrázku čísla tři. Jelikož v roce 2017 byla Dopravním podnikem hlavního města Prahy, a.s. nakoupena nová vozidla Škoda 14T a Škoda 15T, proběhl nárůst o 40 nových provozuschopných vozidel. Tento nákup pravděpodobně zvedl nájezd v roce 2017 o 767 000 kilometrů oproti předchozímu roku, a navíc v tomto roce podnik disponoval největším počtem vozidel za sledované období. V následujících letech je vidět, jak křivka nájezdu klesá, to je pravděpodobně způsobeno postupným snižováním počtu provozu schopných vozidel, jelikož se dopravní podnik postupně zbavuje neekonomických kusů.



Obrázek 6 Vozové kilometry tramvajových vozidel (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

Přestože nájezd vozových kilometrů v posledních dvou letech klesal, počet přepravených cestujících se úměrně zvedal. Na obrázku číslo sedm jsou zobrazeny počty přepravených cestujících v jednotlivých subsystémech. Jasnou převahu zde má metro, které v roce 2019 přepravilo 680 947 000 cestujících. Z celkového počtu přepravených cestujících toto číslo zaujímá 47,5 %. Ve všech sledovaných letech lze také vidět to, že již zmiňované autobusy mají nejmenší poměr přepravených cestujících oproti jejich převaze v nájezdech vozových kilometrů. V průměru to za rok 2019 činilo 24,5 % z celkového počtu cestujících.

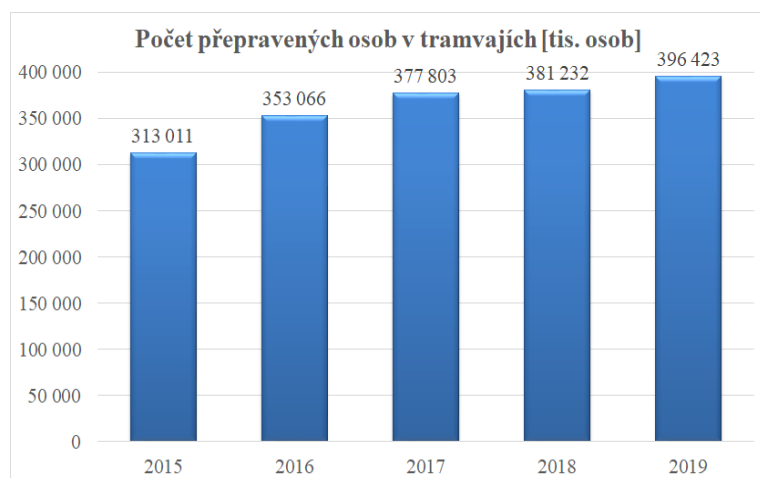
Celkový počet přepravených cestujících subsystémy Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. byl v roce 2015 1 178 276 000 cestujících. V roce 2019 to už bylo 1 435 682 000 přepravených osob. Je vidět, že příměstskou a městskou dopravu využívá stále více cestujících, při porovnání roků 2015 a 2019 jde o 21,85% nárůst počtu přepravených cestujících.



Obrázek 7 Graf počtu přepravených osob (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

Tramvajové vozy v roce 2019 pojmulý z celkového počtu přepravených osob Dopravním podnikem hlavního města Prahy, a.s. 28 % cestujících. Obrázek číslo osm uvádí rostoucí trend v počtu přepravy osob pomocí tramvajových vozidel. Nejmenší počet cestujících využívajících tramvajový subsystém byl v roce 2015, přestože podnik disponoval 818 vozy. V roce 2016 měl vozový park 790 tramvajů, a i navzdory tomuto nižšímu číslu zvládl přepravit o 40 055 000 cestujících více. Tento rozdíl je způsoben především obměnou vozového parku za modernější a nízkopodlažní vozy Škoda 14T a 15T. Tato vozidla díky svému tříčlankovému uspořádání dokážou přepravit více osob než vozidla Tatra T3. V roce 2019 má dokonce podnik k přepravě cestujících pouze 811 tramvajových vozů. I s tímto

počtem dokázal přepravit o 83 412 osob více. Jedná se o 26% nárůst přepravených osob oproti roku 2015.



Obrázek 8 Přepravené osoby v tramvajových vozidlech (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2019b, upraveno autorem)

V následujících letech se dá předpokládat zvýšení počtu přepravených cestujících, jelikož Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019c) usiluje o navýšení počtu přepravních kapacit. Umožní to právě obměna vozového parku nebo modernizace starých vozidel. Díky zvýšení přepravních kapacit pak bude schopen přesunout cestující z vytížených autobusových linek do tramvajových vozidel, které mají daleko větší kapacitu.

2.2 Analýza spotřeby trakční energie

Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019d) uvádí, že je největším odběratelem elektrické energie v Praze. Celková spotřebovaná energie v roce 2018 byla 369 000 000 kWh. Finanční náklady na tuto energii činily 796 000 000 Kč. Z celkové spotřeby bylo využito 65,86 % na trakční provoz metra a tramvajových vozidel.

V tabulce číslo dva je uvedena spotřeba trakční energie od roku 2015 do roku 2019. Je zjevné, že celková spotřeba v letech 2015, 2016 a 2017 stoupá, ale při pohledu na průměrnou spotřebu na jeden vozový kilometr v těchto letech lze zjistit, že byla menší než v letech následujících, kdy celková spotřeba klesala a průměrná spotřeba naopak začala stoupat. Je zde opět vidět provázaný vzorec s obměnou vozidel dopravním podnikem, neboť se obměňují starší vozidla za novější a modernější, jež jsou vybavena větším počtem elektronických součástí. Právě tato vozidla, ačkoliv jsou modernější, spotřebovávají více elektrické energie než starší vozidla. Ta nejsou vybavena například klimatizací, která má velký podíl na spotřebě. Používáním modernějších vozů se zvedla roční průměrná spotřeba o 0,23 kWh na jeden ujetý vozový kilometr oproti roku 2015.

Tabulka 2 Spotřeba trakční energie (v kWh)

Rok	Spotřeba trakční energie	
	celkem	na jeden vozový km
2015	121 058 166	2,90
2016	125 577 293	2,97
2017	129 520 736	3,00
2018	127 512 787	3,07
2019	127 039 007	3,13

Zdroj: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019e), upraveno autorem

V posledních dvou letech se podařilo podniku udržet celkovou spotřebu na konstantních 127 milionech kWh. Při porovnání nárůstu celkové spotřeby mezi výchozím a konečným rokem lze zjistit, že spotřeba stoupla o necelých 5 %. Důležitým faktem, který je potřeba zmínit, je, že i přestože v posledních letech průměrná spotřeba na jeden vozový kilometr tramvajových vozidel stoupla, jsou tyto vozy schopné díky rekuperaci vrátit do oběhu až 85 % energie.

2.2.1 Náklady na ujeté vozové kilometry

Dopravní podnik v roce 2019 spotřeboval 127 milionů kWh na provoz tramvajových vozidel. Za tuto spotřebu zaplatil 276 854 tisíc Kč, jelikož podnik nakupuje jednu kWh přibližně za 2,15 Kč. Kdybychom počítali pouze s průměrnou spotřebou na jeden vozkm, cena by vycházela na 6,73 Kč. Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019e) nechal nainstalovat na vozy Tatra T3R.PLF a Škoda 15T kalibrované elektroměry. Po nájezdu 30 000 km byly vyhodnoceny náklady vozu Tatra T3R.PLF na 6,97 Kč. Bylo nutné vypočítat náklady dvou vozů této skupiny, protože tramvaje Škoda 15T jsou složeny ze tří článků, kdežto vozidla Tatra T3R.PLF jsou sólo vozy. Náklady na jeden vozový kilometr vozu Škoda 15T byly vypočteny na 9,80 Kč.

U ostatních skupin bohužel podnik neuvádí přesnou spotřebu. U tramvají Tatra T6 a Tatra KT8D5 se dají předpokládat podobné náklady na jeden vozový kilometr, jako tomu je u vozu Tatra T3R.PLF. Jsou totiž dle Mužíka (2009) vybaveny obdobnými motory. U vozidel Škoda 14T se mají náklady pohybovat v rozmezí 7,35 až 8,20 Kč, jelikož jsou tyto tramvaje vybaveny pouze třemi hnanými nápravami.

2.3 Analýza nákladovosti dle typů vozových skupin

V této kapitole budou popsány jednotlivé náklady, postupy k údržbě a opravám, odpisy a náklady na pořízení vozidel z podkladů sdělených Dopravním podnikem hlavního města Prahy, a.s. Ty se týkají především nákladů na denní ošetření, kontrolní prohlídky, velké kontrolní prohlídky, pravidelné údržby a pravidelné opravy. Všechny výše uvedené body jsou posuzované za období od roku 2015 do roku 2019.

2.3.1 Postupy k údržbě a opravám

Na pravidelnou údržbu tramvají má Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost zavedené normy, jež se v průběhu let postupně měnily. Tyto normy určují stupeň údržby, kterou musí jednotlivé typy vozů projít. Údržba je vázána na počet ujetých kilometrů jednotlivých skupin vozů. Podrobnější informace o individuálních druzích údržby se nachází v tabulkách číslo tři a číslo čtyři, které vytvořeny na základě poslední účinné normy s platností od 1. 11. 2016.

Tabulka 3 Normy km proběhů dle typu vozidla a stupně údržby

Typ vozu	T3SUCS	T3M	T3MDVC	T3 R.P / T3 R.PLF
Stupeň údržby				
DO	před každým výjezdem vozu			
KP	8 000	11 000	16 000	20 000
VKP	65 000			100 000
PÚ	neprovádí se		120 000 + KP	200 000
PO	neprovádí se		540 000	600 000
GO	neprovádí se			1 200 000

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (2020b), upraveno autorem

Tabulka 4 Normy km proběhů dle typu vozidla a stupně údržby

Typ vozu	T6A5	KT8D5	14T	15T
Stupeň údržby				
DO	před každým výjezdem vozu			
KP	16 000	20 000	20 000	20 000
VKP	65 000	100 000	100 000	100 000
PÚ	120 000 + KP	200 000	200 000	200 000
PO	neprovádí se	600 000	600 000	600 000
GO	neprovádí se	1 200 000	1 200 000	1 200 000

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (2020b), upraveno autorem

Z tabulek lze vyčíst, že na všech vozech je každý den prováděno denní ošetření (DO), které je nutné provést před každým výjezdem vozidla z vozoven. Vozidla jsou rozdělena na perspektivní a neperspektivní. U perspektivních vozidel jsou limity proběhů rozšířené o hranici $\pm 10\%$. To platí pro vozidla T3 R.P a KT8D5 a jejich modernizované nástupce T3 R.PLF a KT8D5.RN2P. Vozidla společnosti Škoda mají přípustnou hranici rozšířenou o $\pm 20\%$ u všech stupňů údržby. Neperspektivní vozidla jsou limitována proběhem 150 000 kilometrů.

Podle Dopravního podniku hlavního města Prahy, akciové společnosti (2020b) je vhodné zmínit, že i když vozidlo dosáhne maximální hranice proběhů nebo konce doby odpisování vozidel, není to pro něj konec jeho životnosti. U těchto vozů je povolen případný další provoz na základě zjištěného technického stavu, který určují zaměstnanci vozoven a následná kontrolní prohlídka (KP). Dále se mohou vozidla modernizovat, což prodlouží jejich životnost o dalších 15 let, tedy po dobu dodatečného odpisování.

2.3.2 Odpisy a náklady na pořízení vozidel

Všechna vozidla se odepisují rovnoměrně, výjimku ale tvoří vozidla pořízená na dotaci. Takto nakoupená vozidla se neodepisují. Z tabulky číslo pět je možné vyčíst vynaložené náklady dopravního podniku pro nákup jednotlivých skupin tramvajových vozů. Dále jsou zde uvedeny roky nákupu jednotlivých vozů. První nákup byl v roce 1972 a poslední dodané tramvaje byly do podniku zařazeny v roce 2019.

V porovnání vozidel je zjevné, že cena vozidel zakoupených do roku 2000 se pohybovala v řádech milionů až desítek milionů. Od roku 2006 cena vzrostla o šest a sedm desítek milionů korun. Dá se dokonce tvrdit, že cena na pořízení jedné tramvaje vzrostla 83krát, neboť průměrná cena tramvaje typu T3 činí 853 746 Kč a u typu 15T je to 71 576 547 Kč

Tabulka 5 Pořizovací ceny a doba odpisování

Typ vozu	Rok pořízení	Pořizovací cena v Kč bez DPH	Doba odpisování
T3	1972-1992	755 506-951 986	20
T3 R.P	1962-1992	377 750-1 098 744	20
T6A5	1996-1998	8 082 477- 9 940 000	20
KT8D5	1986-1992	3 241 450-3 645 950	20
14T	2006-2009	56 660 000-65 528 626	30
15T	2011-2019	70 091 990-73 061 103	30

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (2020c), upraveno autorem

Vozidla T3 R.PLF vznikla modernizací předchozí generace vozidel T3 R.P. Výši technického zhodnocení uvádí Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost (2020c) v rozmezí hodnot od 5 500 000 Kč do 10 288 247 Kč. Doba odpisování se kvůli této rekonstrukci či modernizaci zvyšuje o 15 let. Obdobně je tomu tak u vozidel KT8D5, které se po technickém zhodnocení stávají vozidly KT8D5.RN2P. Částka za modernizaci se pohybuje od 19 500 000 Kč do 23 028 928 Kč a doba odpisování se zvýší o dalších 20 let.

2.3.3 Tramvajové vozy typu T3

Dopravní podnik disponuje největším počtem vozidel typu Tatra T3, na který navazují další modernizace. Všechny vycházejí právě ze základního typu T3. V provozuschopném stavu má k 31. 12. 2019 typy T3 R.P, T3R.PLF, T3 M, a T3 SU. Podle Linerta, Fojtíka a Mahela (2005) jsou shodné v celkové délce, která je 14 metrů, šířka vozu je 2,5 metru a výška 3,06 metru. Výjimkou jsou nejmodernizovanější vozidla a také jediná nízkopodlažní vozidla T3 R.PLF. Jsou o 1,1 metru delší, 0,2 metru užší a vyšší o 0,12 metru. Všechny typy vznikly modernizací typ T3. Jedná se o čtyřnápravové jednosměrné vozidlo. Pro lepší představu je přiložen obrázek číslo devět. Na něm lze vidět vlevo nejstarší typ tramvaje a vpravo pak nejmodernější.



Obrázek 9 Tramvaj T3 vlevo, vpravo Tramvaj T3 R.PLF (Šimána, 2020, Pelíšek, 2016, upraveno autorem)

Celková přepravní kapacita je podle Linerta, Fojtíka a Mahela (2005) srovnatelná. K dispozici je 24 míst k sezení a 138 míst ke stání. Výjimkou jsou opět vozy T3 R.PLF, kde je pouze 22 míst k sezení, ale zato se zvýšil počet míst k stání na 149. Sedačky byly původně rozvrženy dvě vpravo a jedna vlevo po směru jízdy, ale nakonec se v té době přešlo na klasickou jednu vpravo a druhou vlevo. Ze začátku byly sedačky čalouněné, ale následně se

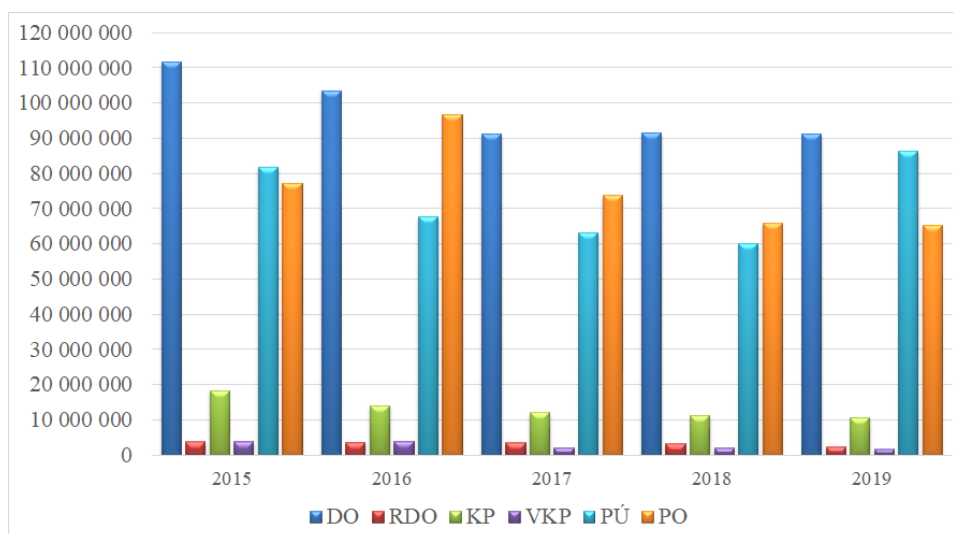
vyměnily za plastové. Také se změnilo jejich zavěšení; sedačka je teď přichycena do boční karoserie, což umožňuje lepší čištění vozů.

Náklady na tramvajové vozy typu T3

I když dopravní podnik vlastní několik modernizovaných druhů tramvají Tatra T3, jejich náklady vede jednotně. Na obrázku číslo deset jsou graficky znázorněny jejich náklady za sledované období posledních pěti let. Nejvyšší náklady byly v roce 2015 na denní ošetření; ty přesáhly částku 115,5 milionů Kč. V následujících letech začaly postupně klesat, a to především díky snižování počtu vozidel. V roce 2019 byly náklady na denní ošetření o 20 milionů Kč nižší. Na denní ošetření jednoho vozidla bylo za poslední rok vynaloženo 215 tisíc Kč.

Náklady na kontrolní prohlídky byly konstantní s výjimkou roku 2015. V tomto roce činily 38 300 Kč na jedno vozidlo, další roky to pak bylo okolo 25 000 Kč na jeden vůz. Velké kontrolní prohlídky v prvních dvou letech byly na podobné úrovni, v rozmezí 3,8 až 3,9 milionů korun. V následujících letech klesly na průměrných 1,8 milionů Kč.

Celkově největší vynaložené náklady, které musí dopravní podnik do tramvajových vozidel investovat, jsou spojené s pravidelnou údržbou a pravidelnou opravou. Ve výpočtu jsou zahrnuta pouze vozidla, která měla potřebný proběh kilometrů na tyto opravy. Za sledované období byla na 291 vozidlech provedena pravidelná údržba v celkové hodnotě 358 milionů Kč. Průměrná cena pravidelné údržby v roce 2019 byla 1 504 tisíc korun na jednu tramvaj. Na pravidelné opravy podnik vynaložil necelých 379 milionů Kč, za tuto částku bylo opraveno 157 vozidel. Je tedy vidět, že pravidelná oprava je skoro dvojnásobně dražší než pravidelná údržba.



Obrázek 10 Náklady na údržbu za sledované období (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2020b, upraveno autorem)

Celkové náklady za rok 2019 byly 257 289 tisíc Kč. Ty se průběhu let postupně zvyšovaly; rozdíl mezi prvním a posledním rokem je 39 milionů Kč. Celková suma na údržbu a opravu jednoho vozidla se diametrálně nelišila a v posledním roce vycházela na 404 tisíc Kč. V této částce nejsou započítány náklady na pravidelnou údržbu a pravidelnou opravu. Ty vycházely na jeden tramvajový vůz okolo 1,5 milionu a 2,73 milionu Kč. Na jednom vozidle nemůže být prováděna pravidelná údržba a oprava ve stejný rok. Tudíž je nutné při zkoumání celkových nákladů rozdělit vozidla do dvou skupin. Pokud by na vozidle byla provedena pravidelná údržba, pak by celkové náklady na jednu tramvaj činily 1 944 tisíc Kč. V druhém případě, tedy v případě opravy, musí podnik vynaložit 3 127 tisíc Kč.

Po porovnání nákladovosti mezi jednotlivými druhy vozidel se všechny částky musí násobit dvěma, jelikož tramvaje typu T3 jsou sólová vozidla, které po zdvojnásobení mají přibližně srovnatelnou přepravní kapacitu a velikost jako vozidla Škoda 15T.

2.3.4 Tramvajové vozy typu T6

Společnost ČKD Tatra dodala dopravnímu podniku vozy T6A5 (viz obrázek číslo jedenáct). Podle Linerta, Fojtíka, Mahela (2005) jde o jednosměrnou čtyřnápravovou tramvaj. Mělo se jednat o nástupce vozidel T3. Mužík (2009) uvádí celkovou délku tramvaje 15,64 metrů, výšku 3,16 metru a šířku 2,5 metru. Celková přepravní kapacita je 172 osob. Pro stání je zde stanovena kapacita na 147 cestujících a na sezení je vyčleněno 25 míst.

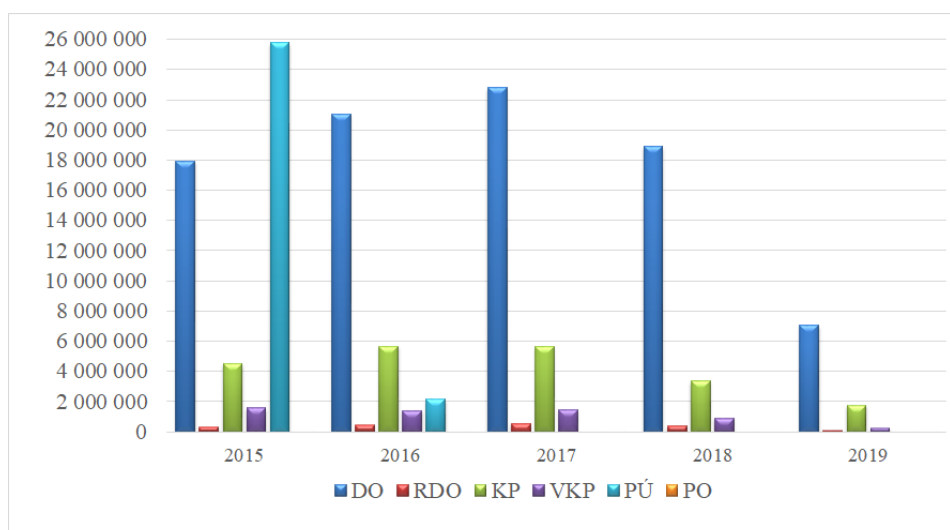


Obrázek 11 Tramvajový vůz T6A5 (Mrázek, 2019, upraveno autorem)

Mužík (2009) popisuje, že pro výstup a nástup pasažérů je tramvajové vozidlo vybaveno třemi dvoukřídlými dveřmi. Bohužel tento vůz není nízkopodlažní, neboť má standardní výšku podlahy. Dále je vybaven čalouněnými sedačkami, které jsou uspořádány ve směru jízdy, jedna sedačka je umístěna na pravé a druhá na levé straně.

Náklady na tramvajové vozy typu T6

Graf na obrázku číslo dvanáct jasně ukazuje, jak se s postupným vyřazováním vozidel snižují jejich náklady, neboť vozidla T6 uvolňují kapacitu tramvajového vozového parku novým tramvajím Škoda 15T. V roce 2015 jich podnik vlastnil 132 a náklady na denní ošetření za jeden rok činily 135 847 Kč. Při vypočítání celkových nákladů za tento rok vychází suma 184 619 Kč. Denní ošetření tedy tvořilo 74 % z celkových nákladů na jedno vozidlo. V dalších letech se i přes klesající počty tramvají opakuje stejný vzorec a denní ošetření je největším výdajem podniku. V posledním roce byly celkové náklady na jeden vůz 262 193 Kč. Od roku 2017 nejsou evidovány pravidelné údržby, jelikož vozidla neměla potřebný nájezd vozových kilometrů k postoupení této údržby. Ta v roce 2015 vycházela na 1 515 749 Kč na jednu tramvaj.



Obrázek 12 Náklady na údržbu za sledované období (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2020b, upraveno autorem)

2.3.5 Tramvajové vozy typu KT8

Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. vlastní dva druhy této skupiny. Tramvaje KT8D5 nejsou v letošním roce vůbec v provozu, jelikož je na nich prováděna modernizace. Díky této úpravě vzniká druhá skupina vozidel označovaných jako KT8D.RN2P. Opravná tramvají (2006) uvádí, že se jedná o tříčlánkovou, obousměrnou tramvaj, která je po modernizaci částečně nízkopodlažní. Přední a koncový článek prošel generální opravou a prostřední článek byl vyměněn za nízkopodlažní. Vyměněné byly sedačky i informační systém pro cestující.

Celková délka tramvaje uvedená Mužíkem (2009) je 30,3 metru. Šířka vozidla je 2,48 metru a výška je 3,145 metru. Celková hmotnost bez pasažérů je 43 100 kg a při plném

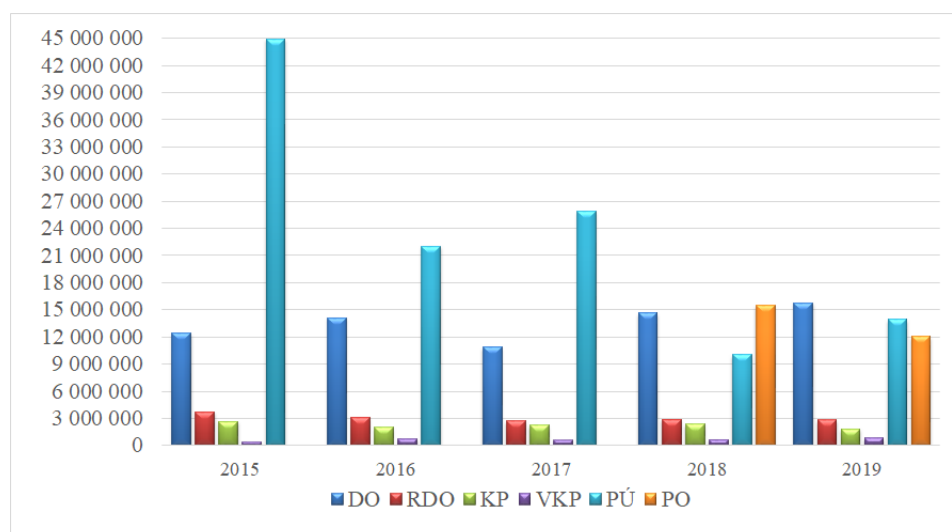
obsazení uvádí podnik číslo 66 126 kg. Tento údaj počítá s maximálním využitím přepravní kapacity, která je stanovena na 8 osob na jeden metr čtvereční. Z toho plyne, že celková kapacita je 272 osob k stání a k sezení mohou využít cestující 46 míst, jež jsou rozšířena o čtyři sklopná místa. Na obrázku číslo třináct je vidět vlevo starší typ tramvaje a vpravo již modernizovaná tramvaj. Pro výstup a nástup cestujících je možné využít pěti posuvných dveří.



Obrázek 13 Tramvaj KT8D vlevo, vpravo tramvaj KT8D.RN2P (Hacislav, 2018, Malý, 2016, upraveno autorem)

Náklady na tramvajové vozy typu KT8

Nejvíce vyrovnané celkové náklady na údržbu mají podle obrázku číslo čtrnáct vozy Tatra KT8 a jejich modernizace. Ty se drží v průměru na 420 000 Kč na jedno vozidlo bez pravidelné údržby a pravidelné opravy. Ve sledovaném období bylo potřeba zaplatit 67 827 244,61 Kč za denní ošetření. Ty byly v roce 2019 nejvyšší. Při rozpočítání na jeden tramvajový vůz pak vychází částka 328 615 Kč.



Obrázek 14 Náklady na údržbu za sledované období (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2020b, upraveno autorem)

Výrazně vysoké jsou náklady na pravidelnou údržbu, podnik na údržbu 47 vozidel za pět let vydal 116 803 115 Kč. Nejvíce tramvajových vozidel, která potřebovala pravidelnou údržbu, bylo v roce 2015. Za jedno vozidlo zaplatil dopravní podnik 2 808 068 Kč. V roce 2019 již však zaplatil za stejný úkon 3 479 534 Kč; cena narostla téměř o 24 %.

2.3.6 Tramvajové vozy typu 14T

Společnost Škoda Transportation a.s. (2004) představila v roce 2005 první pětičlánkovou jednosměrnou tramvaj, kterou označovala Porsche, protože byla navržena právě touto společností. Po představení Škody 15T ale společnost zvolila nové označení tohoto vozu, Elektra. Jedná se o částečně nízkopodlažní tramvaj. V sudých článcích je vůz nízkopodlažní a v lichých částech je podlaha zvednuta o jeden schod, tedy o 25 cm. Na obrázku číslo patnáct je jeden vůz zachycen. Je vidět, že všechna elektrická výzbroj vozidla je umístěna na střeše prvního článku.



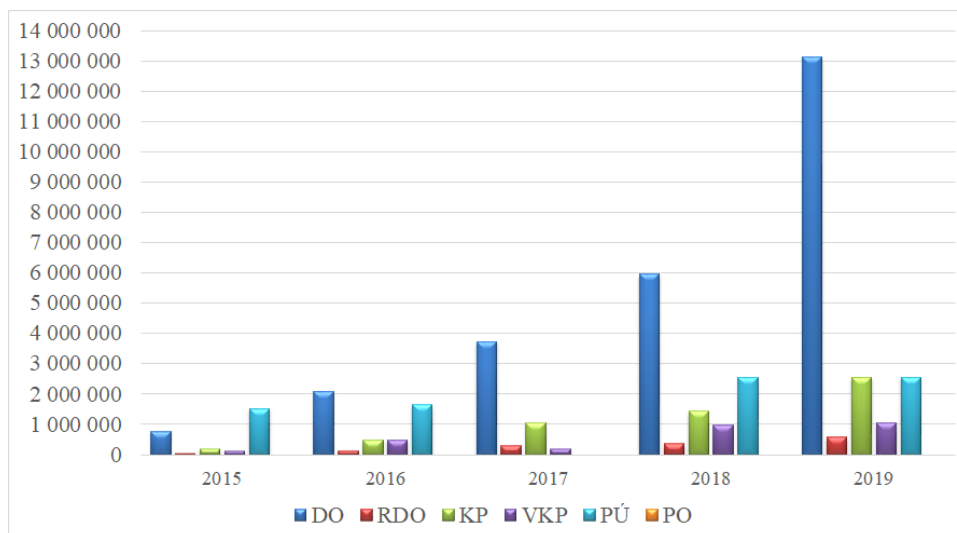
Obrázek 15 Tramvaj Škoda 14T (Chválna, 2018, upraveno autorem)

Celková délka tramvaje je podle Opravy tramvají (2007) 30,25 metrů, což je délka podobná vozu KT8D5, jenž byl vyroben v na přelomu 90. let. Výška vozidla je 3,37 metrů a šířka 2,46 metrů. Hmotnost prázdného vozidla je pak 41 118 kilogramů. Mužík (2009) uvádí maximální počet 69 míst pro sezení a 210 míst k stání.

Škoda Transportation a.s. (2004) uvádí, že nástupní hrana je ve výšce 35 centimetrů nad kolejnicí, což usnadňuje nástup a výstup cestujících. Ti pro něj mohou využít šest dveří, ze kterých jsou v přední části prvního vozu a zadní části posledního vozu umístěny jednokřídlé dveře. Ostatní dveře jsou dvoukřídlé.

Náklady na tramvajové vozy typu 14T

Obrázek číslo šestnáct zobrazuje náklady vynaložené podnikem na skupinu vozidel Škoda 14T. Ty se za celkové sledované období dostaly na částku 43 970 tisíc Kč. V roce 2015 podnik vlastnil šest vozidel. Na jednom z nich byla provedena pravidelná údržba, která vychází na 1 516 tisíc Kč. V dalších letech se do podniku vracely opravené vozy, proto se začínají zvedat náklady, které podnik musel vynaložit na běžný a bezpečný provoz. Největší položku tvoří denní ošetření, které vypadá, že s každým rokem skokově stoupá, ale přitom od roku 2017 podnik vlastní podobný počet vozidel až do konce sledovaného období. V roce 2017 činily náklady na denní ošetření jedné tramvaje 65 tisíc Kč, v následujícím roce to bylo 104 tisíc Kč a v posledním roce, kdy bylo o dvě vozidla méně, již částka činila necelých 239 tisíc Kč. Je tedy skutečně jasné, že tato vozidla jsou pro podnik velice problematická, jak bylo zmíněno v podkapitole 2.2.



Obrázek 16 Náklady na údržbu za sledované období (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2020b, upraveno autorem)

Další položkou, která se zde začíná vyskytovat ve větší míře, jsou náklady na kontrolní prohlídky a velké kontrolní prohlídky. Ty za celou dobu společně dosáhly částky 8 573 706,86 Kč. Na jednom vozidle v roce 2019 byly provedeny kontrolní prohlídky za 104 132,92 Kč a velké kontrolní prohlídky za 51 753,66 Kč. Oproti roku 2015 stouply ceny o trojnásobek.

Celkové náklady v roce 2019 činily 19 868 tisíc Kč. Ty se zvedly oproti roku 2015 7,5krát. Konkrétně se náklady na jedno provozované vozidlo za poslední sledovaný rok dostaly na 315 tisíc Kč. Oproti předchozím rokům vzrostly přibližně o 150 tisíc Kč. V těchto

nákladech není zahrnuta PÚ, jež vycházela na 2 554 tisíc Kč. Po zahrnutí pravidelné údržby by částka dosáhla 2 869 tisíc Kč.

2.3.7 Tramvajové vozy typu 15T

Tramvajový vůz 15T, jinak nazýván podle Škoda Transportation a.s. (2011) ForCity Alfa Praha, je tříčlánková, 100% nízkopodlažní jednosměrná tramvaj. Její jedinečnost spočívá v tom, že má čtyři otočné podvozky speciálně navržené pro pohyb v pražských ulicích. Tyto podvozky mají beznápravově uložená čtyři kola, která uvádí do pohybu bezpřevodový motor s permanentními magnety, což umožňuje nezávislé hnaní jednotlivých kol. Jsou uloženy v přední a zadní části jednotlivých článků, a to zaručuje maximální variabilitu v uspořádání vozidel. Pro představu, jak tento tramvajový vůz vypadá a kde se nachází jednotlivé uložení podvozků, je přidán obrázek číslo sedmnáct. Díky specifickému uložení podvozků mohou také tramvaje projíždět podle Opravny tramvají (2011) velmi prudké zatáčky bez podélných skluzů.



Obrázek 17 Tramvaj Škoda 15T (Pelíšek, 2018, upraveno autorem)

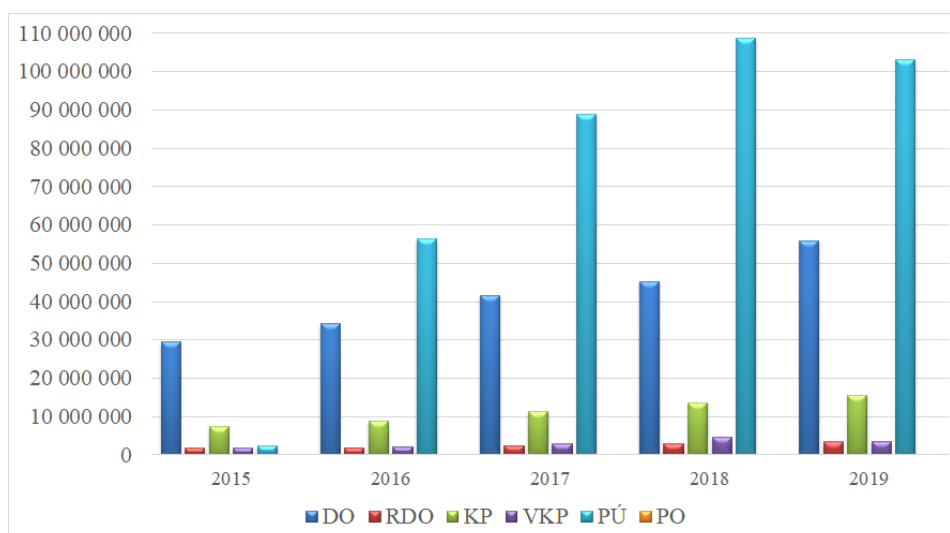
Celková délka vozidla je dle Mužíka (2009) 31,4 metrů, výška vozidla je 3,45 metrů a vozidlo je široké 2,46 metrů. Celková hmotnost vozidla bez cestujících je 43 790 kilogramů. Tramvaj je schopna převézt 223 stojících pasažérů a nabízí 60 míst k sezení. Je uvedena i specifikace k místům stání; osm osob na jednom metru čtverečním.

Škoda Transportation a.s. (2011) popisuje, že pro výstup a nástup cestujících je na tramvajovém voze umístěno šest širokých dvoukřídlých dveří, které mají zajistit rychlý a bezpečný výstup a nástup cestujících. Dále jsou vozy pro větší komfort cestujících vybaveny klimatizací, Wi-Fi a přehledným informačním systémem. Mužík (2009) dodává, že

v tramvaji jsou umístěna dvě místa pro kočárky a jedno místo pro invalidy. Podle výkresu vozu mají pro sezení cestující možnost využít překližkové sedačky v rozložení dvě vlevo po směru jízdy a jedno vpravo po směru jízdy. Na konci vozu je umístěna trojsedačka.

Náklady na tramvajové vozy typu 15T

Náklady, které musel dopravní podnik do tramvajových vozů vynaložit, jsou graficky znázorněny na obrázku číslo osmnáct. Jedná se o náklady na údržbu a opravy dle norem z kapitoly 2.5.1. Největší položky zde tvoří náklady na pravidelnou údržbu. Ty byly v roce 2019 vyčísleny na 103 142 tisíc Kč. Nicméně nejsou vypočteny na celkový počet vozidel, ale pouze na vozidla, na kterých byla tato údržba provedena. Na jedno vozidlo bylo tedy potřeba vynaložit 3 223 tisíc Kč, jelikož na nich bylo najeto dle tabulky číslo čtyři 200 000 vozových kilometrů. V průměru jsou vozidla Škoda 15T schopná ujet za jeden rok 53 500 vozkm, což znamená, že tuto údržbu vozidla potřebují každé čtyři roky.



Obrázek 18 Náklady na údržbu za sledované období (Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s., 2020b, upraveno autorem)

Právě to lze vidět i na obrázku číslo osmnáct. Neboť první vozidla byla podnikem uvedena do provozu v roce 2011, v roce 2015 došlo k první pravidelné údržbě. Ty poté v následujících letech přibývaly. Za zmínku také stojí denní ošetření, které tvoří druhou nejvyšší skupinu v grafu. Na tento stupeň údržby bylo v roce 2019 vynaloženo 55 811 tisíc Kč. Tato suma je vypočítána na všechny provozuschopné vozy, jelikož se musí provádět každý den před odjezdem vozidla. Na jeden tramvajový vůz dal podnik za jeden kalendářní rok 223 tisíc Kč jen za denní opravy.

Celkové náklady v roce 2015 byly 42 876 tisíc Kč, v dalších letech se zvětšovaly a v roce 2019 byla suma 4krát větší než na začátku sledovaného období, konkrétně

181 611 tisíc Kč. Suma na jedno vozidlo se dá spočítat pouze orientačně, jelikož se pravidelná údržba nemusí zrovna v daném roku provádět na všech vozidlech. Na údržbu a opravy jednoho tramvajového vozu za rok 2019 podnik vynaložil 314 tisíc Kč. Neboť na tomto vozidle podnik musel provést i pravidelnou údržbu, lze se dobrat k částce 3 537 tisíc Kč.

2.4 Shrnutí současného stavu

Tramvajový vozový park Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. je v současné době tvořen pěti skupinami vozidel, které jsou uvedeny v tabulce číslo šest. Největší počet tramvají pochází od výrobce Tatra, konkrétně se jedná o vozy T3. Ty z celkového počtu zaujímají 52 %. Z této skupiny vozidel je pouze 35 kusů částečně nízkopodlažních. Také se jedná o nejstarší vozovou skupinu s průměrným stářím 52,4 let.

Parametr nízkopodlažnosti se v dnešní době stále více promítá do běžného života, proto by bylo vhodné při obměně tramvajového vozového parku brát v potaz i jej. Dále by bylo žádoucí, aby nově nakoupené vozy byly již vybaveny klimatizovanými salóny pro cestující.

Tabulka 6 Roční a celkové náklady jednotlivých typů vozů

Typ vozu	Počet vozu	Průměrné roční náklady	Celkové náklady
T3	423	264 485 294 Kč	1 322 426 469 Kč
T6A5	35	28 805 018 Kč	144 025 092 Kč
KT8D5	48	48 376 515 Kč	241 882 577 Kč
14T	55	8 794 170 Kč	43 970 849 Kč
15T	250	130 056 681 Kč	650 283 406 Kč

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. (2019b, 2020b), upraveno autorem

V tabulce číslo šest jsou rozepsány průměrné roční náklady na údržbu a opravy. Tyto náklady jsou vypočteny z celkových nákladů, které byly zaznamenávány ve sledovaném období od roku 2015 až do roku 2019. Pro Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. jednoznačně z pozorovaných nákladů vychází nejhůře vozy Tatra T3, kterých také vlastní nejvíce.

3 NÁVRH NOVÉHO PŘÍSTUPU KE SNÍŽENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU

V této kapitole diplomové práce se rozebírají možnosti obnovy tramvajového vozového parku, jsou navrženy nové přístupy, s pomocí kterých by dopravní podnik mohl provést obměnu tramvajových vozidel. V první části jsou určeny specifické požadavky, které navazují na předchozí kapitolu. Jedná se o rozložení prostoru a vybavenost tramvají. Dále je zvažováno vyřazení neperspektivních vozidel pomocí prodeje do států, které mají zájem i o starší kusy tramvají. Je navrženo pět variant, jak by dopravní podnik mohl postupovat při obnově vozidel:

- První variantou je modernizace 180 kusů neperspektivních tramvajových vozidel.
- Ve druhé variantě je zmíněno nahrazení části stávajících vozidel T3 R.P za vozidla EVO 1 nebo EVO 2.
- Třetím návrhem je nákup dalších vozů Škoda 15T, které nahradí část vozidel T3 R.P.
- V čtvrtém návrhu jsou vozidla T3 R.P nahrazena nákupem tramvají Tango NF2 a Škoda 15T.
- Poslední variantou je kombinace nákupu vozidel EVO 2, Škoda 15T a Tango NF2, které nahradí vozidla T3 R.P.

K těmto variantám jsou následně rozepsány přístupy k jejich obnově. Především se jedná o možnost získat dotační program na nákup nových tramvajových vozidel nebo modernizaci starých vozidel. Na tuto část navazují návrhy pořízení z vlastního kapitálu a koupě s využitím bankovního úvěru.

3.1 Určení specifických požadavků na vozidla

Proto, aby Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. mohl bezproblémově přepravovat cestující, musí mít ve vozovém parku 810 kusů tramvají. Podle poslední části předchozí kapitoly byly za nejméně výhodné vozy označeny tramvaje Tatra T3 R.P. Ty totiž nesplňují podmínku alespoň částečné nízkopodlažnosti. Právě nízkopodlažnost lze označit za první požadavek, jenž by měl být obsažen v plánu obměny tramvajového vozového parku do roku 2025. V tomto roce by chtěl podnik vlastnit alespoň 70 % částečně nebo plně nízkopodlažních tramvajových vozidel.

Vozy T3 R.P byly vyráběny v 80. letech, kdy nebyl kladen velký důraz na komfort cestujících. To s dnešní změnou klimatu může vést až k nepříjemným zkušenostem pro

cestující využívající městskou hromadnou dopravu, především v letních měsících. V tomto období v centru Prahy se průměrná teplota drží okolo 23 stupňů Celsia. Při jízdě v neklimatizovaném voze jsou cestující chlazení pouze vzduchem proudícím přes otevřená okna, ale ten není schopný zchladit salón vozidla na komfortní teplotu. Šůra (2019) uvádí, že dopravní podnik vlastní pouze 127 klimatizovaných tramvajových vozidel. Proto dalším specifickým požadavkem je, aby při obměně tramvajových vozidel byla brána v potaz vybavenost vozidla klimatizačními jednotkami nejen pro řidiče, ale i pro salón s cestujícími. Ty by měly zajistit cestujícím komfortní jízdu.

Posledním požadavkem, který bude zahrnut v následující části této práce, je zvýšení přepravní kapacity na jedno obměněné vozidlo. Jde především o to, aby při nákupu bylo zohledněno, kolik lidí je vozidlo schopné uvést v porovnání s vozem Tatra T3 R.P.

V návaznosti na již zmiňovaný první požadavek bylo autorem vypočteno, že pokud by chtěl podnik vlastnit 70 % nízkopodlažních vozidel, musel by obměnit 180 kusů tramvajových vozidel. S tímto počtem vozidel budou další podkapitoly pracovat v jednotlivých návrzích a výpočtech.

3.2 Vyřazení vozidla

První možností, jak snížit finanční náročnost obnovy vozového tramvajového parku, je vyřazení neperspektivních vozidel. Tento krok je pro podnik velmi obtížný, protože musí určit přesný počet vozidel, které potřebuje k zajištění minimální dopravní obslužnosti. Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. (2019c) zjistil, že potřebuje 810 kusů vozidel. Toto číslo je samozřejmě vyšší než počet denně vypravovaných tramvajových souprav.

Na základě shrnutí v předchozí kapitole bylo zjištěno, že vozidla Tatra T3 R.P jsou pro podnik nejméně perspektivní, proto budeme uvažovat při výpočtech s vyřazením právě těchto dlouhodobě nevhodných vozidel.

Likvidovat je budeme především z důvodu vysokého stáří, které bylo vypočteno na průměrnou hodnotu 52,4 let. To znamená, že vozidla přesáhla svou dobu životnosti skoro třikrát. Stáří vozidel navíc negativně ovlivňuje náklady na opravy a údržbu vozidel. Ty se za sledované období kumulativně vyšplhaly na hodnotu 1,322 miliardy korun. Pokud bychom tyto náklady rozpočítali na jedno vozidlo, vyjde nám suma 3 126 304 Kč, kterou musí podnik vynaložit do jednoho vozidla za pět let, ve kterých jsou sledována.

Vezmeme-li v úvahu, že pořizovací cena jednoho vozidla T3 R.P vycházela v průměru na 960 000 Kč, je zcela jasné, že vzhledem k nákladům investovaným do údržby a oprav za posledních pět let tato vozidla nejsou vůbec perspektivní. Náklady ve sledovaném období

totiž přesáhly průměrnou cenu nového vozidla více než třikrát. Do budoucna se dá předpokládat progresivně rostoucí navýšení těchto nákladů.

3.2.1 Odprodej tramvajových vozidel

Vozy Tatra T3 R.P jsou i přes jejich vysoké stáří stále provozuschopné, především díky nemalým částkám investovaných do údržby a oprav. Z tohoto důvodu by bylo nelogické tramvaje pouze vyřadit. Nabízí se varianta odprodeje, kdy Manila (2020) popisuje, že Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. využívá především státy Ukrajinu a Bulharsko. Dále je možné se setkat s pražskými tramvajemi v Rusku a KLR. Největší počet provozovaných vozidel vyřazených dopravním podnikem je v Kyjevě a Sofii.

Možnost odkoupení majetku uvádí podnik na svých stránkách. Jsou zde uvedeny minimální ceny, za které je dopravní podnik ochotný jednotlivá vozidla prodat. Všechny prodeje jsou řešeny formou obálkové metody. Nelze tedy říci, kolik dostanou za jedno vozidlo. Pro určení přibližné ceny prodeje jednoho tramvajového vozu lze použít Dopravní podnik Ostrava a.s. (2019), který v loňském roce prodával na svých stránkách dvacet kusů tramvají Tatra T3, které měly přibližně stejnou dobu stáří. S tím rozdílem, že uváděl ceny, za které byl vozy ochotný prodat. Ceny těchto vozů se pohybovaly v rozmezí od 36 000 do 117 000 Kč.

Pokud budeme pracovat právě s tímto rozmezím, pak je možné určit průměrnou cenu, za kterou by mohl podnik pravděpodobně prodat vybraná vozidla T3 R.P. Cena vychází na 42 000 Kč za jedno vozidlo. Pokud by tedy dopravní podnik prodal 180 kusů tramvají, získal by 7 725 519 korun českých, které by mohl následně využít na snížení cen jednotlivých variant.

3.3 Návrhy variant k přístupu obnovy tramvajových vozidel

Tato podkapitola se zabývá možnostmi obnovy vozového parku pro Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. Bude zde navrženo pět variant, jak by mohl podnik postupovat. Tyto varianty budou v dalších podkapitolách použity při výpočtu jednotlivých přístupů pořízení.

3.3.1 Varianta A

Prvním návrhem pro dopravní podnik je ponechání stávajícího počtu provozu schopných vozidel. V tomto návrhu budou figurovat modernizovaná tramvajová vozidla typu T3 R.P., kterých podnik vlastní nejvíce. Jak již bylo zmíněno v podkapitole 3.1, podnik bude muset nechat upravit 180 tramvají.

Vozidla budou modernizována přestavbou vozové skříně, ve které bude prostřední část vyměněna za novu nízkopodlažní část. Ta ale nezajistí zvýšení přepravní kapacity, jehož by podnik rád docílil. Tímto krokem splní podnik pouze jeden ze specifických požadavků, a to alespoň částečnou nízkopodlažnost. Díky tomuto technickému zhodnocení by se životnost prodloužila o dalších 15 let.

3.3.2 Varianta B

Druhá varianta navazuje na předchozí kapitolu, v níž bylo uvažováno s odprodejem 180 vozidel T3 R.P. a následným využitím finančních prostředků získaných z prodeje na nákup nových tramvají. Tento počet by byl nahrazen novými vozy z Aliance TW Team, na kterých dle TW Team (2020) spolupracují firmy Pragoimex a.s., Krnovské opravny a strojírny s.r.o. a VKV Praha s.r.o.

Jednalo by se o vozy EVO 1, které mají srovnatelnou přepravní kapacitu jako T3 R.P. Tramvajový vůz EVO 1 vyobrazený na obrázku číslo devatenáct vlevo nabízí kapacitu 30 míst k sezení a 128 míst ke stání. Jedná se bohužel o sólové vozidlo, což by znamenalo pouhou výměnu za staré tramvaje, které by nahradily 100% nízkopodlažní tramvaje, což by splnilo alespoň jeden stanovený požadavek. Přepravní kapacita by se dopravnímu podniku nezvedla. V roce 2015 byl podnikem zakoupen jeden zkušební vůz EVO 1, který v Praze jezdil dle Peřiny (2016) pouhých 23 dní a následně byl odstaven kvůli poruše na podvozku. Podnik se pak rozhodl vůz prodat.

V úvahu tedy přichází druhá možnost, a to nakoupení vozů EVO 2. Ty mají větší přepravní kapacitu než jejich nižší verze EVO 1, konkrétně 47 míst k sezení a 184 míst na stání. Rozdíl mezi vozy EVO 1 a EVO 2 není zas tak razantní, ale přesto lze konstatovat, že by bylo pro dopravní podnik vhodné nakoupit vozy s větší přepravní kapacitou. I tramvaj EVO 2 zobrazená na obrázku číslo devatenáct vpravo je 100% nízkopodlažní tramvaj, ale už se jedná o dvoučlankovou variantu.



Obrázek 19 Vlevo tramvaj EVO 1, vpravo EVO 2 (Pragoimex, 2020a, 2020b, upraveno autorem)

3.3.3 Varianta C

Třetí možností, jak obměnit vozový park dopravního podniku, je nákup 180 tramvají Škoda 15T, které již podnik vlastní. Jedná se o zdánlivě logický krok, jelikož má podnik potřebné materiály na údržbu a opravy.

Nákup dalších vozidel by splňoval obě specifikace, které podnik požaduje. Tramvajové vozy Škoda 15T jsou schopny přepravit dohromady 283 cestujících. Oproti předchozí variantě je zde hlavní rozdíl v pořizovací ceně, která je dvakrát větší než cena za pořízení tramvaje EVO 2. V porovnání s EVO 1 je cena třikrát větší.

3.3.4 Varianta D

U této varianty budeme kombinovat nákup dvou různých tramvají od dvou společností. Bude se jednat o nákup 80 vozidel Tango NF2 a 80 tramvají Škoda 15T. Tato varianta by měla zajistit podniku větší přepravní kapacitu při zmenšení vynaložené finanční částky do obnovy vozového tramvajového parku.

Samotné vozy Škoda 15T jsou vhodné pro nákup dopravním podnikem a splňují všechna kritéria, ale také zde hraje velkou roli pořizovací cena, která je značně vysoká. Proto se uvažuje o nákupu poloviny tramvají Tango NF2, které mají nižší pořizovací cenu.

3.3.5 Varianta E

V posledním návrhu bude pracováno s možností využití více druhů tramvajových vozidel, ale nebudeme obměňovat 180 tramvají od každého druhu. Naopak opět využijeme kombinaci tramvají. Celkový požadovaný počet na obměnu bude rozdělen na tři rovnoměrné díly. Od společnosti Škoda Transportation a.s. bude nakoupeno 60 kusů tramvají Škoda 15T, dalších 60 kusů tramvajových vozidel EVO 2 od aliance TW Team, a posledních 60 kusů by

bylo pořizováno od společnosti Stadler Rail. Jednalo by se o vozy Tango NF2 nOVA zobrazené na obrázku číslo dvacet, které již společnost dodala pro Dopravní podnik Ostrava a.s. Tyto vozy nabízí celkovou přepravní kapacitu o 264 cestujících. Tato kapacita byla vypočítána u míst ke stání, jelikož Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. počítá s osmi osobami na jeden metr čtvereční.



Obrázek 20 Tramvaj Tango NF2 nOVA (Stadler, 2020, upraveno autorem)

3.4 Přístupy obnovy k navrženým variantám

V této podkapitole budou rozebrány možné přístupy k předchozím navrženým variantám. Bude se uvažovat o možnosti využití dotačních programů, následovat budou výpočty nákupů pro jednotlivé varianty za vlastní finanční prostředky. Tyto výpočty jsou vždy rozebrány pro konkrétní etapu. Posledním návrhem je využití bankovního úvěru, který je opět rozepsán a vypočítán pro jednotlivé navržené varianty z předchozí podkapitoly.

3.4.1 Dotace

Z finančního hlediska je vhodné, aby Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. požádal o dotaci z Operačního programu Doprava. Ten je dle OPD (2020) hlavním finančním a technickým dokumentem pro náplň investičních potřeb a řešení problémů v dopravě České republiky. Jedná se o jeden z největších programů na období od roku 2014 do roku 2020, ve kterém je alokováno pro Českou republiku přibližně 123 miliard Kč. Žádost by spadala konkrétně do prioritní osy jedna. Z celkového objemu peněz je pro tuto osu přiděleno přibližně 63 miliard Kč. Drážní doprava ve velkoměstech patří mezi pátevní přepravu osob, proto je ve specifických cílech uveden podle Dotace EU (2014) nákup trakčních drážních vozidel městské hromadné dopravy nebo jejich případná modernizace.

Při pohledu na předchozí roky zjistíme, že dopravní podnik již několikrát žádal o podporu projektů v rámci Operačního programu Doprava. Na jejich stránkách uvádí, že maximální příspěvek, který mohou z Evropské unie získat, je 85 % z celkových výdajů. Zbylých 15 % si žadatel hradí sám. Konkrétní využití dotačního programu je na Dotace EU (2017) připsáno Dopravnímu podniku města Olomouce, a.s. Ten žádal o částku přesahující 37,5 miliónů Kč na pořízení dvou kusů modernizovaných nízkopodlažních tramvají. Z evropského fondu mu bylo připsáno 32,2 miliónů korun, což činí 85 % z celkové částky. Dalším příkladem je nákup deseti vysokokapacitních tramvají Dopravním podnikem města Brna, a.s. Ten z celkové částky podle Dotace EU (2011) získal 75 %. Z tohoto důvodu bude autor v práci počítat se získáním dotace o výši 80 % z celkové pořizovací ceny. Ta je vzhledem k výše uvedeným příkladům již získaných dotací přiměřená. S tímto procentem budou v dalších částech práce prováděny jednotlivé výpočty.

3.4.2 Koupě z vlastního kapitálu

Prvním způsobem, jenž by Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. mohl využít, je platba pomocí finančních prostředků, kterými podnik disponuje. U jednotlivých variant bude uvedeno, jak musí podnik při splácení postupovat. Vše je závislé na vzájemné dohodě, která je sepsána v nákupních smlouvách, jež jsou po podepsání dokumentu právoplatné. Ve všech výše uvedených variantách figuruje možnost využít dotace, proto budou u každé varianty vypočteny dvě ceny.

Ve **variantě A** se uvažuje o modernizaci vozidel. Ta podle Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. (2020c) vychází na 5 450 789 Kč až 10 288 247 Kč. Budeme-li brát v potaz průměrnou částku na jedno vozidlo, vyjde nám částka 7 869 518 Kč. Pokud by podnik modernizoval 180 kusů vozidel, musel by zaplatit částku 1 416 513 240 Kč. Tato částka je oproti dalším variantám výrazně nižší.

S využitím dotačního programu by mohl dopravní podnik ušetřit až 80 % z celkové ceny. Pak bychom se dostali na částku 1 573 904 Kč za jedno vozidlo. Celková částka s využitím dotace na modernizaci tramvají by činila 28 302 648 Kč.

Při možnosti A budou vozidla opravována na etapy. První etapa by začala už letos; v takovém případě by celková cena bez využití dotace vycházela na 236 085 540 Kč, s jejím využitím by podnik zaplatil 47 217 108 Kč. Za tuto částku by bylo modernizováno 30 kusů tramvajových vozidel v první a poslední etapě. V druhé, třetí a čtvrté etapě by bylo upraveno postupně pokaždé 40 kusů tramvají. Cena vychází na 314 780 720 Kč, a pokud započítáme dotační program, dostaneme se na 62 956 144 Kč.

Další **varianta B** spočívá ve výměně vozidel za tramvaje EVO 1 nebo EVO 2. Pokud by se obměnilo 180 vozů za vozy EVO 1, vyšla by konečná částka na 3 945 411 981 Kč. Náklady na pořízení jednoho kusu tramvaje jsou 21 961 875 Kč. Na nákup vozů EVO 2 by musel dopravní podnik vynaložit 5 887 274 481 Kč, jelikož jedno vozidlo vychází na 32 750 000 Kč. U obou celkových cen byla odečtena částka 7 725 519 Kč z odprodeje tramvajových vozů.

Využití dotace se zde projeví výrazně. V prvním případě se dostaneme na cenu 782 901 981 Kč, u druhého návrhu je pak konečná cena 1 171 274 481 Kč. Na nákup jednoho vozu EVO 1 by bylo potřeba 4 392 375 Kč, EVO 2 pak vychází na 6 550 000 Kč.

Dopravní podnik bude postupovat obdobně jako u varianty A, s tím rozdílem, že v první etapě bude nakoupeno 10 kusů tramvají kvůli tomu, že zakázka bude vybrána pravděpodobně až v druhé polovině roku. Za tento počet vozů EVO 1 by musel podnik zaplatit 219 618 540 Kč, s využitím dotace 43 923 750 Kč. Oproti tomu by musel za tramvaje EVO 2 vynaložit 65 500 000 Kč, bez dotace 327 500 000 Kč. V dalších třech etapách bude dodáno postupně dodáno 45 kusů nových tramvají. Na jednu takovou etapu bude muset podnik celkem alokovat 988 284 375 Kč nebo 197 656 875 Kč s dotací na pořízení vozidel EVO 1. V případě EVO 2 vychází cena s dotací na 294 750 000 Kč nebo 1 473 750 000 Kč bez jejího využití. V poslední etapě by bylo dodáno posledních 35 vozů EVO 1 o celkové hodnotě 768 665 625 Kč. Při využití dotace by pak musel podnik zaplatit 153 733 125 Kč. Tramvaje EVO 2 by stály 1 146 250 000 Kč. Kdybychom uvažovali o použití subvence, stála by pátá etapa 229 250 000 Kč.

Při nákupu 180 kusů tramvají Škoda 15T u **varianty C** bude muset počítat podnik s největšími náklady, které na jedno vozidlo vycházejí na 74 786 224 Kč. V této ceně je již započítána instalace klimatizačních jednotek do salónů cestujících, jelikož tramvaje 15T, které již podnik vlastní, tímto vybavením nedisponují. Celkově by při využití finanční podpory z EU musel dopravní podnik zaplatit 2 684 578 527 Kč, bez ní by nákup stál 13 453 794 711 Kč. Obě dvě ceny jsou opět sníženy o částku, kterou by mohl podnik získat prodejem starých vozů.

Jako v předchozí variantě by nové kusy tramvajových vozů byly dodávány ve stejném počtu u každé etapy. V prvním roce by musel podnik zaplatit 747 862 235 Kč bez dotace, s jejím využitím by se cena rovnala 149 572 447 Kč. Náklady druhého, třetího a čtvrtého roku jsou totožné, díky stejnému počtu nakoupených tramvají. Za jednu etapu zaplatí dopravní podnik 3 365 380 058 Kč, pokud bychom uvažovali s využitím subvence, bude částka

673 076 012 korun českých. V posledním roce by bylo podniku dodáno 35 vozidel o celkové ceně 2 617 517 823 Kč, s dotací bude částka 523 503 565 Kč.

Varianta D už počítá s kombinací tramvajových vozidel Škoda 15T a Stadler Tango NF2. Náklady na pořízení jednoho vozu Škoda 15T jsou rozepsány v předchozí variantě. Na pořízení tramvaje Tango NF2 musí alokovat 30 000 000 Kč. Nákup 90 tramvajů této značky by stál Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. 2 700 000 000 Kč. K této částce musíme ještě připočíst 6 730 760 115 Kč za nákup 90 kusů Škoda 15T. Celková suma za nákup 180 kusů tramvajových vozidel by vycházela na 9 423 034 596 Kč, po uplatnění dotačního programu se dostaneme na 1 878 426 504 Kč.

U předchozích návrhů bylo uvažováno o koupi všech vozidel od jednoho výrobce, v dalších návrzích už budeme brát v potaz možnost pořízení od dvou a více výrobců. Proto budeme muset specifikovat i jednotlivý počet dodaných vozidel v každé fázi modernizace vozového tramvajového parku. V první etapě bude dodáno deset tramvajů za celkovou sumu 523 931 118 Kč, s využitím subvence by cena byla 104 786 224 Kč. Za tuto sumu by bylo pořízeno pět vozidel Škoda 15T a pět tramvajů Tango NF2. Druhá etapa by podniku rozšířila vozový park o dalších 45 vozidel. Z tohoto počtu by bylo dodáno 20 tramvajů Škoda 15T, zbytek by pak tvořily tramvaje Tango NF2. Při využití dotace by podnik musel alokovat 449 144 894 Kč, bez ní 2 245 724 470 Kč. Ve třetí etapě bude dodáno opět 45 vozidel, s tím rozdílem, že 25 z nich bude Škoda 15T a 20 Tango NF2. Celkově by za tento rok dopravní podnik musel zaplatit 2 469 655 588 Kč, se subvencí pak pouze 493 931 118 Kč. Čtvrtý rok pro dodávku tramvajů vychází stejně jako u druhé etapy. V poslední etapě bude dodán zbývající počet tramvajů od již zmíněných výrobců, a to v počtu 20 tramvajů Škoda 15T a 15 vozidel Tango NF2. Konečná suma potom bude 1 945 724 470 Kč bez využití dotace, s ní bude cena 389 144 894 Kč.

Poslední možností je **varianta E**, v níž se využije kombinace tří dodavatelů tramvajových vozidel. Každý z nich dodá 60 kusů vozidel. Na vozy Škoda 15T musí podnik alokovat 4 487 173 410 Kč, na tramvaje EVO 2 pak 1 965 000 000 Kč a pro vozidla Tango NF2 1 800 000 000 Kč. Celková cena za dodávku těchto 180 kusů tramvajů vychází na 8 244 447 891 Kč, z této sumy je již odečtený možný výtěžek z prodej vozidel T3 R.P. Kdyby dopravní podnik získal dotaci z EU, mohla by výsledná cena vycházet na 1 642 709 163 Kč.

V prvním roce bude dodáno od každého výrobce 5 kusů tramvajů, jejichž celková cena vychází bez dotace na 687 681 118 Kč, s ní pak na 137 536 224 Kč. Po následující tři roky bude dodáno vždy 45 vozidel, od každého dodavatele 15 kusů, přičemž jejich pořizovací cena vychází na 2 063 043 353 Kč, při využití subvence se dostaneme na 412 608 671 Kč. Poslední

rok bude dodáno 30 tramvají. Jeden dodavatel dodá 10 kusů. Za všechny zaplatí 1 375 362 235 Kč bez dotace, s ní pak 275 072 447 Kč.

3.4.3 Koupě s využitím bankovního úvěru

Dalším možným způsobem pro pořízení tramvajových vozidel je využití bankovního úvěru, ten je z hlediska investovaných financí pro podnik výhodnější, jelikož sníží finanční zatížení podniku vlastním kapitálem na minimum. Na druhou stranu ale vzniknou další náklady, především na úrok, který musí zaplatit za poskytnutí úvěru. I tento způsob financování obnovy vozového tramvajového parku nabízí možnost využití dotačního programu. Proto budou vždy uvedeny dvě možné ceny, které by podnik měl zaplatit.

Aktuální roční úroková sazba pro dlouhodobé úvěry je podle ČNB (2020) 2,68 %, ta ale nepočítá s rizikovou přírůžkou komerčních bank. V práci bude při výpočtech použita úroková sazba 4,68 % ve které je započítána riziková přírůžka. Dále bude uvažováno se čtvrtletním splátkovým kalendářem po dobu pěti let. Jednotlivé splátky se budou lišit podle variant, u kterých je posuzována odlišná poptávaná částka. Tyto splátky se také budou lišit u možnosti financování s využitím dotačního programu. Jestliže by se počítalo se stejnou výší splátky jako u možnosti bez dotace, úvěr by se splatil v prvním roce. Proto jsou výše splátek odlišné.

Varianta A pracující s modernizací 180 kusů tramvají vyjde po splacení úvěrového financování na 1 596 936 068 Kč, s využitím subvence pak na 319 387 214 Kč. Při první možnosti pořízení budou čtvrtletní splátky vycházet na 79 846 803 Kč, u ní pak celkově na úrocích dopravní podnik přeplatí 180 422 828 Kč. S dotací bude muset podnik splácet 15 969 361 Kč. Úrok se u této možnosti dostane na 36 084 566 Kč.

U **varianty B** bude při pořízení vozidel EVO 1 spláceno čtvrtletně 222 397 169 Kč. Celkem za ně dopravní podnik zaplatí 4 447 943 385 Kč bez dotace, s ní se dostaneme na 882 621 056 Kč. U této částky by podnik splácel 44 131 053 Kč. U pořízení tramvají bez využití subvence se přeplatí na úrocích 502 531 404 Kč, s ní se dostaneme na úrok o celkové výši 99 719 075 Kč.

Pořízení vyšší řady tramvajových vozidel typu EVO 2 by celkově stálo 6 637 143 018 Kč, z této částky by na úrocích zaplatil 749 868 537 Kč. Pokud by se dopravní podnik rozhodl využít dotačního programu, celková cena by vycházela na 1 320 460 982 Kč, přičemž by bylo na úrocích přeplaceno 149 186 501 Kč. V prvním případě by splátky vycházely na 331 857 151 Kč, u druhé možnosti by splácel 66 023 049 Kč.

Ve **variantě C** bude dodáno dalších 180 kusů již stávajících vozidel Škoda 15T. Za tento nákup ke konci finančního úvěru zaplatí bez využití dotací 15 167 419 138 Kč, s jejich využitím pak 3 026 516 206 Kč. Při prvním možnosti bez využití dotačního programu vychází čtvrtletní náklady na splacení úvěru na 758 370 957 Kč. U druhé možnosti musí dopravní podnik splácet čtvrtletně 151 325 810 Kč. Celková výše úroku u prvního způsobu je 1 713 624 427 Kč, u druhého se dostaneme na 341 937 697 Kč.

Varianta D je poněkud komplikovanější z pohledu organizačních záležitostí, ale z pohledu financování je jednodušší. Kdyby se dopravní podnik rozhodl využít dotací, celková výše finančního úvěru včetně úroků by byla 2 117 683 725 Kč. Ty pak vychází na 239 257 221 Kč. Tuto částku by pak podnik splácel částkou 105 884 186 Kč ve čtvrtletních intervalech. Bez dotace by po skončení finančního úvěru zaplatil 10 623 256 734 Kč. Tato částka by byla splácena anuitní částkou 531 162 837 Kč. Celková výše úroků z částky potřebné k pořízení těchto dopravních vozidel vychází na 1 200 222 138 Kč.

Poslední **varianta E** je nejsložitější, jelikož bychom pořizovali tři druhy tramvajových vozidel. Náklady u této varianty se vyšplhají na 9 294 552 162 Kč bez dotačního programu, v případě využití subvence se dostaneme na 1 851 942 811 Kč. U první možnosti se bude splácet 464 727 608 Kč a konečný úrok dosáhne hodnoty 1 050 104 271 Kč. Druhá možnost je výhodnější, jelikož anuitní splátka činí 92 597 141 Kč a finální úrok je pouhých 209 233 648 Kč oproti první možnosti.

4 VYHODNOCENÍ DOPADŮ NÁVRHU FINANCOVÁNÍ OBNOVY NA SNÍŽENÍ FINANČNÍ NÁROČNOSTI OBNOVY TRAMVAJOVÉHO VOZOVÉHO PARKU

V následující kapitole budou srovnány jednotlivé varianty navržené v předchozí kapitole, v níž už byly zmíněny specifické požadavky, které zde budou využity jako hodnotící kritéria v rozhodovacích modelech. Dále byly vypočteny přibližné náklady jednotlivých variant u obou možností financování, jež v této kapitole budou srovnány.

Nejprve budou varianty porovnány z hlediska navýšení přepravní kapacity oproti stávajícímu počtu. Poté budou jednotlivé návrhy popsány za pomoci ročních nákladů s dotací i bez ní. Na závěr bude zvolena nejlepší možná varianta pořízení.

4.1 Porovnání jednotlivých variant z hlediska přepravní kapacity

Ve specifických požadavcích z předchozí kapitoly bylo uvedeno, že by vozy měly být schopny převézt stejný počet cestujících nebo mít popřípadě vyšší přepravní kapacitu. Jednotlivé varianty s tímto požadavkem počítaly. Z obrázku číslo 21 lze vyčíst stávající přepravní kapacitu, která je 175 731 tisíc cestujících. Toto číslo je vypočítáno za předpokladu, že by se všechna vozidla nacházela v provozuschopném stavu. Dalším požadavkem byla nízkopodlažnost, ta je u všech variant zvýšena ze současných 52 % na 70 %. Všechny varianty pouze obměnily vozidla, to znamená, že nebyl změněn stávající počet vozidel.

Podle Melichara, Ježka a Čápa (2013) je vhodné k hodnocení obsaditelnosti použít vzorec na výpočet průměrné přepravní kapacity, který je vyjádřený následujícím vztahem:

$$H_a = \frac{\sum V_i * H_i}{\sum V_i} \text{ [osb]} \quad (4)$$

kde:

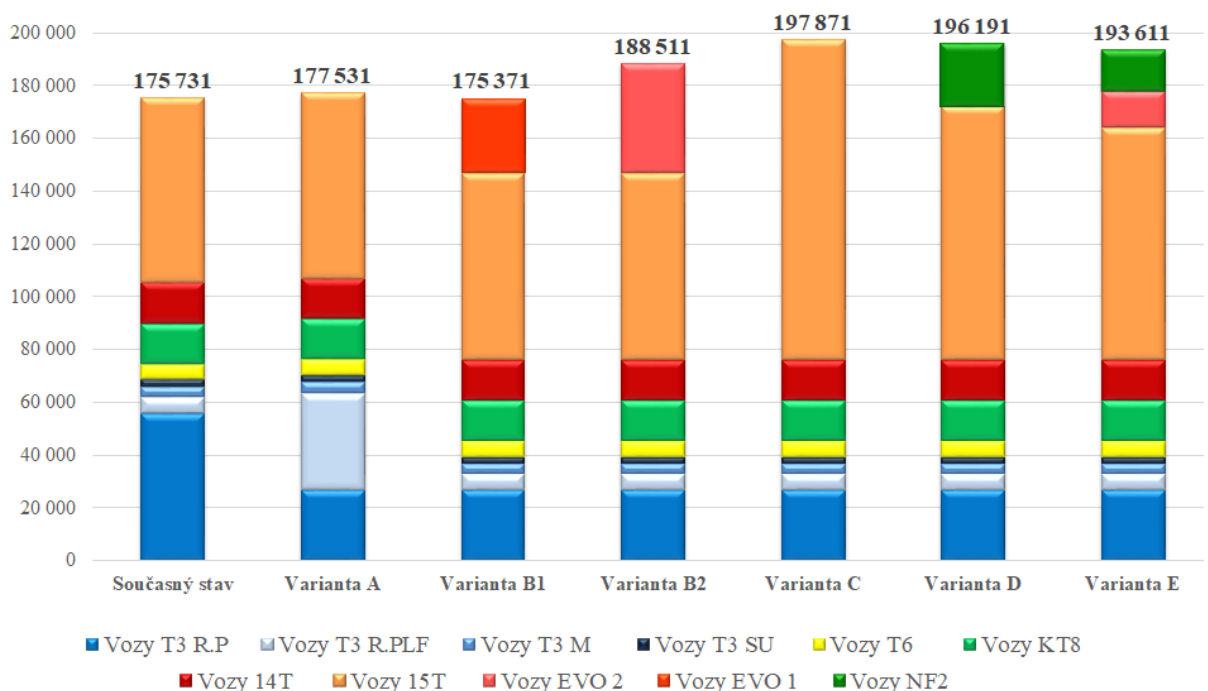
H_a = průměrná obsaditelnost vozidel [osb]

H_i = obsaditelnost vozidel dané skupiny [osb]

V_i = počet vozidel dané skupiny [ks]

U první varianty lze na obrázku číslo 21 vidět, že pouhou modernizací vozidel je zvýšena přepravní kapacita o necelých dva tisíce míst. Pokud bychom do výše uvedeného vzorce dosadili novou obsaditelnost modernizovaných vozidel, dostaneme se na průměrných 219 přepravních míst v jednom vozidle z celého vozového tramvajového parku. Obsaditelnost se oproti stávajícímu počtu zvedla o dvě místa. Bohužel se touto variantou nesplní nic jiného než nízkopodlažnost a přepravní kapacita. Modernizace už nám nezajistí zlepšení komfortu pro jízdu cestujících v letních měsících.

Varianta B1 je pro dopravní podnik z hlediska přepravní kapacity nedostatečná. Počet přepravených osob se zde sníží o dvě místa na jedno vozidlo oproti tramvaji T3 R.P. Celkově se jedná o zanedbatelný rozdíl 360 míst. I přes to je tato varianta v diplomové práci posuzována, hlavně kvůli tomu, že by tento nákup pro dopravní podnik znamenal splnění všech ostatních specifických požadavků. Dalším pozitivem je, že by podnik vlastnil nová vozidla, do kterých by nemusel investovat velké finanční prostředky, jako je tomu u starých tramvají T3 R.P. Výpočtem průměrné obsaditelnosti zjistíme snížení o jedno místo v průměru oproti stávající kapacitě 217 míst v jedné tramvaji. V druhé části návrhu je díky obměně starých vozidel novými tramvajemi EVO 2 zvednuta celková přepravní kapacita o 7 %. Na jednom vozidle se zvýší obsaditelnost o 64 míst. Celková obsaditelnost se zvedne o 12 780 míst, což lze vidět i na obrázku číslo 21. Tento podnávrh z druhé varianty je pro dopravní podnik vhodnější z hlediska právě pozorované přepravní kapacity, ale pokud bychom se zaměřovali i na velikost investovaných prostředků do obměny, pak je lepší využít prvního podnávrhu. Nakonec i po dosažení dat do výše uvedeného vzorce z nových tramvají vychází průměrná přepravní kapacita na 232 osob v jednom vozidle.



Obrázek 21 Přepravní kapacita tramvajových vozidel z návrhů (autor)

Další varianta C je pro Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. z hlediska zvýšení přepravní kapacity nejvýhodnější. Ta se zvedne o 12,6 %, s tím, že bude zachován stávající počet tramvajových vozidel. Rozdíl oproti stávajícímu stavu by byl 22 140 přepravních míst.

Na jedno obměněné vozidlo se zvýší přepravní kapacita o 123 míst, což je markantní rozdíl. Dále se zvedne i průměrná přepravní kapacita při pohledu na celkový tramvajový vozový park. Ta bude o 27 osob větší na jedno vozidlo. S počtem 244 míst v průměru na jedno vozidlo se jedná o největší číslo ze všech navržených variant.

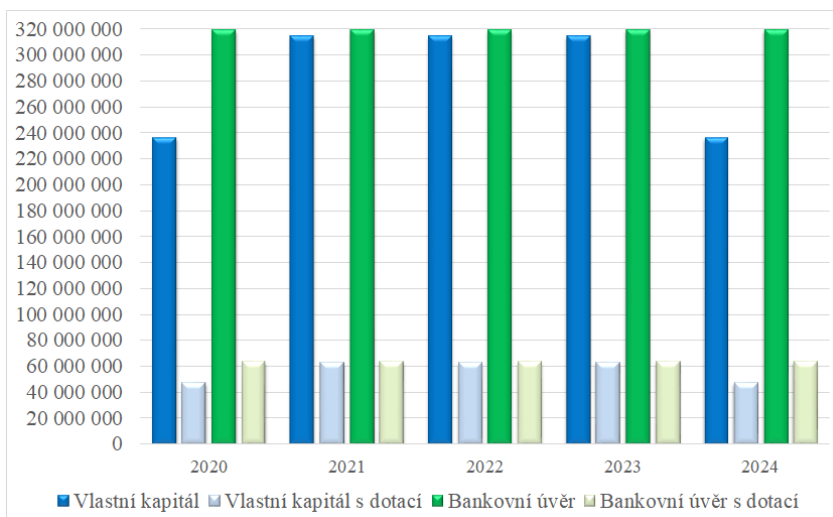
Ve variantě D je uvažováno s použitím dvou druhů tramvajových vozidel. Ty zvednou přepravní kapacitu o 20 430 míst. Výhodou je, že při obměně dvou druhů vozidel není ve srovnání s předchozí variantou rozdíl kapacity na jedno vozidlo tak razantní; vychází totiž na 114 míst na jedno vozidlo. Toto číslo je vypočítáno jako rozdíl průměrné kapacity z navrhovaných vozidel a kapacity vyřazovaných tramvají. Oproti předchozí variantě je celková průměrná přepravní kapacita vypočítána na 242 osob v jednom vozidle. Právě i díky tomuto číslu se tato varianta řadí na druhé místo z hlediska zvýšení obsaditelnosti tramvajových vozidel.

Poslední varianta E se umístila na třetím místě s nárůstem přepravní kapacity o 10,2 %. I u této varianty je opět výhodou nárůst možné kapacity o 99 míst na jedno tramvajové vozidlo. Bohužel oproti nejvýhodnější variantě dojde při obměně k menšímu nárůstu přepravní kapacity. Ta bude o 4 260 míst menší. Dosazením dat z nových tramvají do vzorce číslo čtyři vyjde obsaditelnost na 239 osob. Jedná se o možný nárůst 22 přepravovaných osob jedním vozidlem.

4.2 Srovnání ročních nákladů každé varianty

Následující podkapitola porovnává velikosti nákladů v jednotlivých rocích po dobu trvání obměny vozového tramvajového parku. Pro každou možnost obměny jsou vytvořeny grafy, u kterých lze vidět celkové náklady jednotlivých let všech možností financování. Z těchto grafů lze pak posoudit, který způsob bude mít největší finanční dopad a také v jakém roce bude tento dopad největší.

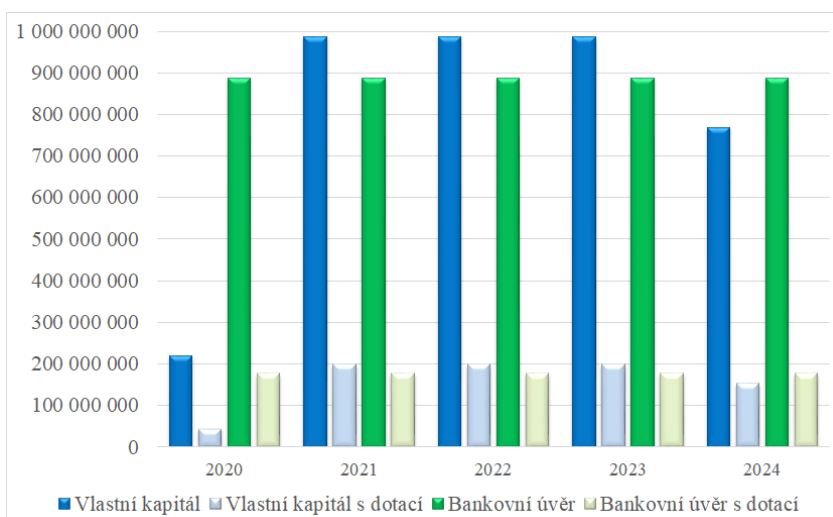
Na obrázku číslo 22 jsou zobrazeny náklady všech možností financování, pokud by se podniku podařilo sepsat s dodavatelem smlouvu o tom, že bude platit pouze za hotové kusy. Není zde zobrazena možnost toho, že by vlastním kapitálem dopravní podnik zaplatil celou zakázku hned v prvním roce. Tato suma by pak činila 1 416 513 240 Kč, v ostatních letech by pak byla nula. Na grafu není suma zobrazena hlavně z důvodu čitelnosti grafu, protože ostatní roční náklady by se do celkové sumy vešly nejméně 4,5krát.



Obrázek 22 Porovnání nákladů varianty A (autor)

Na první pohled se zdá, že by pro dopravní podnik podle obrázku číslo 22 byla možnost financování vlastním kapitálem nejvhodnější, neboť má nižší náklady v celé době trvání investice. V prvním a posledním roce jsou náklady v porovnání s bankovním úvěrem opět nižší. Roční náklady u bankovního úvěru jsou rozprostřeny do všech let investice. Ty ale nezohledňují, kolik tramvajových vozidel bude v jednotlivém roce dopravnímu podniku dodáno, jako tomu je u možnosti financování vlastním kapitálem.

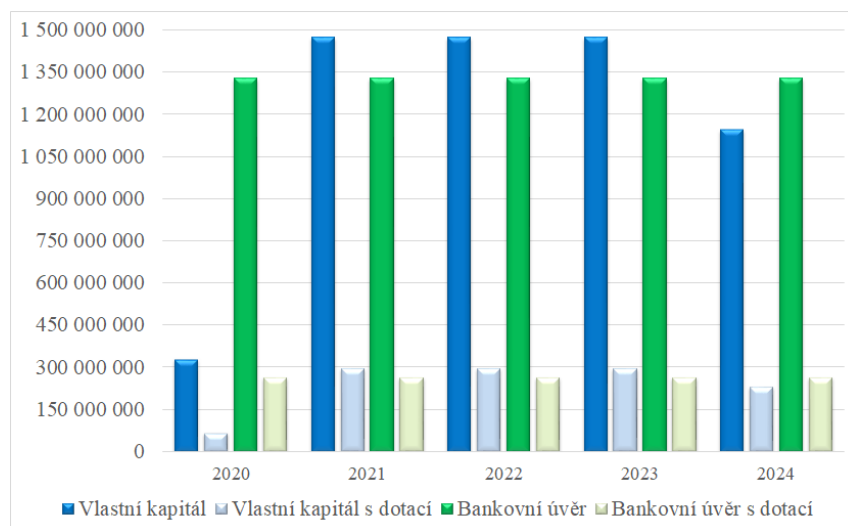
I u dalších variant není z výše uvedeného důvodu zobrazena možnost zaplacení celkové částky vlastním kapitálem. Na obrázku číslo 23 zobrazujícím variantu B1 by celková hodnota této investice činila 3 945 411 981 Kč.



Obrázek 23 Porovnání nákladů varianty B1 (autor)

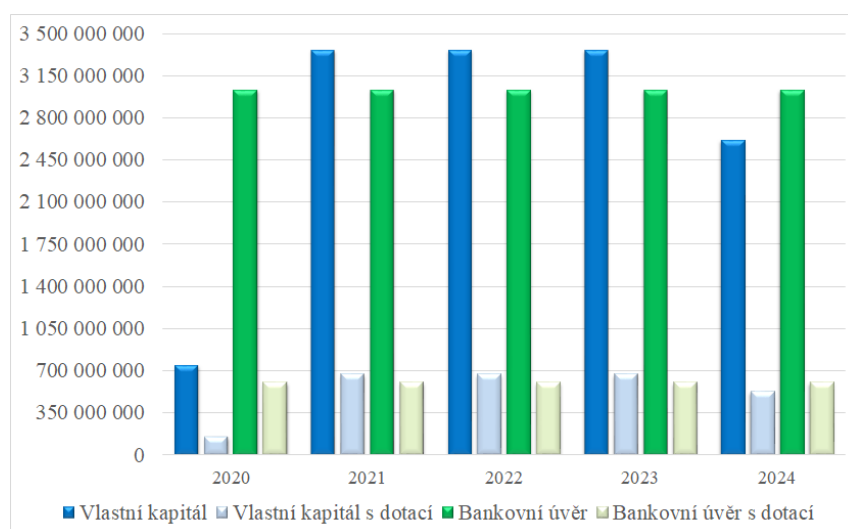
U varianty B1 lze vidět, že náklady investování vlastním kapitálem jsou větší v prostředních třech letech oproti nákladům bankovního úvěru. Tento stav je srovnatelný

i v případě, že bychom chtěli porovnat možnosti financování s využitím dotačního programu. V prvním roce jsou náklady vlastního kapitálu do nákupu tramvají 4krát menší, nežli je tomu u bankovního úvěru.



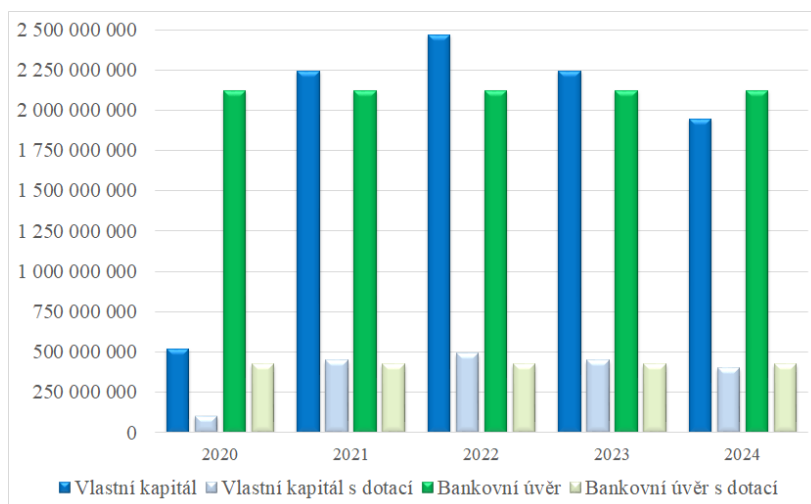
Obrázek 24 Porovnání nákladů varianty B2 (autor)

Možnost B2 je v podstatě totožná s variantou B1. S tím rozdílem, že její celkové náklady by v prvním roce mohly být 5 887 274 481 Kč. Náklady u bezdotačních možností pořízení jsou vyšší v jednotlivých rocích přibližně o 450 miliónů Kč kromě prvního roku u vlastního kapitálu. Zde dochází k rozdílu cca. 100 miliónů Kč. Celkové náklady nejsou z důvodu přehlednosti grafu v obrázku číslo 24 zahrnuty. Bankovní úvěr se na základě tohoto grafu jeví jako lepší možnost, ale po sečtení všech nákladů bychom zjistili, že vhodnější by bylo financování vlastním kapitálem. Na obrázku číslo 25 je zobrazen vývoj jednotlivých nákladů za celkovou dobu investice u varianty C.



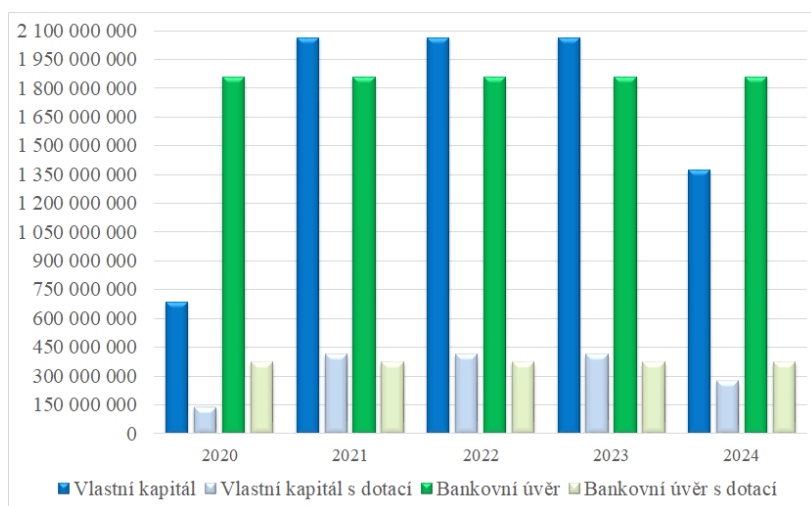
Obrázek 25 Porovnání nákladů varianty C (autor)

Z hlediska jednotlivých nákladů je varianta C znovu na prvním místě. Náklady jsou ve srovnání s ostatními variantami podle obrázku číslo 25 nejvyšší ve všech sledovaných letech. V prvním roce investice je nejlepší použít vlastní kapitál, ale v dalších letech jsou vlastní investované peníze větší než náklady u bankovního úvěru. Ten zas nepočítá s různými dodávkami tramvají v jednotlivých letech; je čistě zprůměrovaný na celkovou dobu investice. Úplné náklady u vlastního kapitálu by tedy mohly být 13 453 794 711 Kč, pokud by v následujících letech už nevznikl žádný náklad.



Obrázek 26 Porovnání nákladů varianty D (autor)

Na obrázku číslo 26, který graficky znázorňuje nákladovost varianty D, jsou nejvyšší náklady u vlastního kapitálu v roce 2022, kdy je dodáváno více tramvajových vozidel Škoda 15T oproti vozidlům Tango NF2. V posledním roce tyto náklady klesnou z důvodu nižšího počtu dodávaných vozidel od společnosti Škoda Transportation a.s. Opět zde není zobrazen další možný přístup, a to splacení celkové částky 9 423 034 596 Kč v prvním roce.



Obrázek 27 Porovnání nákladů varianty E (autor)

Varianta E, která je na obrázku číslo 27, nese celkově třetí nejvyšší kumulativní náklady v hodnotě 8 244 447 891 Kč. Náklady na pořízení tramvají pomocí bankovního úvěru jsou na hodnotě necelé 1,9 miliardy korun za jeden rok. V případě dotace se tyto náklady sníží na částku okolo 370 milionů korun. Možnost financování vlastním kapitálem je v jednotlivých letech rozdílná, nejnižší je opět v roce 2020 nákupu nejmenšího počtu tramvajových vozidel v porovnání s ostatními roky.

4.3 Zhodnocení navržených přístupů obnov tramvajových vozidel

Navržené varianty lze srovnávat také pomocí celkových nákladů investovaných za celé investiční období, jež je v našem případě určeno na 5 let. V tabulce číslo sedm jsou uvedeny celkové náklady pro financování vlastním kapitálem, ale i za využití bankovního úvěru u všech navržených variant. Nejsou zde započítány dotace o celkové výši 80 %. Pro ty je následně vytvořena další tabulka.

Tabulka 7 Celkové náklady na nákup navržených variant

Koupě z vlastního kapitálu		Koupě s využitím bankovního úvěru	
Varianta	Celkové náklady v Kč bez DPH	Varianta	Celkové náklady v Kč bez DPH
A	1 416 513 240	A	1 596 936 068
B1	3 945 411 981	B1	4 447 943 385
B2	5 887 274 481	B2	6 637 143 018
C	13 453 794 711	C	15 167 419 138
D	9 423 034 596	D	10 623 256 734
E	8 244 447 891	E	9 294 552 162

Zdroj: Autor na základě poskytnutých interních materiálů

Z tabulky číslo sedm lze vypočítat mírný nárůst celkových nákladů u všech variant využívajících bankovního úvěru. Nejradikálnějším rozdílem celkových nákladů disponuje varianta C, v níž se celková částka zvedne oproti financování vlastním kapitálem o necelých 1,720 miliardy korun českých. Jedná se také o nejdražší variantu ze všech. Nejlevnější variantou je pak varianta A, která je z pohledu celkových investovaných nákladů také nejvhodnější variantou.

Jak již bylo zmíněno v předchozích podkapitolách, financování vlastním kapitálem lze brát buď jako celkový náklad, který by dopravní podnik musel u jednotlivých variant vždy zaplatit celý v prvním roce, nebo jej rozložit do jednotlivých roků, tak jako při využití

bankovního úvěru. V případě první možnosti by se mohlo stát, že by Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. neměl tak velkou finanční částku a nebyl by schopný zaplatit celkový obnos. Proto by bylo vhodnější využít bankovního úvěru, který celkové náklady rozprostře do jednotlivých let. Pokud by se mu podařilo dohodnout se s výrobcí tramvají na splátkách za jednotlivé dodávky vozů, pak by financování vlastním kapitálem bylo výhodnější.

Racionálním rozhodováním lze zjistit, zda bylo dosaženo vytyčených cílů. Jako hodnotící kritéria jsou zde stanoveny specifické požadavky navržené ve třetí kapitole. Pro úplnost se jedná o dodržení nízkopodlažnosti vozidel, zvýšení přepravní kapacity a zajištění lepšího komfortu při cestování. Z údajů v tabulce číslo sedm jsou na základě racionálně-ekonomického rozhodovacího procesu seřazeny jednotlivé varianty takto:

- Varianta C splňuje všechny specifické požadavky na maximální úrovni, a to jak při vlastním financování, tak i při využití bankovního úvěru.
- Následuje varianta D, která oproti variantě C zaostává především v přepravní kapacitě obměněných vozidel.
- Třetí příčku získala varianta E, která díky kombinaci dvou druhů výrobců dokáže nabídnout dobrou obsaditelnost.
- Jako předposlední se řadí varianta B2, neboť dokáže za slušné peníze nabídnout ucházející přepravní kapacitu.
- O poslední místo se dělí varianty A a B1, u kterých opět nevyhovují především přepravní kapacity. Navíc u varianty A není dodržena nízkopodlažnost, jelikož modernizace zajistí nízkopodlažnost pouze částečnou.

Samozřejmostí je, že všechny výše popisované varianty splňují, ať už díky modernizaci, dodatečnému doinstalování nebo instalaci při výrobě, požadavek na zajištění kvality komfortu cestujících.

Pokud bychom využili administrativního modelu rozhodování v případě hodnocení výhodnosti navržených variant při jednotlivých možnostech financování, jednotlivé varianty by se řadily následovně:

- Z hlediska nákladovosti při financování vlastním kapitálem je nejvhodnější varianta A, následuje ji varianta B1 a B2, poté se řadí varianta E, v těsném závěsu je varianta D a poslední v řadě je varianta C.
- Pořadí je v případě bankovního úvěru stejné jako tomu je u možnosti financování vlastním kapitálem.

Bohužel je součástí tohoto modelu snaha minimalizovat náklady, které ale nejsou zcela rozhodující, jelikož je zapotřebí dodržet i další kritéria. Z hlediska investovaných nákladů a dodržení specifických požadavků vychází nejlépe varianty C, D, E a B2. Z těchto variant by bylo nejvhodnější uvažovat o variantě E, která má druhé nejnižší celkové náklady a zajistí třetí nejlepší přepravní kapacitu. Bohužel z realizačního hlediska není tou nejvhodnější, jelikož uvažuje o nákupu tří druhů tramvajových vozidel. V tomto ohledu je nejvhodnější varianta B2, v níž dochází ke snížení přepravní kapacity a také i celkových nákladů. Z pohledu investovaných nákladů vychází jako zcela nejhorší varianta C. Přesto je dle autora názoru nejlepší možností, protože vyhovuje všem specifickým kritériím, také bude pro podnik znamenat menší náklady spojené s údržbou a opravami tramvajových vozů. Tyto náklady budou u ostatních variant vyšší, protože dopravní podnik musí disponovat určitými náhradními díly pro specifické typy tramvají, které by v ostatních variantách musel dodatečně nakoupit. U varianty C už jimi disponuje a nemusel by je tedy dokupovat.

Z tabulky číslo osm jsou patrné celkové náklady jednotlivých variant s tím rozdílem, že jsou sníženy o 80 % z Operačního programu Doprava. Pokud by se Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. rozhodl žádat o dotaci, pak by pro něj byla nevhodnější investice do varianty C. Ta je v porovnání s předchozí tabulkou o přibližně 1,5 miliardy levnější než nákup varianty B1. Opět se zde nabízí možnost financovat dvěma způsoby a ve srovnání bez dotovaného financování je už zcela na dopravním podniku, kterou možnost zvolí, protože se díky dotacím nejedná o velké rozdíly.

Tabulka 8 Celkové náklady na nákup navržených variant s využitím dotace

Koupě z vlastního kapitálu		Koupě s využitím bankovního úvěru	
Varianta	Celkové náklady v Kč bez DPH	Varianta	Celkové náklady v Kč bez DPH
A	283 302 648	A	319 387 214
B1	782 901 981	B1	882 621 056
B2	1 171 274 481	B2	1 320 460 982
C	2 684 578 527	C	3 026 516 206
D	1 878 426 504	D	2 117 683 725
E	1 642 709 163	E	1 851 942 811

Zdroj: Autor na základě poskytnutých interních materiálů

Pokud bychom tabulku číslo osm zanalyzovali jako předchozí tabulku, tak bychom se u obou modelů dostali v podstatě ke stejným závěrům. Je už na dopravním podniku, jak by se

u těchto variant rozhodoval, protože nemusí mít úplně stejný pohled na všechny možné varianty investice jako autor této práce. Dopravní podnik si poté musí zvolit svá hodnotící kritéria, podle kterých by sám hodnotil jednotlivé varianty.

V celkovém srovnání je dle autora nejvhodnější varianta C za pomoci dotačního programu. Pokud by dopravní podnik při zvolení této varianty disponoval větším finančním obnosem, bylo by vhodnější ji financovat vlastním kapitálem, ale nesmíme zapomenout i na náklady obětovaných příležitostí. Celkové finanční prostředky při financování vlastním kapitálem by dopravní podnik mohl použít na jinou variantu investice s dosažením určité výše alternativního výnosu. Dalo by se tak tvrdit, že využití bankovního úvěru může být v tomto případě také řešením. Bohužel se u této možnosti financování vyskytují velké úroky, za které by byl podnik jinak schopný například modernizovat 180 kusů vozidel z varianty A.

ZÁVĚR

Diplomová práce se věnuje finanční náročnosti při obměně tramvajového vozového parku v Dopravním podniku hlavního města Prahy, a.s. Tento podnik provozuje městskou hromadnou dopravu i s jinými druhy vozidel, ale cílem práce bylo navrhnout nové přístupy v oblasti pořízení tramvajových vozidel.

Teoretická část práce se zabývala možnými přístupy a metodami hodnocení finanční náročnosti obnovy vozového parku. V první řadě byl popsán životní cyklus vozidel a s ním spojené náklady, které podnik musí v jednotlivých fázích do vozidel investovat. Za důležité etapy lze označit pořízení, modernizaci a likvidaci, jelikož se s nimi v návrhové kapitole dále pracovalo. Následně byly popsány možné přístupy financování, které by dopravní podnik mohl při obměně využít. Především byl popsán vlastní kapitál, bankovní úvěr a leasing. Pro vyhodnocení navržených variant byly uvedeny metody pro hodnocení a rozhodování u dopravních investic. Tyto metody byly později použity v závěrečné kapitole.

Druhá kapitola se věnovala analýze současného stavu vozového parku v dopravním podniku. Byl také stručně představen Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s. Následně bylo popsáno složení tramvajového vozového parku, společně s jeho postupným vývojem za posledních deset let. Tento vývoj byl rozdělen na vozové skupiny a na to, jaké procento z nich jednotlivé typy zaujímají v porovnání s celkovou nízkopodlažností všech vozidel. Dále byly uvedeny celkové dopravní výkony, na něž navazovala analýza spotřeby trakční energie. K ní byly spočteny i náklady na ujeté vozové kilometry.

Větší část druhé kapitoly tvořila analýza nákladovosti jednotlivých vozových skupin. Především se jednalo o náklady na údržbu a opravy. Pro všechny skupiny vozidel má dopravní podnik tabulky, ve kterých je podle počtu nájezdu kilometrů stanoven stupeň údržby. Následně byly náklady přiřazeny k jednotlivým skupinám ve sledovaném období pěti let. Dá se říci, že čím starší vozidla jsou, tím více nákladů je s nimi spojeno. Dále bylo zjištěno, že skupina vozidel T3, jejichž kusů shodou okolností podnik vlastní nejvíce, je i tou nejnákladnější. A to z důvodu, že tato vozidla jsou i nejstaršími kusy z celého tramvajového vozového parku.

V návrhové kapitole bylo na základě shrnutí z předchozí kapitoly předloženo celkově šest možných variant. Prvotně jsou určeny specifické požadavky na nová vozidla, u kterých je kladen důraz na nízkopodlažnost, komfort při jízdě a zvýšení přepravní kapacity při zachování stejného počtu tramvajových vozidel. Pro obměnu vozidel by mohl podnik využít kompletní vyřazení s tím, že by za určený vyřazovaný počet 180 kusů vozidel nakoupil stejný počet

nových vozidel. Také bylo uvažováno s odprodejem těchto vozidel do zahraničí a využití obnosu z prodeje na snížení celkové částky u nákupu jednotlivých variant. U všech návrhů jsou zkalkulovány ceny za pořízení buď vlastním kapitálem nebo s využitím bankovního úvěru. U obou možností financování bylo navrženo požádat o dotaci.

Čtvrtá kapitola vyhodnocovala jednotlivé dopady z návrhů na financování nových variant. Nejdříve byly varianty porovnány z hlediska přepravní kapacity, jež byla jedním ze specifických požadavků. Následovalo srovnání ročních nákladů u každé varianty, kde byly vždy graficky zobrazeny obě možnosti financování těchto variant i s využitím dotace. Na závěr byly varianty porovnány skrz rozhodovací modely.

POUŽITÁ LITERATURA

- BRIGHAM, Eugene F. a Joel F. HOUSTON, 2009. *Fundamentals of financial management*. 12. edice, Mason: South-Western, Cengage Learning. ISBN 978-0-324-59770-7
- ČLFA, [b.r.]. Finanční a operativní leasing. *Česká leasingová a finanční asociace* [online]. [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://www.clfa.cz/nez-si-pujcite/financni-a-operativni-leasing?fbclid=IwAR15nbwacpX9s8YnC6H0ZNMStkM5oWtCp66mnxNNq61NtxIK28jfjUrUAKY>
- CHVÁLNA, Filip, 2018. Škoda 14T. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/207099?carId=58765#photo>
- ČNB, 2020. Statistická data – ukazatelé nákladů úvěrů. *Česká národní banka* [online]. [cit. 2020-05-21]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.VYSTUP?p_period=1&p_sort=2&p_des=50&p_sestuid=58867&p_uka=1%2C2%2C3%2C4%2C5%2C6%2C7%2C8&p_strid=AAABC&p_od=200401&p_do=202003&p_lang=CS&p_format=0&p_decsep=%2C
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2019a. *Interní zpráva o logu společnosti*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2019b. *Interní zpráv o počtech vozidel, najetých kilometrech a přepravených osobách*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2019c. *Interní zpráva o plánovaných stavech a cílech do roku 2025*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2019d. *Výroční zpráva 2018. Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: https://www.dpp.cz/cs/data/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1vy/DPP_VYROCNÍ_ZPRAVA_2018.pdf
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2019e. *Interní zpráva o spotřebě elektrické energie*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2020a. *O společnosti. Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti>
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2020b. *Interní zpráva o nákladech na údržbu a technické normy*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, A.S., 2020c. *Interní zpráva o cenách pořízení, modernizací a odpisech*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- DOPRAVNÍ PODNIK OSTRAVA A.S., 2019. *Tramvaje T3 na prodej. Dopravní podnik Ostrava a.s.* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.dpo.cz/procestujici/aktuality/novinky/3722-tramvaje-na-prodej-2019-06.html>

- DOTACE EU, 2011. Nákup nízkopodlažních velkokapacitních tramvají pro MHD v Brně. *Dotace EU* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/statistiky-a-analyzy/mapa-projektu/projekty-pred-rokem-2014/11-rop-nuts-ii-jihovýchod/11-1-dostupnost-dopravy/nakup-nizkopodlaznich-velkokapacitnich-tramvaji-pro-mhd-v-brne-2-et>
- DOTACE EU, 2014. Evropské fondy pro obce. *Dotace EU* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: http://www.dotaceeu.cz/getmedia/c87ba7ea-d200-4636-bdb3-14dc3eda07a8/MMR-Operacni-programy_Obce_6000ks_WEB.pdf?width=0&height=0
- DOTACE EU, 2017. Nákup modernizovaných tramvají pro MHD. *Dotace EU* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/statistiky-a-analyzy/mapa-projektu/projekty/06-integrovaný-regionalní-operacní-program/06-1-konkurenceschopné,-dostupné-a-bezpečné-region/nakup-modernizovanych-tramvaji-pro-mhd>
- FAMFULÍK, Jan, 2006 *Teorie údržby*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1029-8
- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2010. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-59-0
- FURCH, Jan, [2006]. Dependence of vehicles life cycle costs and failure intensity on the vehicles durability. *Vědecká a technická unie strojů* [online]. [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://mech-ing.com/journal/papers/3.pdf>
- FURCH, Jan, [2008]. Determination of vehicle durability time based on life cycle costs and failure intensity. *Vědecká a technická unie strojů* [online]. [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: http://mech-ing.com/journal/Archive/2008/4-5-2008/1.Mashini/12.7_furch.nov.pdf
- HACISLAV, 2018. ČKD Tatra KT8D5. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/195963?carId=39677#photo>
- JINDŘICHOVSKÁ, Irena, 2013. *Finanční management*. Beckova edice ekonomie, Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-052-2.
- JUSTICE, 2020. Výpis z obchodního rejstříku. *Veřejný rejstřík a Sbirka listin* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=415721&typ=PLATNY&sp=H4sIAAAAAAAAAAKtWykvMTU0JSCwCUiWpRcVKVtHVStmplUpWSpnJ%252BUo6SmWJOaWpQJ4BEJhaWJgp%250D%250A1cbWAgDYmtWMNgAAAA%253D%253D%250D%250A>
- KALABIS, Zbyněk, 2005. *Bankovní služby v praxi*. Finance. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0882-1.
- KISLINGEROVÁ, Eva a kolektiv, 2007. *Manažerské finance*. 2. přepracované a doplněné vydání, Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7179-903-0.
- KORYTÁROVÁ, Jana, Jaroslav FRIDRICH a Bohumil PUCHÝŘ, 2001. *Ekonomika investic*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-214-2089-8.
- LINERT, Stanislav, Pavel FOJTÍK a Ivo MAHEL, 2005. *Kolejová vozidla pražské městské hromadné dopravy*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s. ISBN 80-239-5463-6

- MANIL, 2020. Tramvaje odprodané z Prahy do zahraničních měst. *Pražské tramvaje* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: https://www.prazsketramvaje.cz/obrazky/smes/tram_odprodeje/t_odprodeje_20200101.pdf
- MALÝ, Jaroslav, 2016. ČKD Tatra KT8D5.RN2P. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/145159?carId=57007#photo>
- MELICHAR, Vlastimil a Jindřich JEŽEK, 2003. *Ekonomika podniku*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-510-2.
- MELICHAR, Vlastimil, Jindřich JEŽEK a Jiří ČÁP, 2013. *Ekonomika dopravního podniku* studijní opora [CD-ROM]. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-656-1
- MRÁZEK, Pavel, 2019. ČKD DS T6A5. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/241207?carId=58983#photo>
- MUŽÍK, T. (2009). *Specifikační data tramvají provozovaných v Praze*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s.
- NEMEC, Marek, 2009. Životní cyklus vozidla a jeho spolehlivost. In: *Konference studentské tvůrčí činnosti 2009* [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://stc.fs.cvut.cz/history/2009/sbornik/Papers/pdf/NemecMarek-317895.pdf>
- ODP, 2020. Základní informace OPD. *Operační program Doprava* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.opd.cz/stranka/zakladni-informace>
- OPRAVNA TRAMVAJÍ (2006). Reference tramvají KT8D. *Opravná tramvají* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <http://www.opravnatramvaji.cz/cz/reference/tramvaje/kt8d>
- OPRAVNA TRAMVAJÍ (2007). Reference tramvají 14T. *Opravná tramvají* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <http://www.opravnatramvaji.cz/cz/reference/tramvaje/14t>
- OPRAVNA TRAMVAJÍ (2011). Reference tramvají KT8D. *Opravná tramvají* [online]. [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <http://www.opravnatramvaji.cz/cz/reference/tramvaje/15t>
- PELÍŠEK, Mikuláš, 2016. ČKD Tatra T3R.P. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-04.15]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/151321?carId=59652#photo>
- PELÍŠEK, Mikuláš, 2018. Škoda 15T. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-04.18]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/187106?carId=59041#photo>
- PEŘINA, 2016. Tramvaje EVO 1. *Pražské tramvaje* [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2015100701>
- PRAGOIMEX, 2020a. Bezbariérová tramvaj EVO 1. *Pragoimex* [online]. [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <http://www.pragoimex.cz/page/bezbarierova-tramvaj-evo-1-275>
- PRAGOIMEX, 2020b. Bezbariérová tramvaj EVO 2. *Pragoimex* [online]. [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <http://www.pragoimex.cz/page/bezbarierova-tramvaj-evo2-43>
- REŽŇÁKOVÁ, Mária, 2012. *Efektivní financování rozvoje podnikání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1835-4.

- STROPKOVÁ, Šárka, 2013. Účtování dlouhodobého majetku – odpisování a vyřazení. *Portál pohoda* [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://portal.pohoda.cz/dane-ucetnictvi-mzdy/ucetnictvi/uctovani-dlouhodobeho-majetku-odpisovani-a-nbsp;vy/>
- STADLER, Rail, 2020. Tramvaj Tango NF2 <<nOVA>>. *Stadler rail* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: https://www.stadlerail.com/media/pdf/tostr0417cz_print.pdf
- SŮRA, Jan, 2019. DPP chystá instalaci klimatizací do 124 tramvají 15T. *Z dopravy* [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/dpp-chysta-instalaci-klimatizaci-do-124-tramvaji-15t-posudek-cvut-pomohl-skode-29985/>
- SYNEK, Miloslav a kolektiv, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualizované a rozšířené vydání, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1992-4.
- ŠIMÁNA, Karel, 2020. Pragoimex T3R.PLF. *Seznam autobusů* [online]. [cit. 2020-4-13]. Dostupné z: <https://seznam-autobusu.cz/dokumentacka/248012?carId=71343#photo>
- ŠKODA TRANSPORTATION A.S., 2004. Reference tramvaje Elektra. *Škoda Transportation, a.s.* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.skoda.cz/reference/tramvaj-elektra-praha/?from=prod>
- ŠKODA TRANSPORTATION A.S., 2011. Reference tramvaje Alfa. *Škoda Transportation, a.s.* [online]. [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.skoda.cz/reference/tramvaj-forcity-alfa-praha/?from=prod>
- TETŘEVOVÁ, Liběna, 2006. *Financování projektů*. Praha: Professional Publishing. ISBN 80-86946-09-6.
- TW TEAM, 2020. O alianci TW Team. *TW Team* [online]. [cit 2020-04-14]. Dostupné z: <http://www.twteam.cz/>
- VALACH, Josef a kolektiv, 2010. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3., přepracované a rozšířené vydání, Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-71-2.
- VALOUCH, Petr, 2012. *Leasing v praxi: praktický průvodce*. 5. aktualizované vydání, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4081-2.
- WAWROSZ, Petr, 1999. *Zdroje financování podnikatelské činnosti*. Ostrava: Sagit. ISBN 80-7208-106-3.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Vozový park – stav k 31. 12. 2019	26
Tabulka 2	Spotřeba trakční energie (v kWh)	31
Tabulka 3	Normy km proběhů dle typu vozidla a stupně údržby	32
Tabulka 4	Normy km proběhů dle typu vozidla a stupně údržby	32
Tabulka 5	Pořizovací ceny a doba odpisování	33
Tabulka 6	Roční a celkové náklady jednotlivých typů vozů	43
Tabulka 7	Celkové náklady na nákup navržených variant.....	61
Tabulka 8	Celkové náklady na nákup navržených variant s využitím dotace	63

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Uspořádání nákladů životního cyklu vozidla.....	11
Obrázek 2	Logo Dopravního podniku hl. m. Prahy, a.s.	23
Obrázek 3	Vývoj počtu vozů v jednotlivých letech	25
Obrázek 4	Vlevo poměr z celkového tramvajového vozového parku, vpravo poměr nízkopodlažních tramvajových vozidel v roce 2019.....	27
Obrázek 5	Graf ujetých vozových kilometrů	28
Obrázek 6	Vozové kilometry tramvajových vozidel.....	28
Obrázek 7	Graf počtu přepravených osob	29
Obrázek 8	Přepravené osoby v tramvajových vozidlech.....	30
Obrázek 9	Tramvaj T3 vlevo, vpravo Tramvaj T3 R.PL	34
Obrázek 10	Náklady na údržbu za sledované období.....	35
Obrázek 11	Tramvajový vůz T6A5	36
Obrázek 12	Náklady na údržbu za sledované období.....	37
Obrázek 13	Tramvaj KT8D vlevo, vpravo tramvaj KT8D.RN2P.....	38
Obrázek 14	Náklady na údržbu za sledované období.....	38
Obrázek 15	Tramvaj Škoda 14T.....	39
Obrázek 16	Náklady na údržbu za sledované období.....	40
Obrázek 17	Tramvaj Škoda 15T.....	41
Obrázek 18	Náklady na údržbu za sledované období.....	42
Obrázek 19	Vlevo tramvaj EVO 1, vpravo EVO 2	48
Obrázek 20	Tramvaj Tango NF2 nOVA	49
Obrázek 21	Přepravní kapacita tramvajových vozidel z návrhů	56
Obrázek 22	Porovnání nákladů varianty A.....	58
Obrázek 23	Porovnání nákladů varianty B1	58
Obrázek 24	Porovnání nákladů varianty B2.....	59
Obrázek 25	Porovnání nákladů varianty C.....	59
Obrázek 26	Porovnání nákladů varianty D.....	60
Obrázek 27	Porovnání nákladů varianty E.....	60

SEZNAM ZKRATEK

DO	Denní ošetření
DPP	Dopravní podnik hl. města Prahy, akciová společnost
GO	Generální oprava
KP	Kontrolní prohlídka
IRR	Internal Rate of Return metoda vnitřního výnosového procenta
JSC	Joint stock company akciová společnost
LCC	Life Cycle Cost Náklady životního cyklu
NPV	Net Present Value of Investment metoda čisté současné hodnoty
PO	Pravidelná oprava
PÚ	Pravidelná údržba
ROI	Return on Investment metoda výnosnosti investic
VKP	Velká kontrolní prohlídka