

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Finanční náročnost údržby tramvajových vozidel dle jednotlivých typů

Jan Doležal

Diplomová práce

2021

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Doležal**  
Osobní číslo: **D18449**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Finanční náročnost údržby tramvajových vozidel dle jednotlivých typů**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické aspekty zásobování
2. Analýza zásob náhradních dílů v dopravním podniku
3. Návrh úpravy zásobovacího procesu náhradních dílů
4. Zhodnocení navržených řešení

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: **Ing. Jiří Nožička, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **15. července 2021**

L.S.

---

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

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 7. července 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Finanční náročnost údržby tramvajových vozidel dle jednotlivých typů jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 14. 7. 2021

Jan Doležal v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Jiřímu Nožičkovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Mgr. Ladislavu Povýšilovi za vstřícný přístup a poskytnuté materiály. Poděkování patří také mé rodině, kolegům a všem přátelům, kteří mě při psaní práce podporovali.

## **ANOTACE**

Práce se zaměřuje na finanční náročnost údržby tramvajových vozidel v Dopravním podniku hlavního města Prahy. Hlavní náplní práce je analýza zásob náhradních dílů a úprava zásobovacího procesu s ohledem na budoucí potřeby dopravního podniku a strategie jeho růstu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Dopravní podnik, zásoby, ABC analýza, XYZ analýza, skladování, plánování nákupu

## **TITLE**

The financial demands of maintenance of tram vehicles by types

## **ANNOTATION**

The work is focused on the financial demands of maintenance of tram vehicles in Prague public transport company. The main task is the analysis of stock spare parts and adjustment of the supply process with regards to the future needs of transport company and its growth strategy.

## **KEYWORDS**

Transport company, stocks, ABC analysis, XYZ analysis, warehousing, purchase planning

# OBSAH

OBSAH.....	7
ÚVOD.....	9
1    TEORETICKÉ ASPEKTY ZÁSOBOVÁNÍ.....	10
1.1    Charakteristika dopravního podniku.....	10
1.1.1    Náklady dopravního podniku.....	11
1.1.2    Přiměřený zisk.....	12
1.2    Zásoby.....	13
1.2.1    Význam zásob.....	13
1.2.2    Druhy zásob.....	14
1.2.3    ABC analýza.....	14
1.2.4    XYZ analýza.....	16
1.2.5    Kombinace ABC/XYZ analýz.....	16
1.3    Skladování.....	18
1.3.1    Druhy skladů.....	19
1.3.2    Konsignační sklad.....	20
1.4    Plánování nákupu.....	21
1.4.1    Výběr dodavatelů.....	21
1.4.2    Hodnocení dodavatelů.....	22
2    ANALÝZA ZÁSOB NÁHRADNÍCH DÍLŮ V DOPRAVNÍM PODNIKU.....	23
2.1    Dopravní podnik hl. města Prahy.....	23
2.2    Vozový park tramvajových vozidel.....	23
2.2.1    Tramvaje T3SU a T3SUCS.....	24
2.2.2    Tramvaje T3M a T3M2-DVC.....	24
2.2.3    Tramvaje T6A5.....	24
2.2.4    Tramvaje KT8N2.....	25
2.2.5    Tramvaje T3R.P.....	26
2.2.6    Tramvaje T3R.PLF.....	26
2.2.7    Tramvaje 14T.....	27
2.2.8    Tramvaje 15T.....	27
2.3    Plánování oprav a údržby.....	30
2.4    Skladování náhradních dílů v DPP.....	32

2.4.1	Finanční limity skladů.....	32
2.4.2	Analýza využívání náhradních dílů.....	33
2.5	ABC analýza zásob náhradních dílů .....	47
2.5.1	ABC analýza zásob dle typu vozu.....	47
2.5.2	ABC analýza zásob dle místa údržby.....	48
2.6	XYZ analýza zásob náhradních dílů .....	51
2.7	Kombinace analýz ABC/XYZ náhradních dílů .....	52
2.8	Shrnutí analýzy zásob náhradních dílů v DPP .....	54
3	NÁVRH ÚPRAVY ZÁSOBOVACÍHO PROCESU NÁHRADNÍCH DÍLŮ .....	56
3.1	Výpočet odhadovaných nákladů po navýšení vozového parku.....	56
3.2	Možnosti snížení nákladů v DPP .....	59
3.2.1	Zlepšení bezpečnosti provozu .....	59
3.2.2	Vstup nových dodavatelů.....	60
3.2.3	Předzásobení s využitím množstevních slev .....	61
3.3	Skladování.....	62
3.3.1	Konsignace náhradních dílů dle výsledků analýz .....	63
3.4	Shrnutí.....	65
4	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH ŘEŠENÍ .....	66
4.1	Kritéria pro výběr optimálního řešení .....	66
4.2	Náklady na nákup nových a repasovaných vozů .....	66
4.3	Náklady na zlepšení bezpečnosti provozu .....	68
4.4	Spolupráce s dodavateli.....	69
4.5	Finanční limity skladů.....	70
4.6	Konsignace náhradních dílů.....	72
	ZÁVĚR.....	74
	POUŽITÁ LITERATURA.....	76
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	80
	SEZNAM ZKRATEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82



# ÚVOD

Tramvajová vozidla jsou konstrukčně velice složitá zařízení, která čítají tisíce součástek a dílů. Autor se v diplomové práci věnuje fungování nákupu náhradních dílů v Dopravním podniku hlavního města Prahy a analyzuje finanční náročnost údržby tramvají dle jednotlivých typů.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol, teoretické, analytické, návrhové a hodnotící.

První kapitola práce je zaměřena na teoretická východiska dopravního podniku. Podkapitola ABC a XYZ analýz teoreticky definuje potřebné činnosti a kroky k vytvoření analýzy, které autor práce realizuje v analytické části práce.

Ve druhé části práce je představen Dopravní podnik hlavního města Prahy a jednotlivé typy tramvají, zejména ty, pro něž autor zvažuje nákup náhradních dílů. V podkapitole plánování oprav a údržby autor upřesňuje zavedené postupy údržby a skladování náhradních dílů. Analytická část se zaměřuje na analýzy zásob náhradních dílů ABC, XYZ a jejich kombinaci.

Třetí část práce obsahuje návrhy na úsporu nákladů dle výsledků z kombinace ABC a XYZ analýz. Autor se opírá o budoucí plány dopravního podniku na přestavbu vozového parku, které ovlivní potřeby náhradních dílů a zvýšení množství položek na konsignačních skladech.

Čtvrtá a poslední část práce je věnována zhodnocení navržených řešení a určení kritérií pro volbu optimálních řešení.

Autor k vytvoření práce čerpal z knižních zdrojů, jež jsou zaměřeny na dopravní podnik, logistiku, zásoby, analýzy ABC a XYZ, skladování a plánování nákupu. Informace dále získal z informačního systému Dopravního podniku hlavního města Prahy, interních norem a dokumentů.

Autor si klade za cíl zpracovat analýzu nákupu náhradních dílů pro údržby tramvají dle jednotlivých typů s ohledem na budoucí potřeby dopravního podniku, dále poskytnout dostatečně podrobné informace pro realizaci návrhu a zhodnotit praktičnost navržených řešení.

# 1 TEORETICKÉ ASPEKTY ZÁSBOVÁNÍ

V první části práce jsou uvedeny základní obecné pojmy, se kterými bude dále pracováno v části druhé a kde budou blíže specifikovány. Jedná se především o charakteristiku dopravního podniku, nákladů, zisku, zásob – jejich význam, druhy a analýzy, skladování a plánování nákupu náhradních dílů.

## 1.1 Charakteristika dopravního podniku

Národní hospodářství má dle Drahotského a Řezníčka (2003) několik odvětví, mezi něž spadá i doprava, která má za úkol zajišťovat a zprostředkovávat přemísťování osob a věcí z jednoho bodu do druhého. Jak uvádějí, jde o pohyb dopravních prostředků v rámci dopravní infrastruktury. Dopravní soustavu podle nich tvoří veřejná doprava, což zahrnuje silniční, železniční, leteckou, vodní, městskou hromadnou dopravu a neveřejnou dopravu, kam spadá závodní doprava a individuální motorismus.

Doprava je dle Drahotského a Řezníčka (2003) lidská činnost, díky níž jsou uspokojovány potřeby přesunu osob a hmotných statků, přesun osob je uskutečňován na dvou úrovních – volnočasová doprava a doprava do zaměstnání. Mezi poskytovatele dopravních služeb pro přesun osob patří podle nich i dopravní podniky.

Jak vyplývá ze stanov (Sdružení dopravních podniků ČR, 2012), dopravním podnikem jsou právnické osoby, jejichž předmětem podnikání je zajišťování městské hromadné dopravy (dále jen „MHD“), nebo společnosti, podniky a organizace, jejichž činnost se MHD týká, především vyrábějí výrobky a poskytují služby potřebné pro zajištění MHD.

Melichar a Ježek (2005, str. 7) obecně definují dopravní podnik jako „*hospodářskou organizaci, ve které prostřednictvím využívání a transformace výrobních činitelů dochází k výrobě užitečných statků, tj. výrobků a služeb, určených ke směně. V dopravě jde o službu spočívající v přemísťování osob a věcí, tj. o osobní a nákladní přepravu, popř. doplňkové služby související s realizací a bezpečností přepravy (např. údržba a opravy dopravních prostředků), nebo s určitou kvalitou (rezervace míst pro cestující, zabezpečení svozu, přepravy a svozu zavazadel, zásílatelské služby, rezervace ubytování apod.).*“

Základním předpokladem úspěchu dopravního podniku je podle Melichara a Ježka (2005) schopnost reagovat a přizpůsobovat se ekonomickému i společenskému vývoji. Úkolem managementu je dle nich připravit podnik na změny, plánovat, sledovat a vyhodnocovat vztahy mezi nabídkou a poptávkou nejen v tuzemsku ale i v zahraničí.

### 1.1.1 Náklady dopravního podniku

V obecné rovině považují Gúčik, Patůš a Šebová (2007, str. 35) náklady za „*hodnotovou kategorii, která se projevuje v struktuře ceny, a představují oceňování spotřebovaných výrobních faktorů na produkci podnikových výkonů.*“

Náklady podniku podle Gúčika, Patůše a Šebové (2007) tvoří běžné provozní náklady, odpisy dlouhodobého majetku, ostatní provozní náklady, finanční náklady a mimořádné náklady.

Jak uvádí Melichar a Ježek (2005), v dopravě náklady vyjadřují spotřebované zdroje na přemístění v prostoru. Kromě peněžních položek patří podle nich do dopravních nákladů rovněž časové náklady spojené s délkou cestování, náklady z rušivých elementů při přepravě jako hluk, vibrace, fyzická námaha ale i z rizika při přemístění. Podotýkají, že jinak vnímají náklady na dopravu provozovatelé a jinak uživatelé. Provozovatelé dle nich vnímají náklady jako přímé finanční náklady, které byly využity na zprostředkování služby, uživatelé vnímají náklady jako cenu, kterou za službu zaplatí.

Melichar a Ježek (2005, str. 82) tvrdí, že od nákladů dopravního podniku se odvíjí i vlastní hospodářská situace. Podotýkají, že náklady je zapotřebí řádně zanalyzovat a následně rozdělit dle podstatných nákladových znaků jednotlivých nákladových položek. „*Nejčastěji se náklady dopravních podniků dělí:*

- *podle druhů spotřebovaných výkonů,*
- *podle přičitatelnosti,*
- *podle druhu podnikových činností,*
- *podle organizačního hlediska,*
- *podle proměnlivosti,*
- *podle času,*
- *podle místa a vzniku.*“

Výsledkem analýzy nákladů dopravního podniku mají být dle Melichara a Ježka (2005) náklady regulovány takovým způsobem, aby jejich hodnota odpovídala ceně, za kterou jsou služby nabízeny, a která je zároveň předpokladem k zajištění provozu a zabezpečení přepravních potřeb uživatelů.

Dle Řezáče (2010) je důležité z finančního hlediska řízení nákladů sledovat vazby mezi jednotlivými útvary logistického řetězce. Řezáč (2010) dále tvrdí, že zvýšení zisku lze docílit např. snížením pojistných či udržovacích zásob, zároveň je nutné porovnat, zda následujícímu

či předcházejícímu útvaru náklady nevzrostly a zda nebyla ovlivněna kvalita zákaznického servisu.

### 1.1.2 Přiměřený zisk

Gúčík, Patůš a Šebová (2007, str. 44) tvrdí, že „*zisk je ekonomickým cílem (ne však jediným) a motivem každého podnikání*“.

Gúčík, Patůš a Šebová (2007) zisk dělí na účetní zisk, který se zjišťuje z výkazu zisků a ztrát, daňový zisk, který je stanoven zákonem o dani z příjmu a ekonomický zisk, který se zjistí odečtením úroků z vlastního kapitálu a podnikatelské odměny od účetního zisku.

Zisk podniku dle Melichara a Ježka (2005) vzniká tehdy, kdy jsou celkové výnosy podniku vyšší než celkové náklady. Výnosy dopravního podniku rozdělují do tří kategorií. Za provozní výnosy označují výnosy z přepravy osob, zboží a poskytování doplňkových logistických služeb, které souvisí se zajištěním přepravy. Mezi finanční neprovozní výnosy řadí výnosy získané z jiných činností a investic. Do mimořádných výnosů patří dle nich odpisy aktiv, výnosy z pronájmu atp.

Náklady dopravního podniku jsou podle Melichara a Ježka (2005) tvořeny z běžných provozních nákladů, jako jsou náklady na údržbu a opravy, mzdy, pojištění, atd., dále z finančních neprovozních nákladů, např.: pojištění řidičů a vozidel, silniční daně a z mimořádných nákladů jako dary a odměny.

V případě, kdy při tvorbě účetní rozvahy a výkazu zisku a ztrát dojde k zisku, kategorizuje Melichar a Ježek (2005, str. 96) zisk následovně:

- „*provozní zisk (EBIT – zisk před úroky a zdaněním),*
- *hrubý zisk (EBT – zisk před zdaněním),*
- *čistý zisk (PAT – zisk po zdanění),*
- *bilanční zisk (čistý zisk snížený nebo zvýšený o další možné transakce - odvody do rezervního fondu, snižování hospodářské ztráty z předchozích let, vyplácení dividend atd.).“*

Hlavním posláním přiměřeného zisku je dle Melichara a Ježka (2005) poskytnout dopravním podnikům zdroje, které bude možno reinvestovat do obnovy dopravních prostředků, dle ekonomické definice zisk tyto zdroje nepředstavují, prostředky nelze využít pro osobní využití, či k výplatě dividend, ale pouze k obnově vozového parku.

## 1.2 Zásoby

Horáková a Kubát (1999) označují zásoby za fyzický prvek logistického řetězce vyskytující se ve výrobních i distribučních podnicích. Zásoby jsou podle nich součástí podnikového majetku, který byl vytvořen ale zatím nebyl spotřebován.

Jedním z cílů podniku by podle Gúčika, Patúše a Šebové (2007) měla být optimalizace zásob, tedy stav, kdy velikost zásob povede k minimálním jednotkovým nákladům na zásoby.

Lambert, Stock a Ellram (2010) tvrdí, že zásoby váží největší část provozního kapitálu podniku. Řízení zásob má dle nich přímý dopad na rentabilitu podniku. Podotýkají, že správným řízením zásob lze snížit náklady nebo přinést vyšší podíl z prodeje, je však nutné předpovídat dopady změn podnikových strategií, dostatečně se na ně připravit a zároveň minimalizovat náklady na logistické činnosti spojené s manipulací a držetím zásob, při zachování nebo zvýšení kvality zákaznického servisu.

### 1.2.1 Význam zásob

Podle Řezáče (2010, str. 123) jsou „*zásoby definovány jako pohotový zdroj, který není v daném časovém okamžiku plně využíván a jeho výše by měla být tudíž stanovena tak, aby z ekonomického hlediska umožňovala co nejrychlejší a flexibilní krytí budoucí poptávky.*“

Gúčík, Patúš a Šebová (2007) tvrdí, že charakter a objem zásob závisí na druhu podniku, např. dopravní podniky mají znatelně méně zásob než podniky výrobní. Podstatným bodem je podle nich při řízení zásob velikost, podniková strategie definuje, jak objemné mají zásoby být, aby kapitál, který je v nich vázán, zbytečně nesnižoval rentabilitu podniku, aby nebyla ohrožena likvidita a zároveň, aby jejich nedostatek nezapříčinil snížení tržeb.

Předmětem řízení zásob jsou podle Horákové a Kubáta (1999) **materiály na skladě**, tedy suroviny, základní a pomocné materiály, náhradní díly a zásoby, které mají zabezpečit základní i doplňkové procesy. Dále **zásoby vlastní výroby**, polotovary, hotové a nedokončené výrobky. **Zboží** v podniku tvoří poslední kategorii zásob, které lze podle nich řídit.

V logistickém řetězci podle Svobody a Latýna (2003) mají zásoby vliv na plynulost výrobní činnosti podniku, na vstupu kryjí rizika spojené s nedodáním materiálu a polotovaru k výrobě a na výstupu minimalizují negativní vlivy nepředvídatelných výkyvů v poptávce po zboží. Zásoby podle nich pomáhají vyrovnat vztah mezi nabídkou a poptávkou, a umožňují získat konkurenční výhodu v odvětví.

Svoboda a Latýn (2003) shodně tvrdí, že zásoby mají pozitivní přínos pro podnik z hlediska časového, prostorového, kapacitního nebo sortimentního nesouladu mezi výrobou a poptávkou, za největší pozitivní dopad řadí zkrácení dodacích lhůt. Dále tvrdí, že zásoby váží

kapitálové prostředky, generují náklady na manipulaci, skladování a distribuci uvnitř skladů a mezi středisky, zásoby také nesou riziko znehodnocení či neprodejnosti.

Drahotský a Řezníček (2003, str. 16) se k dané problematice staví obdobně a rovněž uvádí, že „zásoby hrají v podniku jak pozitivní, tak negativní roli. Zásoby váží kapitál, práci a prostředky, mohou se stát neprodejnými, nepoužitelnými či mohou být poškozeny. Pozitivním přínosem je řešení časových, místních a množství nesouladů mezi výrobou a spotřebou. Je potřeba vyzdvihnout i jejich schopnost plynule zabezpečit provoz podniku a krytí nepředvídatelných situací.“

### 1.2.2 Druhy zásob

Zásoby lze dle Svobody a Latýna (2005) dělit dle úkolů, ke kterým byly v rámci zásobovacího systému určeny. Jedná se o pět primárních skupin. **Rozpojovací zásoby** jsou dle nich zásoby, jejichž úkolem je rozpojit jednotlivé procesy tak, aby utlumily nebo úplně zachytily odchylky a okamžitě reagovaly na nastalé změny. Do těchto zásob řadí obrátové, pojistné, vyrovnávací zásoby a zásoby pro předzásobení. Za **zásoby na logistickém řetězci** označují zásoby, které mají svou jasně danou úlohu, nejsou ale prozatím na stanoveném místě. Do doby, než je dosáhnou, jsou nepoužitelné, mezi tyto zásoby řadí dopravní a rozpracované zásoby. **Technologické zásoby** jsou dle nich zásoby, které jsou z výrobního hlediska hotové, ale má-li být jejich užitná hodnota stoprocentní, musí být po stanovenou dobu uskladněny. **Strategické zásoby** jsou dle nich pořizovány pro krytí nepředvídatelných situací, jako např. problémy se zásobováním v důsledku přírodních katastrof, potíží na straně dodavatele a další. **Spekulativní zásoby** se dle nich nakupují za účelem dosažení zisku ve chvíli, kdy jsou ceny nízké, s předpokladem prodeje v době, kdy ceny znovu porostou, nebo jsou nakupovány za účelem předzásobení.

Řezáč (2010) kromě výše zmíněných druhů zmiňuje **mrtvé zásoby**, které zastarávají a ztrácí svou hodnotu z důvodu dlouhodobě chybějící poptávky.

### 1.2.3 ABC analýza

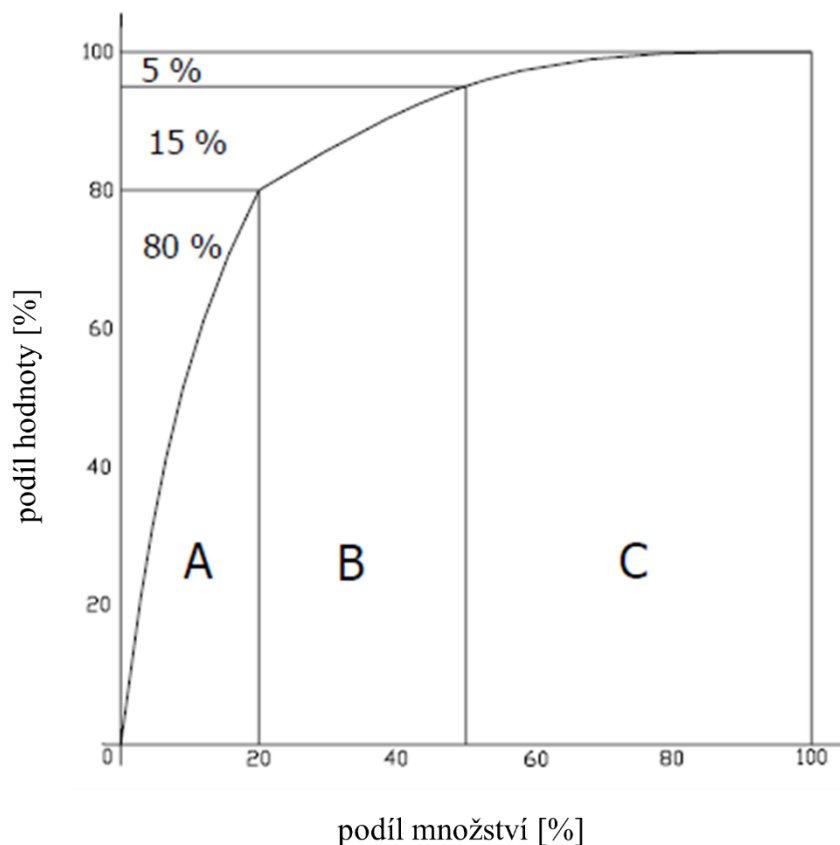
Lambert, Stock a Ellram (2010) upozorňují, že tento typ ABC analýzy se nesmí zaměřit se systémem sledování nákladů podle aktivit (activity based costing), který využívá stejnou zkratku, ABC analýza je založena na principu, kdy 20 % zákazníků přináší podniku až 80 % odbytu a pravděpodobně stejnou nebo i vyšší část zisku. V prvním kroku je dle nich potřeba určit všechny zásoby, které podniku přináší nejvyšší prodejní hodnotu, nebo lépe mají nejvyšší podíl na zisku. Ve druhém kroku uvádějí, že se porovnávají ostatní zásoby s první skupinou

a hodnotí se jejich přínos, jenž by měl naznačit, jakou strategii řízení zásob by měl podnik zvolit.

Horáková a Kubát (1999, str. 192) uvádí, že je „*ABC analýza založena na Paretově principu, který tvrdí, že v mnoha případech přibližně 80 % důsledků vychází zhruba z 20 % počtu všech možných příčin.*“

ABC analýza dle Svobody a Latýna (2005) dělí skladové položky na základě hodnoty skladovaného zboží do skupin A, B a C. Do skupiny A řadí malou část položek, jejichž hodnota tvoří nejvyšší část celkové hodnoty zásob (zhruba 60 %). Do skupiny B řadí takové množství položek, které odpovídá maximálně 30 % hodnoty zásob. Do skupiny C řadí nejvyšší počet položek, jejichž hodnota odpovídá 10 % celkové hodnoty zásob skladu.

Sedliak a Šulgan (2010) dělí položky a jejich podíl na celkové hodnotě materiálových vstupů obdobně. Do skupiny A řadí 10 – 20 % celkových položek skladu se 70 – 80% podílem na celkové hodnotě. Do skupiny B potom 20 – 40 % položek s 15 – 20% podílem na celkové hodnotě zásob a do skupiny C řadí zbylých 50 – 70 % položek s 5 – 15% podílem na celkové hodnotě zásob. Vše je graficky zobrazeno v Lorenzově křivce.



**Obrázek 1** Lorenzova křivka (Sedliak a Šulgan, 2010)

### 1.2.4 XYZ analýza

XYZ analýza dle Svobody a Latýna (2005) dělí skladové položky na základě obrátkovosti zboží ve skladu do skupin X, Y a Z. Do skupiny X řadí malé množství položek, jejichž spotřeba je rovnoměrná a pravidelná. Do skupiny Y řadí větší množství položek, které již vykazují výkyvy v poptávce a není snadné odhadnout jejich spotřebu přesně. Do skupiny Z řadí zásoby, jejichž spotřeba je čistě náhodná a nelze predikovat jejich spotřebu.

Pro rozdělení zásob do jednotlivých skupin se využívá statistických výpočtů, dle Lenorta et al. (2001) je nezbytné vypočítat variační koeficient podle následujícího vztahu:

$$V_i = \frac{s_i}{\bar{h}_i} \times 100 (\%), \quad (1)$$

kde:

$\bar{h}_i$  – průměrná hodnota spotřeby i-té materiálové položky

$s_i$  – směrodatná odchylka spotřeby i-té materiálové položky počítána dle vztahu:

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (h_{ij} - \bar{h}_i)^2}, \quad (2)$$

kde:

$h_{ij}$  – hodnota spotřeby i-té materiálové položky v j-tém měsíci

$n$  – počet měsíců

Lenort et al. (2001) tvrdí, že je potřeba položky vzestupně seřadit dle výše hodnoty variačního koeficientu a určit intervaly pro klasifikaci skupin X, Y a Z. Do skupiny X doporučuje zařadit položky s variačním koeficientem menším než 50 %, do skupiny Y přiřazuje položky v intervalu od 50 % až do 90 % a do poslední skupiny Z řadí zbývající položky s koeficientem větším než 90 %.

### 1.2.5 Kombinace ABC/XYZ analýz

Jak je uvedeno v textu Sedliaka a Šulgana (2010), při získávání materiálových vstupů je zapotřebí vycházet především ze specifických vlastností jednotlivých položek. Podstatné jsou podle nich především informace o kvantitě a hodnotě vstupů, charakteru jejich spotřeby a přesnosti předpokládané spotřeby. Provedením analýz ABC a XYZ je dle nich možné získat podklady pro rozdělení jednotlivých materiálových položek podle těchto kritérií.



Tyto analýzy spadají do Paretova principu, který dle Svobody a Latýna (2005 str. 70) uvádí, že:

- „malá část položek představuje většinu hodnoty zásob,
- velký podíl hodnoty zásob je tvořen malou částí položek,
- velká část hodnoty nákupu se odebrá od poměrně malého počtu dodavatelů,
- značná část tržeb pochází od malého podílu odběratelů,
- velký počet výdajů ze skladů se týká malé části skladových položek,
- menší část počtu výrobků vytváří značnou část zisku.“

Nejvhodnějším způsobem, jak zjistit optimální množství nákupu jednotlivých materiálových položek je podle Sedliaka a Šulšana (2010) zkombinovat obě dvě analýzy, tedy analýzu ABC a analýzu XYZ, sloučení obou analýz zobrazuje tabulka č. 1.

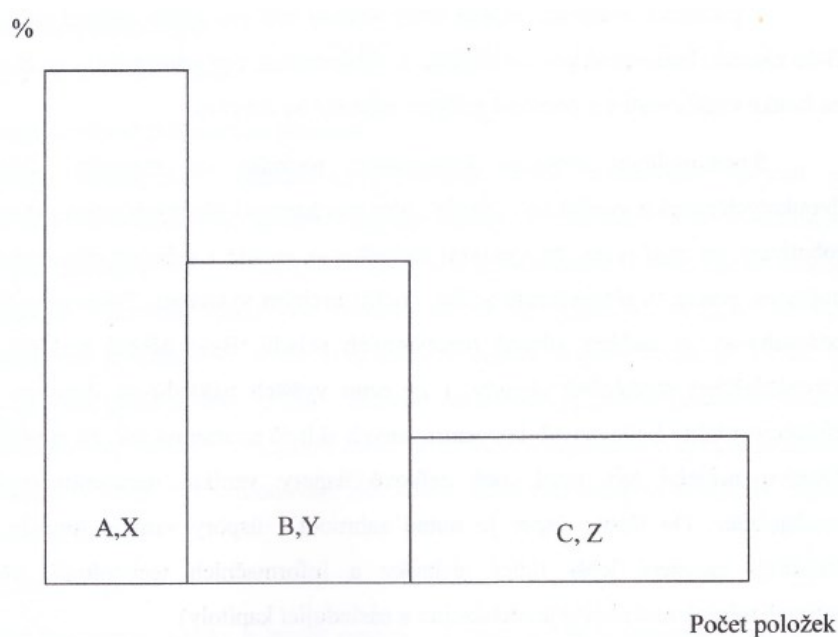
**Tabulka 1** Tabulka 1 - Výběr způsobu nákupu materiálu pomocí ABC a XYZ analýzy (Sedliak a Šulšan, 2010)

Klasifikační kritéria a skupiny		Hodnota materiálu		
		A	B	C
Charakter spotřeby materiálu a přesnost predikce	X	Vysoká hodnota, vysoká přesnost předpovědi, plynulá spotřeba	Střední hodnota, vysoká přesnost předpovědi, plynulá spotřeba	Nízká hodnota, vysoká přesnost předpovědi, plynulá spotřeba
	Y	Vysoká hodnota, střední přesnost předpovědi, polo plynulá spotřeba	Střední hodnota, střední přesnost předpovědi, polo plynulá spotřeba	Nízká hodnota, střední přesnost předpovědi, polo plynulá spotřeba
	Z	Vysoká hodnota, nízká přesnost předpovědi, stochastická spotřeba	Střední hodnota, nízká přesnost předpovědi, stochastická spotřeba	Nízká hodnota, nízká přesnost předpovědi, stochastická spotřeba

Sedliak a Šulšan (2010) tvrdí, že k vybrání optimální varianty nákupu zásob je zapotřebí brát zřetel i na další faktory, např. individuální kritéria podniku. Zde řadí náklady, které vznikají nedostatkem zásob, nespolehlivostí dodavatelů, množství a vzdálenosti míst spotřeby podniku, životnosti či trvanlivosti materiálu a další.

Podle Mojžíše (2010) je zvláště vhodné synchronizovat výrobu a nákup materiálů, polotovarů, obrobků a dalších součástí s kombinacemi příznaků AX, BX a AY. Na základě analýz výrobních podniků dle něj vyplývá, že pouze 2 % nakupovaných materiálů jsou vhodné pro realizaci nákupu Just in Time s hodinovou přesností, 12 % položek lze realizovat na objednávky s denní přesností a u 87 % položek lze realizovat nákupy v týdenních či delších intervalech.

Svoboda a Latýn (2005) uvádějí zjednodušený obrázek rozložení skupin analýzy ABC a XYZ:



**Obrázek 2** Schéma rozložení skupin analýzy ABC a XYZ (Svoboda a Latýn, 2005)

### 1.3 Skladování

Lambert, Stock a Ellram (2010, str. 266) definují skladování jako „*tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby.*“

Drahotský a Řezníček (2003, str. 19) uvádí, že skladování „*je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému*“. Skladování podle nich zajišťuje uložení produktů jak tam, kde vznikly, tak v úseku mezi vznikem a spotřebou.

Řezníček (1997) tvrdí, že skladovací činnost je nevyhnutelnou součástí logistických řetězců a plní významnou funkci pro podnik i pro spotřebitele. Sklady dle něj umožňují překlenout prostor, neboli vzdálenost mezi místem výroby a místem spotřeby, která se ve většině případů liší a kde se střetává nabídka s poptávkou. Podotýká, že sklady dokáží

překlenout čas, kdy výroba vyrábí zboží v co nejvýhodnějším čase dle plánů a požadavků společnosti, ale zákazník zboží požaduje až ve chvíli, kdy mu vznikne potřeba.

Podle Lamberta, Stocka a Ellrama (2010) poskytují sklady vyšší úroveň služeb zákazníkům podniku. Zmiňují, že skladováním zboží v síti vlastních optimálně lokalizovaných skladů či pronajatých veřejných skladů lze dosáhnout konkurenční výhody, díky přiblížení výrobků k místu spotřeby, volbou této strategie podnik umožňuje malým a středním podnikatelům odebírat výrobky v blízkosti jejich provozů. Mezi další výhody skladování řadí překlenutí časového rozporu mezi výrobou a spotřebou v případě sezónnosti poptávky a sezónnosti nákupu zdrojů. Uvádějí, že využitím distribučních skladů se podniku nabízí možnosti využití služeb konsolidace, dekonsolidace nebo komplementace zásilek. Sklady dle nich plní také funkci pojistnou, která opět poskytuje krytí nepředvídatelných výkyvů v množství nebo čase. Řízením hmotných toků v rámci podniku mohou podle nich vznikat spekulativní zásoby, které jsou nakoupeny za účelem úspory nákladů, nebo z obav o nedostatek vstupního materiálu, spekulativní funkce může být i reverzní, kdy se zboží na trhu prodává za nižší cenu a je výhodné s prodejem výrobků počkat. Sklady mohou dle autorů plnit i technologickou funkci, např. v potravinářském odvětví se využívá uskladnění produktů za účelem zrání, kvašení, uležení, vysušení, zvětrání atp.

### 1.3.1 Druhy skladů

Řezníček (1997) míní, že podniky velmi často řeší otázku, zda-li využít pro skladování sklady vlastní, nebo cizí. **Veřejné sklady** mají dle něj obvykle lepší technické vybavení a mohou poskytnout rozličné doprovodné služby, zároveň je k nim obvykle lepší dopravní přístup a možnost využití všech typů dopravních prostředků. Další výhodou je umístění z hlediska zeměpisného, často jsou rozesety na velkém území a v blízkosti významných dopravních uzlů. **Vlastní sklady** jsou naopak dle něj levnější a v mnoha případech i operativnější, umožňují rychlou odezvu na nastalou situaci, zkracují objednáací i skladovací cyklus a zároveň není potřeba kalkulovat s časem přesunu zásob ze skladu do místa spotřeby. Dále konstatuje, že v případě výrobních zásob je čas na přesun překonán tím, že se zásoby produkují přímo na pracovišti, nebo u něj.

Sklady se dají dle Řezníčka (1997) dělit podle různých hledisek, např. dle druhů skladovacích činností rozlišujeme sklady komoditní, určené pro komodity jako kávu, čaj, tabák atd., sklady tekutých materiálů určené pro alkohol, chemikálie, pohonné hmoty atd., chladicí a mrazicí sklady pro zboží podléhající rychlé zkáze jako např. maso a mléčné výrobky, sklady spotřebního zboží jsou většinou specializovány na určitý druh zboží např.: nábytek, elektronika

atp., sklady smíšeného zboží jsou sklady, ve kterých není potřeba využívat zvláštní obsluhy a jsou univerzální.

Dále se sklady dělí dle Svobody a Latýna (2005) podle toho, zda z nich odchází položky pro výrobu (suroviny, materiály), nebo již hotové výrobky na předvýrobní sklady a distribuční či expediční sklady.

Sklady se dle Řezníčka (1997) mohou dělit také dle teritoriálního rozmístění na výrobně orientované sklady, spotřebitelsky a tržně orientované sklady a mezilehlé sklady. **Výrobně orientované** jsou dle něj takové sklady, které přímo podporují výrobu, produkce neustále vyžaduje suroviny, polotovary a materiály, na těchto skladech se drží vysoké množství zásob. Za **spotřebitelsky a tržně orientované** sklady označuje takové sklady, které jsou vystavěny v místě spotřeby produktů a nabízí široké spektrum služeb jako např. třídění zásilek a doprava do lokace vlastní spotřeby, dochází v nich ke snižování nákladů na dopravu. **Mezilehlé sklady** jsou dle jeho názoru zapotřebí tehdy, pokud je nutné pokrýt širokou oblast spotřeby a podnik se pohybuje na mezilehlých trzích.

### 1.3.2 Konsignační sklad

Speciálním druhem skladu je pak konsignační sklad, Franke (2010) uvádí, že konsignační sklad je takový sklad, který je ve vlastnictví odběratele, ale obsah (zboží, produkty) je ve vlastnictví dodavatele do té doby, dokud je odběratel nevyužije, nebo neprodá.

Konsignační sklad je dle Hejné (2019) ideálním řešením pro odběratele, který potřebuje zajistit plynulost výroby a využívá se pro zásoby, u nichž se předpokládá vysoká obrátkovost. Pro odběratele dle ní přináší výhody v okamžité dostupnosti zboží, neváže finanční prostředky v zásobách a nenese riziko znehodnocení zásob. Odběratel však musí vést evidenci a při odběru zásob informovat dodavatele buď v moment odběru, nebo dle smluvně stanovených lhůt. Dále tvrdí, že dodavatel nese veškerá rizika znehodnocení či neprodejnosti zásob. Zároveň však jsou zásoby v jeho majetku, takže váží finanční prostředky do okamžiku odběru. Mezi přínosy pro dodavatele řadí konkurenční výhodu, která je spjata s uskladněním zboží u odběratele, ten má tak zboží hned k dispozici a nemusí ztrácet čas při čekání na dodávku zboží.

Dodavatel i odběratel si dle Hejné (2019) musí sepsat smlouvu o zřízení a provozu konsignačního skladu, ve které upřesní podmínky a pravidla přejímek a vyskladnění zboží do spotřeby odběratele. Vhodné je dle ní myslet i na bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při manipulaci se zbožím z konsignačního skladu.

## 1.4 Plánování nákupu

Horáková a Kubát (1999) tvrdí, že činnosti plánování nákupu a prodeje se zabývají všechny hospodářské podniky, vystupující na trhu statků a služeb, které se snaží co nejlépe zhodnotit své prostředky v rámci směny s ohledem na uspokojení potřeb zákazníků. Nákup je dle nich jednou z nejdůležitějších činností podniku a efektivita nákupu podstatně ovlivňuje prosperitu společnosti.

Gros (2016, str. 192) považuje nákup za „*soubor manažerských a fyzických činností, jejichž základním cílem je zabezpečit veškeré výrobní a obchodní činnosti organizace požadovaným sortimentem výrobků a služeb v požadované kvalitě, v požadovaný čas a na požadované místo v souladu s plněním požadavků jejich zákazníků tak, aby dosažení tohoto cíle vedlo k přiměřeným nákladům.*“

Horáková a Kubát (1999) míní, že podnik má na straně vstupu nákup a vystupuje tedy jako odběratel, na straně výstupu má prodej a stává se tedy dodavatelem. Podstatnou činností nákupu je podle nich zajištění fungování všech procesů takovým způsobem, aby bylo zajištěno dostatečné množství surovin, materiálu i výrobků. Při plánování nákupu se podle nich využívá tzv. nákupní marketing, jehož proces se skládá z průzkumu trhu, sběru nabídek a výběru dodavatele, ale také určení vhodného dodávkového režimu, zajištění vyhovujících organizačních struktur, vytvoření nákupního plánu, jeho provedení a následná kontrola.

Dle Grose (2016) lze správnou volbou nákupní strategie snížit materiální zásoby v logistickém řetězci a ušetřit tak náklady s tím spojené, na druhou stranu zajišťování nákupních činností, výběr dodavatelů a využívání virtuálního prostředí internetových obchodů náklady naopak generuje.

### 1.4.1 Výběr dodavatelů

Horáková a Kubát (1999, str. 45) tvrdí, že „*čím výkonnější je dodavatel, tím lépe se také představuje vlastní podnik na prodejním trhu a získává dobrou tržní pozici.*“

Podle Grose (2016) patří rozhodování o dodavateli k základním cílům strategického nákupu a je mu proto věnována mimořádná pozornost. Pro posuzování a výběr nejlepších dodavatelů se hodnotí dodavatelé dle podnikem stanovených kritérií, např. finanční situace, schopnost reagovat na změny, úroveň poskytovaných logistických služeb, vzdálenost dodavatele, dodací lhůty, možnost realizace Just In Time, velikost výrobních kapacit, stáří a stav výrobních zařízení, možnost propojení informačních systémů, síla vazeb na externí dodavatele, celkové pořizovací náklady, platební podmínky a v neposlední řadě požadovaná kvalita.

Pro výběr dodavatelů lze dle Grose (2016) nebo Pojkarové (2013) využít metody pro vícekritériální rozhodování jako např.: funkce užitečnosti utility, metodu bazické varianty, párové srovnání, Fullerovu metodu, Saatyho metodu a další metody, vyučované v předmětu Analýza podnikatelských činností.

#### **1.4.2 Hodnocení dodavatelů**

Horáková a Kubát (1999, str. 45-46) tvrdí, že „*hodnocení dodavatelů – existujících i potenciálních – musí být uzpůsobeno tak, aby transparentně odráželo výkonnost nabízejících.*“

Horáková a Kubát (1999) využívají k hodnocení dodavatelů uspořádanou metodu, která spočívá v bodovém hodnocení, díky němuž lze srovnávat dodavatele, kteří nabízejí i odlišné produkty či služby, výsledkem metody je finanční komparace nabídek. V rámci této metody se dle nich k porovnání nabídek používá čistá pořizovací cena.

Hodnocení dodavatelů lze podle Horákové a Kubáta (1999) provést doporučeným postupem, v prvním kroku se určují závažná kritéria, mezi které spadá kvalita a její zabezpečení, technické a personální služby, pružnost a vzdálenost dodavatelů. V druhém kroku přiřazují váhy zkoumaným kritériím od 1 do 3, 1 hodnotí nejnižší a 3 nejvyšší důležitost kritéria. Ve třetím kroku stanují hodnotící stupnici, nejčastěji využívají bodového hodnocení od 0 do 10, 0 přiřazují dodavateli, který kritérium nesplňuje ani z části, 10 patří dodavateli, který zcela splňuje požadované kritérium. V posledním kroku násobí váhu kritéria s bodovým ohodnocením splnění kritéria daným dodavatelem. Varianta, která se nejvíce blíží maximálnímu počtu možných získaných bodů, by dle nich měla být nejlepší.

## **2 ANALÝZA ZÁSOB NÁHRADNÍCH DÍLŮ V DOPRAVNÍM PODNIKU**

V druhé části práce je představen Dopravní podnik hlavního města Prahy (dále jen „DPP“), součástí kapitoly jsou analýzy zásob náhradních dílů v dopravním podniku a jejich skladování. V analytické části je uveden skutečný stav vozového parku tramvajových vozidel, podrobně jsou vysvětleny plány oprav a údržby. Pro výpočet relevantních informací týkajících se náhradních dílů autor práce využívá analýz ABC, XYZ a jejich kombinaci. Dále autor porovnává objem a cenu náhradních dílů u vybraných tramvajových typů. Kapitola je zpracována převážně na základě interních dokumentů DPP.

### **2.1 Dopravní podnik hl. města Prahy**

Podle Linerta, Mahela a Fojtíka (2005) se za prvopočátek městské hromadné dopravy v Praze považuje rok 1875, kdy byla poprvé uvedena do provozu pravidelná linka koněspřežné tramvaje. K roku 1897 zahájily provoz Elektrické podniky královského hlavního města Prahy, což je přímý předchůdce dnešního DPP. V roce 1946 došlo po transformaci Městských podniků pražských, které dříve slučovaly elektrárny, vodárny, plynárny a veřejnou dopravu, k přejmenování organizační složky veřejné dopravy na Dopravní podniky hlavního města Prahy. V dalších letech byl vývoj ovlivněn politickou situací, členěním na různé dopravní podniky a společnosti až do roku 1991, kdy byl usnesením Vlády České republiky veškerý majetek předešlých společností vložen do nově vzniklé akciové společnosti Dopravní podnik hlavního města Prahy, a.s., jediným akcionářem je hlavní město Praha, které se podílí ze 100 % na základním kapitálu.

DPP je největším dopravním podnikem v České republice, dle výroční zprávy Dopravního podniku hl. m. Prahy (2020) bylo k 31.12.2019 v podniku celkem 11 039 zaměstnanců, z toho 9 395 mužů a 1 644 žen. Nejpočetnější skupinou v roce 2019 byli řidiči, kterých DPP zaměstnávalo více než 4 300, tedy 39 % z celkového počtu zaměstnanců, druhou početnou skupinu zastupovali zaměstnanci dělnických profesí, těch bylo přes 32 % z celkového počtu, třetí skupinou byli technickohospodářští zaměstnanci, kteří zastupovali zbylých 29 % z celkového počtu zaměstnanců. Průměrná měsíční mzda pracovníků DPP za rok 2019 činila 42 277 Kč.

### **2.2 Vozový park tramvajových vozidel**

V DPP rozdělují tramvajový vozový park na dvě obecné skupiny; dosluhující vozy a perspektivní vozy.

**Dosluhující vozy**, které nejsou perspektivní ať už z důvodu ekonomických nákladů na údržbu a provoz, či jsou již zastaralé a dochází k jejich postupnému vyřazení nebo prodeji. **Perspektivní vozy** jsou v DPP denně využívány k zajištění přepravní činnosti. Do skupiny **dosluhujících vozů** jsou zařazeny tramvaje typu T3SU, T3SUCS, T3M, T3M2-DVC a T6A5 (DPP, 2019).

### **2.2.1 Tramvaje T3SU a T3SUCS**

V pražské MHD byly nasazeny vozy typu T3SU v roce 1982, v modifikaci T3SUCS o rok později. Aktuálně jsou využívány pro historickou linku. Jedná se o tramvaje v původním konstrukčním provedení z počátku 60. let minulého století s odporovou regulací, které byly dominantou Prahy a objevují se na řadě dobových snímků. DPP vlastní aktuálně 17 vozů z nichž je 14 dobově upraveno. Tramvaje jsou vystaveny v Muzeu MHD a je možné se s nimi setkat na různých akcích pořádaných DPP, či si je lze pronajmout za poplatek 4 000 Kč na 1 hodinu okružní jízdy. Vyznačují se nízkonákladovou údržbou, nevýhodou je vysoká spotřeba elektrické energie (DPP, 2019).

### **2.2.2 Tramvaje T3M a T3M2-DVC**

Konstrukčně odpovídají předchůdcům T3SU a T3SUCS, nové či upravené vozy mají polovodičovou výzbroj s tyristory a pulzní regulací. Vozy byly vybaveny dvoustupňovou převodovkou s horskými převody z důvodu nasazení na Trojskou trať, která má stoupání a klesání 83 promile. Tramvaje zastupují skupinu vozů, které chce DPP v blízkých letech vyřadit či prodat. Aktuálně vlastní DPP pouze 4 vozy typu T3M a 18 vozů typu T3M2-DVC, umístěny jsou ve vozovně Hloubětín (DPP, 2019).

### **2.2.3 Tramvaje T6A5**

Pochází z výrobního závodu Tatra Smíchov, do DPP bylo dodáno v letech 1995 – 1997 celkem 150 tramvají. Tyto jednosměrné čtyřnápravové motorové vozy byly pořízeny kvůli počátečním problémům s konstrukcí nízkopodlažních tramvají a relativně nízkým pořizovacím nákladům. Vozy mají velká okna s výklopnou horní částí pro větrání, disponují dvoukřídlými dveřmi s ochranou proti sevření. Po necelých 20 letech provozu, v roce 2015, se z důvodu nutnosti provedení nákladných generálních oprav začaly tramvaje masivně vyřazovat a prodávat dále směrem na východ. Aktuálně má DPP k dispozici pouze 3 vozy. Tramvaje však dodnes jezdí v Brně, Ostravě, Bratislavě a Košicích (DPP, 2019).



Skupinu **perspektivních vozů** reprezentují tramvaje typu KT8N2, T3R.P, T3R.PLF, 14T a 15T. Vzhledem k následné analýze náhradních dílů u vozů typu KT8N2 a 15T jsou tyto vozy považovány za relevantní (DPP, 2019).

#### **2.2.4 Tramvaje KT8N2**

Tato tramvaj je novější verzí tramvaje typu KT8D5, jedná se o tříčlánkovou osminápravovou obousměrnou tramvaj, která byla uvedena do výroby v roce 1980 a od roku 1986 se s ní lze setkat v pražské MHD. Od klasické verze se liší prostřední nízkopodlažní sekci, vůz má zavedenou klimatizaci obou kabin pro řidiče. Vozová skříň hranatějších tvarů je složena ze tří částí, krajní jsou označeny písmeny A a B, prostřední písmenem C, části se navzájem liší a jsou nezaměnitelné. Délka vozové skříně čítá 30,3 metrů, přes spřáhla vzroste na 31,24 metrů, maximální rychlost je 65 km/h, hmotnost prázdného vozu čítá 38 tun, maximální obsazenost vozu je 337 cestujících a vůz má 54 míst k sezení. Tramvaj je vybavena dvěma pantografovými sběrači, používá se vždy přední ve směru jízdy. Důmyslný je systém teplovzdušného vytápění vozu, v zimních měsících je využíváno ztrátové teplo z brzdových odporů, v letních měsících je odváděno mimo vůz. Větrání prostoru určeného pro cestující stropním odsáváním vzduchu, bylo bohužel v původním provedení KT8D5 nedostatečné, proto se při rekonstrukci doplnila posuvná okna. Dopravní podnik se pro nákup těchto vozů rozhodl na základě požadavku pro provoz na tratích rychlodrážního charakteru. Výhodou je umístění dveří v rovině bočnic, díky nimž cestující překonává minimální vzdálenost mezi hranou zvýšeného nástupiště a prvním schůdkem vozu. Pro nástup a výstup je možno využít dvou třídílných dveří na koncích vozu nebo tří čtyřdílných dveří. Za nevýhodu lze považovat konstrukční vlastnosti vozu, jelikož mají odlišný průřezný průřez, který společně s prodlouženou vzdáleností podvozku vyžaduje zvětšenou vzdálenost os kolejí v obloucích. Z tohoto důvodu bylo nutno několik kolejišť rekonstruovat a dodnes existují oblouky, kde se vozy nesmějí potkat s jinou tramvají. DPP považuje vozidla za perspektivní vzhledem k nízkým provozním nákladům a příznivé pořizovací ceně již vyřazených tramvají z jiných měst. Aktuálně má DPP ve vozovém parku celkem 55 kusů a v plánu je jejich počet navyšovat (DPP, 2019).



**Obrázek 3** Tramvaj KT8N2 (www.prazsketramvaje.cz, 2005)

### **2.2.5 Tramvaje T3R.P**

Nejpočetnějším zástupcem jednoho typu vozidla jsou právě tramvaje T3R.P, které vznikly rekonstrukcí starších typů T3, T3M, T3SU a T3SUCS a neodmyslitelně patří k pražské MHD. Vůz má na délku 14 metrů, přes spřáhla 15,1 metrů, maximální rychlost 65 km/h, hmotnost prázdného vozu čítá 17,26 tun, maximální obsazenost vozu je 138 cestujících a vůz má 22 míst k sezení. Ve vlastnictví DPP jsou tramvaje ve dvojím provedení, analogové a digitální. Analogovou lze rozeznat charakteristickým pískajícím zvukem při rozjezdu a brzdění tramvaje. Modernizace vozů byla zahájena v roce 2000. Předmětem rekonstrukce byla hlavně oprava skříně vozu a výměna trakční výzbroje. Modernizace přinesla zvýšený komfort pro cestující i obsluhu a snížení nároků na provoz a údržbu. Mezi hlavní výhody tramvaje se řadí úsporná regulace trakčních pohonů, schopnost rekuperace elektrické energie zpět do sítě, ochrana cestujících proti sevření v dveřním prostoru, vysoká spolehlivost a ekonomicky nenáročná údržba. Nevýhodou je výška podlahy vozu, cestující musí překonávat dva stupně schodů při nástupu, pro rychlý a pohodlný nástup či výstup je limitem i šíře dveří. V provozu je nyní 348 vozů typu T3R.P (DPP, 2019).

### **2.2.6 Tramvaje T3R.PLF**

Uvedený typ tramvaje označuje přestavbu předchozího modernizovaného typu T3R.P, přestavba středního článku tramvaje je nízkopodlažní, od něj je odvozen i název Low Floor.

Délka vozové skříně čítá 15,1 metru, přes spřáhla dokonce 16,2 metru, maximální rychlost je 65 km/h, hmotnost prázdného vozu je necelých 20 tun, vůz pojme maximálně 149 cestujících a disponuje 22 místy k sezení. V případě rekonstrukce vozů je zároveň prováděna výměna laminátových sedaček za pohodlnější čalouněné, sedačky se upevňují do boční stěny skříně, což umožňuje strojové čištění vozu. Díky nízkopodlažnímu članku lze vozy nasazovat na garantované nízkopodlažní spoje, které jsou definovány v rámci kvalit poskytovaných služeb DPP. Pozitiva jsou velmi podobná s předešlým typem, rekuperace elektrické energie zpět do sítě, vysoká spolehlivost, zavedená a nenáročná údržba, nově pak klimatizovaná kabina řidiče a částečně nízkopodlažní provedení. Do nevýhod se řadí vyšší provozní hmotnost než u předešlého typu, s tím spojený vyšší odběr elektrické energie ze sítě a uspořádání elektrické výzbroje vyžaduje servisní a montážní pracoviště pro práce na střeše. DPP vlastní 35 vozů a stále probíhají práce na přestavbách z typu T3R.P na T3R.PLF (DPP, 2019).

### **2.2.7 Tramvaje 14T**

Vozy 14T byly do vozového parku zakoupeny začátkem roku 2006 jako rychlá reakce na požadavky nízkopodlažní přepravy cestujících. Tramvaje výrobce ŠKODA TRANSPORTATION, a.s. mají na délku 30,25 metru, přes spřáhla 31,35 metru (spřáhla jsou schovaná pod plentami), maximální rychlost 60 km/h, hmotnost prázdného vozu 38,3 tun, maximální obsazenost vozu je 210 cestujících a vůz má 69 míst k sezení. Tramvaje nové generace nízkopodlažních vozů měly v začátcích relativně příznivou pořizovací cenu i termín dodání, rozhodnutí managementu ke koupi přispělo k podpoře tuzemského průmyslu. Kontrakt počítal s nákupem celkem 20 vozů do konce roku 2007 s opcí na dalších 40 vozů. Řidiči tramvají 14T se však shodují na negativěch a to velmi špatné klimatizaci kabiny a nešťastném umístění širokých sloupků, které vadí výhledu. Tramvaj nedisponuje otočnými podvozky, takže kola v oblouku naráží do kolejnice a řidič musí zpomalit na třetinu běžné rychlosti. Cestující za hlavní negativa považují hlavně hluchost jak vně tak uvnitř vozu, dále nesmyslné umístění tyčí pro držení, umístění části sedadel naproti sobě či nedostatečnou klimatizaci vnitřních prostor v letních měsících. Za provozní pozitiva lze označit schopnost vozu vyjet stoupání až 85 %, někteří řidiči oceňují oddělenou kabinu od prostoru cestujících a hlavně vysoké odpružené křeslo. Ve vozovém parku DPP se aktuálně nachází 55 vozů tohoto typu (DPP, 2019).

### **2.2.8 Tramvaje 15T**

Tyto tramvaje jsou nejmodernějším přírůstkem vozového parku DPP a druhý zástupcem vozidel výrobce ŠKODA TRANSPORTATION, a.s. Mají na délku 31,4 metru, přes spřáhla 32,5 metru (spřáhla jsou schovaná ve voze a v případě potřeby se nasazují), maximální rychlost

60 km/h, hmotnost prázdného vozu 42 tun, vůz maximálně pojme 300 cestujících a 61 z nich je možno usadit. Tříčlánková plně nízkopodlažní tramvaj s označením ForCity Alfa představuje moderní městský hromadný dopravní prostředek, který je vhodný pro přepravu osob se sníženou pohyblivostí a lidí s kočárky. Pro nástup a výstup cestujících jsou v každém článku tramvaje umístěny dvojice dvoukřídlé předsuvné dveře ve výši hrany zvýšeného nástupiště. Řidič tramvaje vstupuje do kabiny jednokřídlými samostatnými dveřmi se stupátky, prostor pro řidiče je vybaven klimatizací, kamerovým systémem a ručním řadičem pro řízení, v případě nutnosti může řidič skrze poloprůhledné dveře vstoupit do prostoru pro cestující (DPP, 2019).

Vůz disponuje čtyřmi otočnými podvozky, každé kolo je vybaveno vlastním elektromotorem (celkem 16 motorů) a má vlastní kotoučovou brzdovou jednotku, při brzdění tramvaje dochází k rekuperaci elektrické energie zpět do sítě a tím šetří náklady na provoz. Tramvaj dokáže akcelarovat z 0 na 60 km/h za 12,5 sekundy, díky tomu lze efektivně obsluhovat zastávky MHD v přímém směru (DPP, 2019).

Veřejnost však zpočátku nepřijala tramvaje nejlépe, největší popud vzbudila vysoká pořizovací cena jednoho vozu, ta činí cca 71,6 mil. Kč a dále velká hlučnost, která vadí nejen cestujícím, ale hlavně obyvatelům hlavního města. Kvalita zpracování není nikterak oslnivá, v posledních letech se začaly vyskytovat problémy s podvozky, které je velmi nákladné opravit. I přes své nedostatky jsou však nyní cestující převážně spokojeni, k tomu přispělo i rozhodnutí managementu o doplnění klimatizace do prostoru pro cestující, takto vybavená tramvaj má na čele žluté prvky. DPP zakoupil celkem 250 vozů typu 15T. (DPP, 2019).



**Obrázek 4** Tramvaj 15T (www.prazsketramvaje.cz, 2010)

V tabulce níže je uveden přehled vozového parku DPP.

**Tabulka 2** Přehled vozového parku DPP

Typ vozu	Počet	Ekvivalent T
T3SU	17	17
T3M	4	4
T3M2-DVC	18	18
T6A5	3	3
KT8N2	55	110
T3R.P	348	348
T3R.PLF	35	35
14T	55	110
15T	250	500
<b>Celkem</b>	<b>785</b>	<b>1145</b>

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy (2020a)

Počty vozů ve vlastnictví DPP zachycuje **tabulka 2**, uvedený ekvivalent T je počítán dle délky vozu a kapacity pro cestující, např.: jedna tramvaj typu KT8N2 odpovídá svou délkou a kapacitou dvěma tramvajím typu T3R.PLF. Veškeré požadavky na budoucí potřeby rozšíření vozového parku DPP jsou počítány jako ekvivalent T.

## 2.3 Plánování oprav a údržby

Náplň pravidelných oprav a údržby tramvají je podle Dopravního podniku hlavního města Prahy (2020) stanovena kilometrickými proběhy vozidel, jež jsou uvedeny v interních předpisech DPP, které vydává Technický odbor. Kilometrické proběhy byly stanoveny v návaznosti na ustanovení zákona č. 266/1994 Sb. o drahách a na ustanovení vyhlášky Ministerstva dopravy č. 173/1995 Sb., dopravní řád drah, ve znění pozdějších předpisů.

Podle Dopravního podniku hlavního města Prahy (2020) jsou údržby, opravy a úklid tramvajových vozidel v souladu s místními pracovními a bezpečnostními předpisy, zároveň je pro servis vozidel vyžadována elektrotechnická kvalifikace zaměstnanců. Předepsané operace v pracovních postupech jednotlivých ošetření, prohlídek, údržby a oprav je zapotřebí bez výjimky provést, jinak je nutno vůz vyřadit z provozu.

V následujících tabulkách jsou uvedeny normy kilometrických proběhů u **dosluhujících a perspektivních** vozů.

**Tabulka 3** Normy kilometrických proběhů dosluhujících vozů

Typ vozu	T3SU, T3SUCS	T3M	T6A5
Stupeň údržby			
Denní ošetření (DO)	před každým výjezdem vozu		
Kontrolní prohlídka (KP)	8 000 - 1 500	11 000 - 1 500	16 000 - 1 500
Velká kontrolní prohlídka (VKP)	65 000 - KP	65 000 - KP	65 000 - KP
Pravidelná údržba (PÚ)	Neprovádí se	Neprovádí se	120 000 + KP
Pravidelná oprava (PO)	Neprovádí se	Neprovádí se	Neprovádí se
Generální oprava (GO)	Neprovádí se		

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy (2020a)

Kilometrické proběhy u dosluhujících tramvají zobrazuje **tabulka 3**, úkony spojené s denní ošetřením, kontrolní prohlídkou a velkou kontrolní prohlídkou zajišťují pracovníci vozoven, na kterých se vozidla nacházejí. Pravidelnou údržbu, pravidelnou opravu či generální opravy zprostředkovává Opravná tramvají Hostivař, z **tabulky 3** vyplývá, že ze skupiny dosluhujících vozů postupuje k pravidelné údržbě pouze typ T6A5, tedy 3 zbývající vozy.

**Tabulka 4** Normy kilometrických proběhů perspektivních vozů

Typ vozu	KT8N2	T3R.P, T3R.PLF	14T	15T
Stupeň údržby				
Denní ošetření (DO)	před každým výjezdem vozu			
Kontrolní prohlídka (KP)	20 000 ± 10 %	20 000 ± 10 %	20 000 ± 20 %	20 000 ± 20 %
Velká kontrolní prohlídka (VKP)	100 000 ± 10 %	100 000 ± 10 %	100 000 ± 20 %	100 000 ± 20 %
Pravidelná údržba (PÚ)	200 000 ± 10 %	200 000 ± 10 %	200 000 ± 20 %	200 000 ± 20 %
Pravidelná oprava (PO)	600 000 ± 10 %	600 000 ± 10 %	600 000 ± 20 %	600 000 ± 20 %
Generální oprava (GO)	1 200 000 ± 10 %	1 200 000 ± 10 %	1 200 000 ± 20 %	1 200 000 ± 20 %

Zdroj: Dopravní podnik hl. m. Prahy (2020a)

Normy kilometrických proběhů pro perspektivní vozy jsou uvedeny v **tabulce 4**, denní ošetření, kontrolní prohlídku a velkou kontrolní prohlídku provádí servisní pracovníci jednotlivých vozoven. Pravidelnou údržbu, pravidelnou opravu a generální opravu rovněž zajišťuje Opravna tramvají Hostivař, jako u dosluhujících vozů. Pro následující popis stupňů údržby byly autorem vybrány dva typy vozů - KT8N2 a 15T.

**Denní ošetření**, které zajišťují vozovny, se pro vozy KT8N2 a 15T skládá ze 4 úkonů, pracovníci údržby je musí vždy provést před předáním vozu řidiči. Jedná se o předání a převzetí vozu, kontrolu pantografu, kontrolu podvozku a spodku vozu a kontrolu vozové skříně, přesná náplň je popsána ve sborníku pracovních norem. Stanovená doba na zajištění úkonů je 2,1 normohodin.

Po ujetí 20 000 km je pro vozy KT8N2 a 15T stanoven interval pro provedení **kontrolní prohlídky**. Kontrolní prohlídka shodně pro oba vozy obsahuje celkem 19 úkonů, z nichž nejdůležitější jsou: kontrola pantografu, kontrola trakčních motorů, kontrola klimatizace, kontrola vozové skříně, kontrola dveří a dveřního mechanismu, mazání vozu, kontrola odbavovacího systému a přezkoušení obvodů. Pro tramvaje KT8N2 je stanovená doba 16 normohodin, pro 15T je doba 15,2 normohodin.

**Velká kontrolní prohlídka** se pro oba typy vozů provádí po ujetí 100 000 km. Náplň této prohlídky jsou všechny předešlé stupně prohlídek a kontrola dalších důležitých částí vozu. Jelikož se vozová skříň u vozu KT8N2 dělí na 3 odlišné části, vyžaduje jeho prohlídka

24 úkonů, na které je stanovena doba 37,3 normohodin. U vozů 15T se provádí 19 úkonů, na něž je stanoveno 35,9 normohodin.

Pracovní normy k provedení **pravidelné údržby, pravidelné opravy a generální opravy**, které se provádí v Opravně tramvají Hostivař, nebyly autorovi poskytnuty k nahlédnutí. Rozhodně se však jedná o náročný a zdoluhavý servisní proces, který vyžaduje zkušené

a proškolené zaměstnance schopné dané úkony provádět. U generální opravy jde v podstatě o kompletní rozložení a složení vozu „do posledního šroubku“. Po generální opravě je resetována životnost vozidla, standardně 15 let.

## **2.4 Skladování náhradních dílů v DPP**

V DPP lze uskladnit pouze ty položky, které jsou uvedeny v evidenčním seznamu zásob. Pro evidenci se využívá informační systém SAP.

Náhradní díly a spojovací materiál pro denní ošetření, kontrolní prohlídky a velké kontrolní prohlídky jsou umístěny ve všech vozovnách DPP.

Sklady, ve kterých jsou uskladněny náhradní díly pro tramvaje typu KT8N2 a 15T, na něž se diplomová práce zaměřuje jsou:

- E300 Motol,
- E400 Pankrác,
- E600 Vokovice,
- E700 Žižkov.

V areálu Opravny tramvají Hostivař se nachází celkem 4 sklady:

- K100 – centrální sklad náhradních dílů,
- E800 – sklad pro tramvajové náhradní díly,
- E801 – sklad pro náhradní díly výměnného systému,
- E802 – sklad točivé stroje

(interní materiály DPP, 2019).

Podobnosti ohledně skladů jsou interními informacemi útvaru Skladového hospodářství a nebyly autorovi práce poskytnuty.

### **2.4.1 Finanční limity skladů**

V DPP jsou zavedeny finanční limity skladů, které se aktualizují dle rozhodnutí managementu. Limity zabraňují nadbytečnému vázání kapitálu v zásobách, které se nevyužívají. Na druhou stranu zabraňují ekonomickým příležitostem v podobě využívání



množstevních slev při nákupu náhradních dílů, např. i při plánovaných rozsáhlých opravách vozidel. **Tabulky 5 a 6**, uvedené dále, zobrazují výši finančních limitů v Kč v jednotlivých letech. Lze si povšimnout, že finanční limity vždy nestoupaly, ale v některých letech klesaly. Např. v roce 2012 je pokles zapříčiněn rozhodnutím managementu o dočasném snížení limitů kvůli nákupu nových tramvají typu 15T, na které se vztahovala záruční lhůta pro opravy a servis finančně nákladných náhradních dílů.

**Tabulka 5** Výše skladových finančních limitů v Kč v letech 2010 – 2014

Sklad	Název	Rok			
		od 7/2010	od 3/2011	od 3/2012	od 4/2014
E300	Motol	7 570 000	6 000 000	6 200 000	8 700 000
E400	Pankrác	3 500 000	2 800 000	2 600 000	2 400 000
E600	Vokovice	3 890 000	2 900 000	2 900 000	2 700 000
E700	Žižkov	3 300 000	2 500 000	2 300 000	2 300 000
E800	ND tram	21 175 000	17 000 000	16 700 000	15 500 000
E801	ND VS				
E802	NS toč.strojů				
K100		x	x	x	<b>21 200 000</b>

Zdroj: autor

**Tabulka 6** Výše skladových finančních limitů v Kč v letech 2015 – 2020

Sklad	Název	Rok			
		od 5/2015	od 10/2017	od 07/2018	od 03/2020
E300	Motol	8 700 000	5 500 000	8 000 000	8 000 000
E400	Pankrác	2 400 000	4 600 000	5 500 000	5 500 000
E600	Vokovice	2 700 000	4 600 000	5 300 000	5 300 000
E700	Žižkov	2 300 000	3 600 000	4 000 000	4 000 000
E800	ND tram	22 000 000	30 000 000	30 000 000	41 000 000
E801	ND VS				
E802	NS toč.strojů				
K100		<b>28 000 000</b>	<b>80 000 000</b>	<b>80 000 000</b>	<b>130 000 000</b>

Zdroj: autor

#### 2.4.2 Analýza využívání náhradních dílů

V této podkapitole autor analyzuje náhradní díly využívané jak vozovkami, tak opravou tramvají. Pro porovnání finanční náročnosti oprav na jednotlivé druhy tramvají zvolil dva typy vozů, a to KT8N2 a 15T. Z dostupných dat autor selektivně vybral náhradní díly, které byly v roce 2020 použity na opravy obou typů tramvají a následně je porovnal z množstevního i cenového hlediska. Množstevní spotřeby náhradních dílů pro tramvaje typu KT8N2 byly

vynásobeny koeficientem 4,55 z důvodu vyrovnání počtu vozů. Tramvají typu 15T je právě 4,55x více.

V závěru podkapitoly autor vyhodnotil, které náhradní díly byly v letech 2018 – 2020 nejvíce či nejméně využívány a na které byly vynaloženy největší finanční náklady.

V následující **tabulce 7** se nacházejí nejdražší porovnatelné položky mezi tramvajemi typu KT8N2 a 15T, které byly vozovkami a Opravnou tramvají Hostivař využity. Jedná se vždy o jednotkovou cenu, která se liší v závislosti na typu položky. Z tabulky je patrné, že pro každý druh tramvaje mají položky jinou finanční hodnotu. Ačkoliv rozdíly nejsou na první pohled příliš vysoké, musíme si uvědomit, že se jednotlivých náhradních dílů kupuje vždy větší množství, tedy cena – a i rozdíl, potom razantně stoupnou.

**Tabulka 7** Nejdražší porovnatelné položky a jejich cenový rozdíl za rok 2020

Položka	Jednotky	Cena za jednotku		Rozdíl
		KT8N2	15T	
Sedadlo řid.56150-12103102_654-59_02154*	ks	35 232	35 099	133
Tlačítko 308-56 typ045 PARSN kabel 0,2m*	ks	2 119	2 155	-36
Vložka sedáku řidiče S-283-741-1034 ř.5	ks	960	954	6
Páska protiskluz.lep.š.25mm/18,3m žlutá	ks	940	946	-6
Výsek D 77 P 80 MIRKA ABRANET 5420305080	ks	606	576	30
Výsek D 77 P120 MIRKA ABRANET 5420305012	ks	577	566	11
Tmel U POLE/4 polyesterový 2,1L	ks	532	526	6
Olej kompres.PAG AC 5054 esterový univ.	ks	422	504	-82
Barva MOTIP žlutá spray	ks	364	373	-9
Látka potah.laminovaná 010 šedá	m	258	252	6
Kroužek gufero 75x95x10 BABSL FPM	ks	185	239	-54
Olej převod.CASTROL OPTIGEAR EP 220 20L	ks	215	206	9
Pruh do schod.hrany tygří zub černý 1,7m	m	180	190	-10
Páska lep.přesná 6mm/55m zelená 903006	ks	118	185	-67
Držák na násadu koštěte OBI	ks	51	58	-7
Krytka světlometu pryž.9GH 152 654-007	ks	44	50	-6
Kartáč drát.3řad.s rukojetí	ks	35	44	-9

Zdroj: autor

Dále autor z dostupných zdrojů poskytnutých od jednotky Správy vozidel Tramvaje vypracoval analýzy zabývající se nejvíce a nejméně používanými díly na tramvaje typu KT8N2.

Z **tabulky 8** uvedené níže lze vyčíst, že nejvíce použitých položek, porovnatelných s 15T, zastupují výseky, jejichž spotřeba je dána různými náhradními díly daných typů tramvají. Vozy typu 15T mají spoustu laminátových dílců, které je potřeba povrchově ošetřit odmašťovadlem, u vozu typu KT8N2 se naopak jedná o kovové části, na které se výseky s různou drsností používají pro vyhlazení povrchu. Použití výseků je stanoveno v dílčích úkonech v rámci kontrolních prohlídek, na oba vozy jsou stanoveny rozdílné technologické postupy oprav. Výseky se hojně využívají v jednotlivých vozovnách a záleží na pracovnících, které výseky, resp. jak vysokou drsnost, preferují. Za zmínku dále stojí i využití žárovek, které se poměrně často vyměňují. To je dáno kolísavým napětím elektrické sítě, které zapříčiní prasknutí žárovky při přepětí.

**Tabulka 8** Srovnání nejvíce využívaných dílů pro tramvaj KT8N2 v porovnání s 15T

Položka	Jednotky	Množství		Rozdíl
		KT8N2	15T	
Výsek D150 P 80 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	11 220	927	10 293
Výsek D150 P120 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	6 725	570	6 155
Výsek D150 P240 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	5 933	614	5 319
Kapalina odmašť.C-SOL EXTRA	ks	5 642	1 580	4 062
Těsnění 9x4 mikroporézní	ks	3 194	160	3 034
Lak AQUAVERN Glimmerfarbe RAL 7021černá	ks	2 875	48	2 827
Páska mask.š.24mm/50m 2328 papír.3M 6309	ks	2 327	345	1 983
Kapalina do ostřík.-80°C sud	ks	2 002	2 800	-798
Prostředek čist.univ.STANDOX E1 86484 5L	ks	1 346	177	1 169
Tmel SDX RAPID SPACHTEL 86077 polyester.	ks	1 040	210	830
Výsek D150 P180 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	1 019	111	908
Výsek D150 P120 M.GOLD 15děr 2361109912	ks	933	75	858
Krytka PA jaz.uzávěru DIRAK D200-4101	ks	828	3	825
Pasta tuž.k tmelu SX HÄRTEPASTE 85330	ks	811	152	660
Výsek D150 P150 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	764	17	747
Olej převod.CASTROL OPTIGEAR EP 220 20L	ks	728	40	688
Páska mask.š.48mm/50m 2328 papír.3M 6313	ks	714	233	481
Žárovka 24V 21W BA15s	ks	100	272	-172

Zdroj: autor

**Tabulka 9** vypovídá o nejméně využívaných porovnatelných náhradních dílech. Jedná se především o barvy a laky, které se využívají k opravě škrábanců na jednotlivých dílech po dopravních nehodách. Největší rozdíl je patrný u stlačeného vzduchu, který se používá k ofuku těžce dosažitelných spojů a stykačů.

**Tabulka 9** Srovnání nejméně využívaných dílů na tramvaj KT8N2 v porovnání s 15T

Položka	Jednotky	Množství		Rozdíl
		KT8N2	T15	
Lak vrch.SFL MIX 750 3500G 91322 3,5L *	ks	0,005	0,229	-0,224
Lak vrch.SFL MIX 766 3360G 91121 3,5L	ks	0,005	0,01	-0,005
Lak vrch.SFL MIX 784 1050G 80784 1L	ks	0,005	0,01	-0,005
Lak vrch.STANDOMIX MIX 787 3528g 80787	ks	0,046	0,3	-0,255
Barva SFL 2K RAL 7024 grap matná	ks	0,683	9,16	-8,478
Barva STANDOHYD MIX 393 1L	ks	0,91	2,88	-1,97
Výsek D 77 P240 MIRKA ABRANET 5420305025	ks	0,91	0,65	0,26
Čistič brzd PREMIUM R510 61100914 600ml	ks	1,138	3,25	-2,113
Mazivo CERAMIX X920003 5L	ks	1,138	3,25	-2,113
Lak vrch.SFL 2K HS RAL 9006 č.92331 3,5L	ks	1,365	45,79	-44,425
Lak vrch.NUVOVERN WR 572.7 RAL 7021 5kg	ks	1,82	18,01	-16,19
Čistič S WEICON 15200028 28L kanystr	ks	2,184	1,92	0,264
Odstraňovač váp.us.,rzi 4CLEANER03 25L	ks	2,275	5,5	-3,225
Výsek D 77 P180 MIRKA ABRANET 5420305018	ks	2,275	0,2	2,075
Barva BALAKRYL V 2045/0199 černá	ks	2,321	0,2	2,121
Lak vrch.SFL 2K HS RAL 1003	ks	2,548	0,3	2,248
Filtr VAF 1-B/220-2x20m role	ks	3,64	4	-0,36
Vzduch stlačený X TRA 427480 400ml	ks	4,55	1 346	-1 341,4

Zdroj: autor

Z dostupných porovnatelných položek dále autor vypracoval analýzy, zabývající se nejvíce a nejméně používanými náhradními díly na tramvaj 15T.

V uvedené **tabulce 10** lze vidět porovnání nejvíce použitých dílů v roce 2020 mezi danými typy tramvají. V některých případech jsou zaznamenány poněkud markantní rozdíly. Největší rozdíl je ve využití čističe a odmašťovače porta, jelikož je jeho využívání popsáno v udržovacím předpisu. Při ošetření či údržbě je dle výrobce nutné využívat pouze tento čistící prostředek na všechny laminátové díly. Další zásadní rozdíl je u kapaliny do ostříkovačů, což souvisí s využitím většího množství kapaliny při ostříkování velice rozměrného čelního skla vozu. Velký rozdíl je i u vyžívání stlačeného vzduchu, to je rovněž dáno udržovacím předpisem, ve kterém je uvedeno, že se všechny zaprášené spoje a stykače musí očistit či vysát. Dochází však k tomu, že na některé části vozu servisní technik nedosáhne a je potřeba využít stlačený vzduch k ofuku spojů.

**Tabulka 10** Srovnání nejvíce využívaných dílů pro tramvaj 15T v porovnání s KT8N2

Položka	Jednotky	Množství		Rozdíl
		15T	KT8N2	
Čistič a odmašť.PORTA 79-02,B7902 750ml	ks	2 886	305	2 581
Kapalina do ostřík.-80°C sud	ks	2 800	2 002	798
Kapalina odmašť.C-SOL EXTRA	ks	1 580	5 642	-4 062
Vzduch stlačený X TRA 427480 400ml	ks	1 346	5	1 341
List průvodní tramvajového vozu(blok A4*	ks	1 240	637	603
Spona hadic.D 25-40mm se šnek.závitem	ks	1 206	18	1 188
Výsek D150 P 80 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	927	11 220	-10 293
Výsek D150 P240 such.zip 16+1 SIA K47LK	ks	614	5 933	-5 319
Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER10 25L	ks	588	171	417
Plnič SprayMax 1K Füllprimer šedý 75660	ks	508	410	98
Ředidlo C 6000 nitro	ks	450	46	404
Nástřík antikor.UBS 2000 301-2 500ml	ks	433	646	-213
Hadice zahr.D12,5x17 MPVC RW501 oplet.	ks	400	423	-23
Uvolňovač rez.spojů MAKRABLUE 210-705	ks	349	46	303
Páska mask.š.24mm/50m 2328 papír.3M 6309	ks	345	2 327	-1 982
Mazivo Makragrease bílé 200-14 400ml	ks	301	59	242
Nástřík antikor.ROST PRIMER 402-14	ks	278	361	-83
Žárovka 24V 21W BA15s	ks	272	100	172

Zdroj: autor

Nejméně využívané náhradní díly na tramvaje typu 15T se nacházejí v **tabulce 11**. Zde není mezi tímto typem tramvajů a KT8N2 až tak značný rozdíl, je ovšem nutné si opět uvědomit, že se jedná o jednotkové množství a nikoliv konečné.

**Tabulka 11** Srovnání nejméně využívaných dílů pro tramvaj 15T v porovnání s KT8N2

Položka	Jednotky	Množství		Rozdíl
		15T	KT8N2	
Výsek D 77 P180 MIRKA ABRANET 5420305018	ks	0,2	0,5	-0,3
Barva BALAKRYL V 2045/0199 černá	ks	0,2	0,51	-0,31
Lak vrch.SFL MIX 750 3500G 91322 3,5L *	ks	0,229	0,001	0,228
Lak vrch.STANDOMIX MIX 787 3528g 80787	ks	0,3	0,01	0,29
Lak vrch.SFL 2K HS RAL 1003	ks	0,3	0,56	-0,26
Tužidlo VOC Easy HARDENER 2,5L 86223	ks	0,5	25,15	-24,65
Látka potah.Maqueta Abanico Rubi-L(T6A5)	m	0,6	1,7	-1,1
Lak vrch.SFL 2K HS RAL 7043	ks	0,61	39,98	-39,37
Výsek D 77 P240 MIRKA ABRANET 5420305025	ks	0,65	0,2	0,45
Ředidlo Sx SMART BLEND PLUS 1L 78009	ks	0,812	1,55	-0,738
Zástrčka 3pól.DT06-3S-E008 pro dutinky	ks	1	20	-19
Zarážka gumová CM 2206 D17/3	ks	1	30	-29
Utěrka sorpční spec.zpevněná 89680 100ks	ks	1	1	0
Tmel LUKOPREN T 1990	ks	1	2	-1
Tmel epoxid.2složk.DUOTMEL 581000	ks	1	1	0
Tlačítko 308-56 typ045 PARSN kabel 0,2m*	ks	1	8	-7
Sklo zrcátka Z 201	ks	1	4	-3
Prostředek čist.a ren.AL ALUMEX X119025"	ks	1	1	0

Zdroj: autor

V následující **tabulce 12** je uveden souhrn nejdražších použitých náhradních dílů pro vozy typu KT8N2 v jednotlivých letech 2018 - 2020. V roce 2020 DPP nakoupil celkem 61 převodových skříní kvůli dosažení limitu pro pravidelné opravy vozů, neboť při pravidelné opravě je zapotřebí dle udržovacího předpisu vyměnit převodovky. Mezi další nákladově významné položky, patří 24 repasovaných trakčních motorů zakoupených v roce 2019 z důvodu technické závady způsobné vniknutím vody do motorového prostoru vozidel. V průběhu roku 2019 byly hned 3krát zatopeny některé části tratí, do kterých byla vozidla vyslána bez ověření možnosti průjezdu, celkem bylo znehodnoceno 26 motorů. Zároveň byly za cenu 656 193 Kč/ks zakoupeny dva nové trakční motory jelikož další repasované motory již nebyly u výrobce k dispozici (DPP, 2020).

**Tabulka 12** Nejdražší použité náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Měnič statický SMTK 6,3/001 KT8N2	1	296 000,00
	Sběrač proudu 1FB 500 97 jednosměrný	3	291 200,00
	Kolébka 2FB500.97.07 2208439-uhl.lišty	2	98 500,00
	Nůžky horní svařené 2FB500.00.05.2.130	3	71 636,00
	Panel inform.boční oboustr.LED KT8	1	69 490,00
	Pantograf STEMMANN-KT8N2 (opr.)	2	65 295,53
	Řadič HH128 0AU600120 (KT8N2 T6)	5	52 559,71
	Dveře lámací 4člankové 0044-2-08-01-0	6	50 244,78
	Skříň převodová KT8 VO (opr.)	61	49 799,51
	Deska překlopná 46-061-003	6	45 678,67
2019	Motor trakč.HLU3436P/44-Vakonsig82047428	2	676 193,00
	Pohon dveří nad ploš.15T konsig.82044291	1	291 862,00
	Pohon dveří pravý 15T konsig. 82044294	1	290 114,00
	Pantograf STEMMANN 15T 82041880	1	207 663,15
	Motor trakč.15T HLU3436P/4 (opr.)	24	191 888,50
	Pohon dveří pravý 15T 82032428	2	178 960,00
	Pohon dveří levý 15T 82032264	1	178 960,00
	Jednotka brzd.K.P.T.010P 15T 82048326	2	132 841,00
	Jednotka brzd.K.P.T.010L 15T 82048325	3	132 762,00
	Jednotka brzd.K.P.T.010P 15T 82048328	3	132 543,00
2018	Skříň přístr.RZ-KT8N2-DPPraha2006 3.Asad	2	914 083,00
	Měnič trakční CDC 130P (DAL) KT8N2	1	780 000,00
	Rám osazený RZ-KT8N2-DPPraha2006 3.Bsada	2	745 130,00
	Měnič statický SMTS 7,5/001 KT8N2	1	323 000,00
	Sběrač proudu 1FB 500 97 jednosměrný	2	198 609,75
	Mezistěna 0003-2-40-01-0 0140-ST001-V3	2	150 097,00
	Blok hlavní 8160-12-002 (KT8N2)	1	110 000,00
	Blok brzdový 8160-12-036 (KT8N2)	2	102 000,00
	Odporník DA4.001.0017 brzdový	1	99 100,00
Pantograf SPL26 SÉCHERON (NPP)	2	95 000,00	

Zdroj: autor

V níže uvedené **tabulce 13** je přehledný souhrn nejlevnějších náhradních dílů, které byly v DPP použity pro vozy typu KT8N2 v letech 2018 – 2020.

**Tabulka 13** Nejlevnější použité náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Šroub ISO7049 3,9x9,5 válc.do plechu Zn	30	0,08
	Pásek stah.100x2mm	1 061	0,08
	Podložka ISO7093 D 6 pod nýt Zn BN729	100	0,10
	Šroub BN4825 M 4x16 čoč.kříž.tv.H Zn	128	0,10
	Šroub ISO1207 M 3x16 5.8 válc.hl.	300	0,10
	Šroub ISO2009 M 3x16 5.8 záp.hl.Zn	10	0,10
	Závlačka ISO1234 3,2x20 Zn	320	0,13
	Pásek stah.100x2,5mm UV odolný černý	1 300	0,14
	Šroub BN4825 M 5x8 čoč.kříž.tv.H Zn	440	0,14
	Šroub ISO1207 M 4x16 5.8 válc.hl.Zn	500	0,17
2019	Pásek stah.100x2mm	4 710	0,08
	Podložka DIN7980 D 5 pruž.čtv.nerez A2	500	0,08
	Podložka ISO7089 M 5 přes.nerez A2	500	0,13
	Šroub ISO1207 M 4x16 5.8 válc.hl.Zn	500	0,16
	Šroub BN4825 M 5x8 čoč.kříž.tv.H Zn	40	0,16
	Šroub ISO2010 M 4x16 5.8 záp.čočk.	100	0,16
	Šroub ISO4762 M 5x10 8.8 vál.vni.6hr.Zn	200	0,17
	Pásek stah.140x3,6mm	400	0,18
	Podložka DIN7980 D14,2 pruž.čtv.Zn	375	0,18
	Vrut 6hr.hl. 6x30 Zn	100	0,24
2018	Šroub SN213307 M 3x8 válc.hl.kříž.Zn	30	0,07
	Pásek stah.100x2mm	584	0,07
	Pásek stah.100x2,5mm UV odolný černý	110	0,11
	Závlačka ISO1234 3,2x20 Zn	1 000	0,13
	Nýt Al DIN7337 3x6 1str.s trnem	150	0,14
	Kroužek poj.ČSN022929 D 3,2 třmenový	70	0,15
	Šroub ISO1481 2,9x9,5 válc.do plech.Zn	100	0,16
	Šroub BN4825 M 5x8 čoč.kříž.tv.H Zn	380	0,16
	Šroub ISO2010 M 4x16 5.8 záp.čočk.	400	0,16
	Kroužek poj.ČSN022929 D 7 třmenový Zn	10	0,18

Zdroj: autor



**Tabulka 14** shrnuje nejvíce používané náhradní díly pro vozy KT8N2 v letech 2018 – 2020. Z tabulky je patrné, že se jedná o spotřební materiál, který je pro servis vozů využíván v řádech tisíců a jeho hodnota není příliš vysoká.

**Tabulka 14** Nejvíce používané náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Chladivo R134A 12kg	120 000	0,36
	Useň	8 462	10,60
	Štítek popis.TM-I 20 č.1680411044 vklád.	3 440	1,63
	Krytka matice M 8 kulatá 1300080*	2 662	1,45
	Pouzdro průhl.TM 201/20 VO č.1798580000	2 582	0,59
	Výsek D150 P 80 such.zip 16+1 SIA K47LK	2 466	7,60
	Podložka 8,4x32x2mm Zn 1-23-05300-00	2 340	2,79
	Elektroda ČSN055027 EB 121 D2,0x300	1 724	1,70
	Podložka 8,4x22x2mm Zn 1-23-05200-00	1 540	3,26
	Pásek stah.300x7,6 GT-300HD přír.	1 525	1,15
2019	Chladivo R134A 12kg	48 012	0,55
	Pásek stah.710x8mm	9 700	3,24
	Zátka kardan.táhla velká 15T konsig.	9 216	13,80
	Segment pryž.B1 ALPHA 0209-17-02 15T	5 402	125,00
	Pásek stah.280x5mm	5 300	0,53
	Pásek stah.200x3,5mm	4 750	0,30
	Pásek stah.100x2mm	4 710	0,08
	Pásek stah.300x7,6 GT-300HD přír.	4 600	1,13
	Pásek stah.250x4,8 GT-250ST přír.	3 794	0,50
	Segment pryž.Aga IP/PB 15T (směs 1)	3 200	150,00
2018	Useň	5 839	11,08
	Štítek popis.TM-I 20 č.1680411044 vklád.	2 160	1,72
	Výsek D150 P 80 such.zip 16+1 SIA K47LK	1 979,35	7,59
	Krytka matice M 8 kulatá 1300080*	1 930	1,14
	Podložka 8,4x32x2mm Zn 1-23-05300-00	1 680	2,10
	Výsek D150 P120 such.zip 16+1 SIA K47LK	1 370	7,58
	Šroub ISO4762 M 8x16 8.8 vni.6hr.flZn	1 200	2,35
	Plech ČSN426317 ekv.j.11375.21 SVO 1,5	1 128	27,90
	Šroub spodní 5,8x50 (T6A5)	1 070	9,95
	Pásek stah.300x7,6 GT-300HD přír.	1 032	1,07

Zdroj: autor

V následující **tabulce 15** jsou shrnuty nejméně používané náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 – 2020.

**Tabulka 15** Nejméně používané náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Planžeta zahnutá-pol.ČKD DS 50-306-700	1	0,22
	Plátno br.P 40 MOLINO	1	6,49
	Kroužek gufero 28x38x7	1	8,63
	Ložisko 608 2ZR ZVL (konsig.)	1	9,2
	Tryska ostříkovače dvojitá	1	11,75
	Samolepka-číslo: 1 140mm žlutá	1	14
	Samolepka-číslo: 6 140mm žlutá	1	14,08
	Skříčko do záchranné brzdy roz.49x49mm	1	14,21
	Rozvodka	1	17,19
	Narážka 3-9955-20	1	18,31
2019	Vodič H05V-K 0,75 tm.modrý (bal.200m)	1	1,63
	Těsnění víka 80-2-2-2-52 konsig.	1	6
	Podložka bílá 2-0055-81 T-501 konsig.	1	9
	Hlavice mazací 01399 KM10x1	1	9,94
	Žárovka 24V 21/5W BAY15	1	10,9
	Žárovka 28V BA7s 40mA 5,5x15,5 (388)	1	11,22
	Madlo bílé T-502 konsig.	1	12
	Modul vodičový středový WAGO 769-502	1	12,3
	Hadička smršť.TZIH 003 MN 4,8/2,4 čern	1	14,48
	Adaptér ZBZ4 pro montáž hlavic 30/22	1	14,85
2018	Vodič H05V-K 0,75 tm.modrý (bal.200m)	1	1,63
	List pil.222951 300x20x0,65 32Z 2str.kov	1	4,2
	Dutinka 730 AZ 1,5-2,5/6,3x0,8 KLAUKE	1	4,25
	Žárovka 24V 5W C5W HELLA 8GM 002092-241	1	4,42
	Krokosvorka KSSAC-2GN 40mm zel. 812-006	1	4,57
	Špička náhr.STANDARD NOZZLE 22565	1	7
	Kroužek gufero 17x40x10 s pružinou poz.	1	8,06
	Samolepka-číslo: 2 140mm žlutá	1	14
	Samolepka-číslo: 6 140mm žlutá	1	14
	Samolepka-číslo: 8 140mm žlutá	1	14

Zdroj: autor

**Tabulka 16** zobrazuje nejnákladnější použité náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 – 2020. V porovnání s náhradními díly pro tramvaje typu KT8N je zřejmé, že většina náhradních dílů je řádově o desítky či stovky tisíc dražší. V roce 2020 bylo do DPP zakoupeno celkem 18 nápravnic za účelem získání oběhového množství pro výměny nápravnic na

podvozcích. Meteorologická situace v roce 2019 postihla i vozy 15T, bylo zapotřebí nakoupit a následně opravit 30 trakčních motorů, 27 z nich bylo repasovaných. Tyto mimořádné události stály DPP jen na trakčních motorech pro oba typy vozů celkem 13 171 269,64 Kč (DPP, 2020).

**Tabulka 16** Nejdražší použité náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Nápravnice OSKD870045 DO543070	18	241 500,00
	Rameno stěrače kompl.15T 82044444	1	159 400,00
	Displej AMIT APT8100/A konsig. 82050600	3	141 439,00
	Pohon dveří nad plošinou 15T 82032426	1	115 992,00
	Rameno stírátko DL1200 MÁTLBULA 15T	2	109 407,50
	Křídlo dveř.L 15T konsig. 82032263	2	84 171,61
	Tělo tlumiče příč.L 15T konsig. 82050900	3	71 000,00
	Obruč kola D666x86mm 15T PS	1	69 230,00
	Hlava pantograf.15T 2FB800.25.70 2210698	7	66 315,81
2019	Motor trakč.HLU3436P/44-Vakonsig82047428	3	676 193,00
	Pohon dveří nad ploš.15T konsig.82044291	1	291 862,00
	Pohon dveří pravý 15T konsig. 82044294	2	287 130,50
	Motor trakč.HLU3436P/44-VA 15T (vytěž.)	1	239 160,00
	Odpojovač-uzemňov.1 PPAD51 ED131549/II	1	223 125,00
	Skříň přístrojová 15T DO530951=1/a	1	212 678,00
	Pantograf STEMMANN 15T 82041880	2	205 956,66
	Motor trakč.15T HLU3436P/4 (opr.)	27	192 036,32
	Pohon dveří pravý 15T 82032428	2	178 960,00
	Pohon dveří levý 15T 82032264	1	178 960,00
2018	Motor trakč.HLU3436P/44-Vakonsig82047428	3	530 788,33
	Pantograf STEMMANN 15T 82041880	1	196 485,00
	Pohon dveří nad plošinou 15T 82032426	1	193 565,00
	Motor trakč.15T HLU3436P/4 (opr.)	8	176 853,08
	Nápravnice OSKD870045 DO543070	3	166 145,09
	Motor trakč.15T HLU3436P/4 (opr.)	7	152 798,62
	Z: Displej AMIT APT8100/A 82020898	3	141 868,00
	Z: Displej APT 15T 82032611	1	139 900,00
	Střadač K.P.T.010 L 15T konsig. 82027274	1	135 991,00
	Jednotka brzd.K.P.T.010P 15T 82048326	1	132 841,00

Zdroj: autor

V níže uvedené **tabulce 17** jsou na rozdíl od předchozí shrnuty nejlevnější náhradní díly, které byly použity pro vozy typu 15T v letech 2018 – 2020.

**Tabulka 17** Nejlevnější použité náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Uzávěr-protikus V312-12AGV	650	0,27
	Uzávěr-protikus V312-12AGV	1 000	0,39
	Žárovka 24V 21W BA15s	1	1,65
	Spona CO3 nerez CES023450 pro kab.žlaby	100	2,90
	Uzávěr-protikus V312-12AGV	25	3,06
	Mazivo plast.FOOD GREASE HD2 400ml 9153	2	3,32
	Držák-tyč s vložkou 15T konsig. 82053756	470	3,83
	Izolace CELLO tl.25 D2600/NK protihluk.	1	4,07
	Šroubení GE06LLM71 PARKER 15T	13	4,08
	Mazivo plast.FOOD GREASE HD2 400ml 9153	1 206	4,47
2019	Šroub SN213307 M 3x8 válc.hl.kříž.Zn	60	0,07
	Šroub ISO7049 3,9x9,5 válc.do plechu Zn	69	0,07
	Pásek stah.100x2mm	4 870	0,08
	Podložka DIN7980 D 5 pruž.čtv.nerez A2	500	0,08
	Matice DIN985 M 5 sam.nízk.6hr.Zn BN161	2 000	0,09
	Šroub ISO2009 M 3x16 5.8 záp.hl.Zn	10	0,10
	Šroub ISO1481 2,9x19 válc.do plechu Zn	90	0,11
	Podložka ISO7089 M 5 přes.nerez A2	1 786	0,13
	Z: Šroub ISO1207 M 3x25 5.8 válc.hl.	500	0,15
	Šroub ISO1207 M 4x16 5.8 válc.hl.Zn	500	0,16
2018	Šroub ISO1481 2,9x13 válc.do plechu Zn	40	0,05
	Šroub SN213307 M 3x8 válc.hl.kříž.Zn	150	0,07
	Pásek stah.100x2mm	25	0,07
	Matice DIN985 M 5 sam.nízk.6hr.Zn BN161	200	0,09
	Šroub ISO2009 M 3x16 5.8 záp.hl.Zn	50	0,10
	Šroub ISO1481 2,9x19 válc.do plechu Zn	30	0,11
	Pásek stah.100x2,5mm UV odolný černý	200	0,11
	Šroub ISO7049 3,9x25 půlkul.kříž.Zn	40	0,13
	Šroub ISO1481 2,9x9,5 válc.do plech.Zn	20	0,16
	Šroub ISO1207 M 5x10 5.8 válc.hl.Zn	50	0,16

Zdroj: autor

V následující **tabulce 18** jsou uvedeny nejpoužívanější náhradní díly pro servis vozů 15T v letech 2018 – 2020.

**Tabulka 18** Nejvíce používané náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Segment pryž.BTG1 PS měřený ke kolu 15T	21 252	171,00
	Kabeláž k vyčítací hlavě dl.2m 15T	3 200	150,00
	Obložení brzd.s pruž.MPP101001-00konsig.	2 524	1 386,01
	Vzduch stlačený X TRA 427480 400ml	1 346	350,00
	Mazivo plast.FOOD GREASE HD2 400ml 9153	1 206	4,47
	Pás pryžový deska 6 15T DO533891	1 002	43,00
	Uzávěr-protikus V312-12AGV	1 000	0,39
	Nástřík antikor.ZINC 4C zinkový 400ml	1 000	66,50
	Pás pryžový deska 6 15T DO533891	990	9,00
	Čistič DRIVING FORCE VEHICLE CLEANER 25L	900	637,00
2019	Chladivo R134A 12kg	48 012	0,55
	Šroub ISO4762 M10x25 8.8 vni.6hr.flZn	11 904	2,47
	Pásek stah.251x7,6mm PLT2,5H-LO čern.ven	11 191	2,52
	Pásek stah.368x7,6mm PLT4H-TLO čern.venk	10 000	3,62
	Pásek stah.710x8mm	9 700	3,24
	Zátka kardan.táhla velká 15T konsig.	9 502	13,80
	Segment pryž.B1 ALPHA 0209-17-02 15T	5 402	125,00
	Pásek stah.280x5mm	5 300	0,53
	Pásek stah.300x7,6 GT-300HD přír.	5 082	1,13
	Pásek stah.100x2mm	4 870	0,08
2018	Šroub ISO4762 M10x25 8.8 vni.6hr.flZn	11 136	2,47
	Zátka kardan.táhla velká 15T konsig.	7 800	11,71
	Pásek stah.368x7,6mm PLT4H-TLO čern.venk	7 250	3,63
	Z: Pásek upín.dl.254 š.7,6mm 15T82002102	5 250	7,57
	Pásek stah.157x4,8mm PLT1,5S-CO černý	5 100	1,31
	Pásek stah.251x7,6mm PLT2,5H-LO čern.ven	4 000	2,53
	Šroub ISO4014 M16x70 8.8 6hr.flZn	3 712	13,16
	Podložka ISO7089 M14 přes.flZn	2 692	1,98
	Podložka pojistná 15T konsig. DO524450	2 592	26,40
	Obložení brzd.15T konsig. 82023482a	1 933	1 503,34

Zdroj: autor

**Tabulka 19** zobrazuje nejméně používané náhradní díly pro servis vozů 15T v letech 2018 – 2020.

**Tabulka 19** Nejméně používané náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020

Rok	Název	Množství	Jednotková cena v Kč
2020	Žárovka 24V 21W BA15s	1	1,65
	Izolace CELLO tl.25 D2600/NK protihluk.	1	4,07
	Spona CO3 nerez CES023450 pro kab.žlaby	1	12,30
	Tryska P OK-03-15T k mazání TOR 8536540	1	25,20
	Žárovka 24V 21W BA15s	1	44,78
	Žárovka 24V 21W BA15s	1	49,47
	Izolace CELLO tl.25 D2600/NK protihluk.	1	86,00
	Šroubení GE06LLM71 PARKER 15T	1	129,85
	Směšovač POWERCURE Mixer round 496783	1	138,60
	Lepidlo CYBERBOND 2010 20g	1	162,94
2019	Dutinka DN 16,0-15 lis.neiz.GES06615435	1	1,65
	Samolepka-číslo: 2 70mm žluté	1	4,00
	Samolepka-číslo: 8 70mm žluté	1	4,00
	Samolepka-číslo: 9 70mm žluté	1	4,00
	Těsnění víka 80-2-2-2-52 konsig.	1	6,00
	Samolepka "Nouz.otevírání dveří" 5x10cm	1	7,00
	Podložka bílá 2-0055-81 T-501 konsig.	1	9,00
	Hlavice mazací 01399 KM10x1	1	9,94
	Žárovka 24V 21/5W BAY15	1	10,90
	Žárovka 28V BA7s 40mA 5,5x15,5 (388)	1	11,22
2018	Pojistka nožová 3A	1	0,90
	Pojistka sklen. 2,500A F35	1	2,18
	Pojistka pro DT04-4P W4P	1	2,67
	Samolepka-číslo: 0 70mm žluté	1	4,00
	Závlačka pružná spř.660-201-151 konsig.	1	4,95
	Matice GMK-P Pg13,5 0310.000.013 šedá	1	6,17
	Z: Sklo D58mm tl.1mm sign.tl.NZV 81-71M	1	6,30
	Žárovka 24V 15W BA15s	1	8,59
	Západka zajišťovací W6P vidlice	1	8,81
	Maznice 15T konsig. 110815-012	1	9,00

Zdroj: autor

## 2.5 ABC analýza zásob náhradních dílů

Z dostupných dat, která byla získána z informačního systému SAP do .xls souboru, autor provedl ABC analýzy zásob náhradních dílů pro tramvaje typu KT8N2 a 15T. Zároveň byly analyzovány použité náhradní díly ve vozovnách, které se využívají k dennímu ošetření, kontrolním prohlídkám a velkým kontrolním prohlídkám a porovnány s Opravnou tramvají Hostivař, kde se provádí i náročnější stupně údržby.

Všechny níže uvedené ABC analýzy byly zpracovány na základě autorem stanovených mezí následovně:

- Skupina A od 0 % do 75 % celkové hodnoty zásob,
- skupina B od 75 % do 90 % celkové hodnoty zásob,
- skupina C od 90 % do 100 % celkové hodnoty zásob.

### 2.5.1 ABC analýza zásob dle typu vozu

Pro 55 vozů typu KT8N2 bylo za rok 2020 použito celkem 1 523 druhů náhradních dílů. Do skupiny A autor zařadil 79 položek, které nesou 75 % celkové hodnoty zásob, ve výši 21 744 661,31 Kč. Ve skupině B se nachází 142 položek, které se podílí 15 % na celkové hodnotě zásob a to ve výši 4 348 170,75 Kč. Skupina C čítá 1 302 položek, které zastupují zbylých 10 % hodnoty zásob o celkové výši 2 903 987,70 Kč. Na náhradní díly pro typ KT8N2 v roce 2020 DPP vynaložil 28 996 819,76 Kč. V následující **tabulce 20**, jsou uvedeny výsledky ABC analýzy.

**Tabulka 20** ABC analýza náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl hodnoty v %	Hodnota v Kč
A	79	5,2	75,0	21 744 661,31
B	142	9,3	15,0	4 348 170,75
C	1 302	85,5	10,0	2 903 987,70
Celkem	1 523	100,0	100,0	28 996 819,76

Zdroj: autor

Jak je již zmíněno výše, celkový počet druhů náhradních dílů pro tramvaje typu KT8N2 je 1 523. V nejméně početné, avšak finančně nejnáročnější skupině A se nacházejí např. tyto položky – převodová skříň, trakční motor, pískovač, sedadlo, pantograf, atd. Ve skupině B, kterou tvoří téměř dvojnásobný počet položek, se vyskytují tyto náhradní díly – tlumiče, posuvné okénka, soukolí, kryty topení, loketní opěrky a další. V poslední nejpočetnější skupině C se nachází zásoby s nejnižší jednotkovou hodnotou, které zastupují např. šrouby, kabely, čisticí prostředky, krytky kamer, mazivo a další běžný materiál. Výstup analýzy je součástí

přílohy práce, konkrétně se jedná o **přílohu A**, ve které jsou uvedeny všechny zásoby ze skupin A a B.

Z celkové hodnoty náhradních dílů za rok 2020, tedy 28 996 819,76 Kč bylo na opravu jedné tramvaje KT8N2 průměrně vynaloženo 527 214,9 Kč.

Za rok 2020 bylo na opravy 250 vozidel typu 15T použito celkem 2 324 druhů náhradních dílů. Autor zařadil do skupiny A celkem 74 položek, které vyjadřují 74,9 % celkové hodnoty zásob ve výši 124 989 121,5 Kč. Ve skupině B se nachází 170 položek, které zastupují 15,1% podíl na celkové hodnotě zásob, výše je vyčíslena na 25 158 029,25 Kč. Do skupiny C autor zahrnul 2 080 položek, které se na celku podílejí 89,5 % a jejich hodnota činí 16 700 637,23 Kč. V roce 2020 uhradil DPP za náhradní díly na tramvaje typu 15T celkem 166 847 787,96 Kč. V níže uvedené **tabulce 21** jsou výsledky ABC analýzy pro tento typ vozidla.

**Tabulka 21** ABC analýza náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl hodnoty v %	Hodnota v Kč
A	74	3,2	74,9	124 989 121,50
B	170	7,3	15,1	25 158 029,25
C	2 080	89,5	10,0	16 700 637,23
Celkem	2 324	100,0	100,0	166 847 787,98

Zdroj: autor

Autor do skupiny A, jenž tvoří největší část celkové hodnoty náhradních dílů, zařadil díly jako např. obruč kola, trakční motor, spojku, kolejnicovou brzdu, pantograf. Skupina B je zhruba 12krát menší než skupina C a reprezentují ji tyto náhradní díly – tlumiče, přední světla, křídla dveří, motor pohonu dveří, zpětná zrcátka a jiné. Skupina C obsahuje převážně spotřební materiál jako jsou šrouby, pojistky, samolepky, mazivo, těsnění atd. Výsledky ABC analýzy jsou zobrazeny v **příloze B**, jsou zde uvedeny všechny zásoby, které zastupují skupinu A a B.

Podílem celkové hodnoty zásob náhradních dílů a počtem tramvajů typu 15T autor zjistil, že průměrné náklady na jednu tramvaj činí 667 391,15 Kč.

### 2.5.2 ABC analýza zásob dle místa údržby

Pro porovnání a posouzení objemu údržby se autor rozhodl pomocí ABC analýzy porovnat i použité náhradní díly pro údržbu vozidel ve vozovnách a Opravně tramvajů Hostivař. Jak již bylo zmíněno, vozovny zajišťují pouze první tři stupně údržby.



Za rok 2020 bylo ve vozovnách pro tramvaje typu KT8N2 použito celkem 373 druhů náhradních dílů. Ve skupině A se nachází 27 položek, které nesou 74,8 % celkové hodnoty zásob ve výši 2 334 687,96 Kč. Do skupiny B autor zařadil 38 položek, které zastupují 15,2 % celkové hodnoty zásob a jejich hodnota činí 473 965,15 Kč. Skupina C obsahuje 308 položek, které se podílí 10 % na celkové hodnotě ve výši 312 496,77 Kč. Vozovny za rok 2020 vynaložily na náhradní díly pro vozy KT8N2 celkem 3 121 149,88 Kč. V následující **tabulce 22** jsou shrnuty výsledky analýzy.

**Tabulka 22** ABC analýza náhradních dílů pro typ KT8N2 ve vozovnách za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl spotřeby v %	Hodnota v Kč
A	27	7,2	74,8	2 334 687,96
B	38	10,2	15,2	473 965,15
C	308	82,6	10,0	312 496,77
Celkem	373	100,0	100,0	3 121 149,88

Zdroj: autor

Oproti Opravně tramvají Hostivař využily vozovny, které se starají o údržbu vozidel KT8N2, konkrétně Motol, Pankrác, Vokovice a Žižkov, jen 24,5 % druhů náhradních dílů o hodnotě 3 121 149,88 Kč, což je necelých 10,8 % celkové hodnoty zásob.

Opravná tramvají Hostivař využila v roce 2020 pro opravy a údržbu vozidel KT8N2 celkem 1 331 druhů náhradních dílů. Do skupiny A autor zařadil 67 položek, které nesou 75 % podílu na celkové spotřebě zásob o výši 19 407 208,57 Kč. Ve skupině B se nachází 122 položek, které zastupují 15% podíl spotřeby o hodnotě 3 885 983,46 Kč. Skupinu C tvoří 1 142 druhů zásob, které se na celku podílí 10 % a jejich hodnota činí 2 582 477,85 Kč. Opravná tramvají Hostivař utratila v roce 2020 za náhradní díly pro tramvaje typu KT8N2 celkem 25 875 669,88 Kč. Následující **tabulka 23** obsahuje výsledky ABC analýzy zásob pro Opravnou tramvají Hostivař.

**Tabulka 23** ABC analýza náhradních dílů pro typ KT8N2 v Opravně tramvají Hostivař za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl spotřeby v %	Hodnota v Kč
A	67	5,0	75,0	19 407 208,57
B	122	9,2	15,0	3 885 983,46
C	1 142	85,8	10,0	2 582 477,85
Celkem	1 331	100,0	100,0	25 875 669,88

Zdroj: autor

Opravná tramvají Hostivař pro vozy KT8N2 v roce 2020 využila 87,4 % druhů náhradních dílů o hodnotě 25 875 669,88 Kč, které zastupují 89,2 % celkové hodnoty zásob.

Dle výsledků analýz lze říci, že cca 9/10 nákladů na náhradní díly pro vozy typu KT8N2 ovlivňuje právě Opravna tramvají Hostivař. Aktuální stav je dán tím, že Opravna tramvají Hostivař provádí všechny stupně údržby a zejména pravidelné údržby, pravidelné opravy a generální opravy vyžadují nejvíce spotřebního materiálu a ten tak váže nejvíce kapitálu.

V roce 2020 bylo ve vozovnách, které servisují vozy typu 15T použito celkem 1 541 druhů náhradních dílů. Do skupiny A autor zařadil 75 položek, které nesou 74,9 % celkové hodnoty zásob o výši 64 567 333,17 Kč. Ve skupině B je obsaženo 131 položek, které zastupují 15,1 % hodnoty zásob ve výši 13 044 462,41 Kč. Nejpočetnější skupina C obsahuje 1 335 položek, které zastupují 10% podíl spotřeby o hodnotě 8 9621 145,43 Kč. Vozovny za rok 2020 vynaložily na 1 541 druhů náhradních dílů celkem 86 232 941,01 Kč. V následující **tabulce 24** jsou uvedeny výsledky ABC analýzy.

**Tabulka 24** ABC analýza náhradních dílů pro typ 15T ve vozovnách za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl spotřeby v %	Hodnota v Kč
A	75	4,9	74,9	64 567 333,17
B	131	8,5	15,1	13 044 462,41
C	1 335	86,6	10,0	8 621 145,43
Celkem	1 541	100,0	100,0	86 232 941,01

Zdroj: autor

Ve vozovnách, které servisují vozy 15T lze vyzorovat opačný trend, kdy hodnota použitých náhradních dílů je oproti celkové částce vynaložené za náhradní díly nadpoloviční. Vozovny využily 66 % druhů náhradních dílů o hodnotě 86 232 941,01 Kč, které zastupují 51,7 % celkové hodnoty zásob.

Za rok 2020 Opravna tramvají Hostivař pro opravy a údržbu vozů 15T využila celkem 1 199 druhů náhradních dílů. Do skupiny A bylo zařazeno jen 22 položek, které zastupují 74,9% podíl spotřeby o hodnotě 60 413 280,50 Kč. Ve skupině B se nachází 65 položek, které se podílí 15,1 % na celkové spotřebě ve výši 12 172 062,99 Kč. Do skupiny C autor zařadil 1 112 položek zastupujících 10% podíl na spotřebě o hodnotě 8 029 503,48 Kč. V roce 2020 vynaložila Opravna tramvají Hostivař na náhradní díly pro tramvaje typu 15T celkem 80 614 846,97 Kč. V níže uvedené **tabulce 25** jsou shrnuty výsledky ABC analýzy.

**Tabulka 25** ABC analýza náhradních dílů pro typ 15T v Opravně tramvají Hostivař za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl spotřeby v %	Hodnota v Kč
A	22	1,8	74,9	60 413 280,50
B	65	5,4	15,1	12 172 062,99
C	1 112	92,7	10,0	8 029 503,48
Celkem	1 199	100,0	100,0	80 614 846,97

Zdroj: autor

Opravná tramvají Hostivař za rok 2020 využila pro servis vozidel typu 15T jen 51,6 % druhů náhradních dílů o hodnotě 80 614 846,97 Kč, což se podílí na celkové hodnotě zásob z 48,3 %.

Jak je již zmíněno výše, na uvedených analýzách lze vypočítat opačný trend v místě servisování mezi vozy KT8N2 a 15T, kde u vozů staršího typu je značná část nákladů generována právě Opravnou tramvají Hostivař. Nové vozy typu 15T ještě nevyžadují např. generální opravy a tak jsou náklady na údržbu rozvrženy rovnoměrně mezi vozovny a opravnu tramvají.

## 2.6 XYZ analýza zásob náhradních dílů

Vstupní data pro XYZ analýzu poskytl DPP vyexportováním měsíčních spotřeb za rok 2020 do .xls souboru. Autor následně data zpracoval a vytvořil XYZ analýzu. Pro výpočet variačního koeficientu byl využit vztah definovaný v teoretické části práce. Meze jednotlivých skupin zvolil autor následovně:

- Skupina X variační koeficient menší než 50 %,
- skupina Y variační koeficient od 50 % do 90 %,
- skupina Z variační koeficient větší než 90 %.

Před vypočtením variačního koeficientu bylo zapotřebí zjistit směrodatnou odchylku dle definovaného vzorce (2), str. 16 z teoretické části práce. Po vypočtení směrodatné odchylky a dosazení do vzorce (1) str. 16, lze zjistit variační koeficient dané zásoby. Po seřazení koeficientů vzestupně byly, dle výše stanovených mezí, položky zařazeny do jednotlivých skupin.

Pro tramvaje KT8N2 byla provedena XYZ analýza na celkem 1 523 typech zásob, použitých v roce 2020. Ve skupině X se nachází celkem 161 položek, které nesou 50,5 % celkové hodnoty zásob ve výši 14 644 858,46 Kč. Skupinu Y zastupují nejméně hodnotné zásoby. Skupina čítá 189 typů zásob, které nesou 18,4% podíl hodnoty zásob o hodnotě 5 328 150,99 Kč. Do skupiny Z autor zařadil celkem 1 173 typů zásob, které se na celkové

hodnotě podílí 31,1 % ve výši 9 023 810,31 Kč. Jak již bylo zmíněno ve výsledcích ABC analýzy, celkově uhradil DPP za náhradní díly v roce 2020 pro vozy typu KT8N2 částku ve výši 28 996 819,76 Kč. V následující **tabulce 26** jsou shrnuty výsledky XYZ analýzy náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2.

**Tabulka 26** XYZ analýza náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl hodnoty v %	Hodnota v Kč
X	161	10,6	50,5	14 644 858,46
Y	189	12,4	18,4	5 328 150,99
Z	1 173	77,0	31,1	9 023 810,31
Celkem	1 523	100,0	100,0	28 996 819,76

Zdroj: autor

Obdobně, jako pro vozy KT8N2, autor vytvořil analýzu pro vozy typu 15T od výrobce ŠKODA TRANSPORTATION, a.s. V roce 2020 bylo pro tento typ tramvají použito celkem 2 324 typů náhradních dílů. Do skupiny X autor zařadil 175 typů zásob, které se na celkové hodnotě zásob podílí z 48,3 % ve výši 80 602 796,13 Kč. Ve skupině Y se nachází 201 typů zásob, které reprezentují 22,8% podíl na celkové hodnotě zásob o hodnotě 38 041 295,66 Kč. Nejpočetnější skupinu Z zastupuje 1 948 typů náhradních dílů, které se podílí z 28,9 % na celkové hodnotě ve výši 48 203 696,19 Kč. V roce 2020 bylo v DPP vynaloženo celkem 166 847 787,98 Kč na nákup náhradních dílů pro opravy a servis tramvají typu 15T. Výsledky XYZ analýzy pro tramvaje typu 15T zobrazuje níže uvedená **tabulka 27**.

**Tabulka 27** XYZ analýza náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020

Skupina	Počet položek	Podíl položek v %	Podíl hodnoty v %	Hodnota v Kč
X	175	7,5	48,3	80 602 796,13
Y	201	8,6	22,8	38 041 295,66
Z	1 948	83,8	28,9	48 203 696,19
Celkem	2 324	100,0	100,0	166 847 787,98

Zdroj: autor

## 2.7 Kombinace analýz ABC/XYZ náhradních dílů

Kombinací analýz ABC a XYZ lze zjistit na jaké skupiny zásob náhradních dílů by se měl DPP zaměřit při nákupních, zásobovacích a skladovacích činnostech. Zároveň lze také doporučit, jak vysoká by měla být optimální výše zásob náhradních dílů pravidelně odebíraných položek. Výše uvedené analýzy slouží jako vstupní data pro jejich kombinaci, sloučení analýz

bylo provedeno v programu MS Excel, jednoznačné kódové označení položek posloužilo k přiřazení jednotlivých zásob do skupin AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY a CZ.

Následující **tabulka 28** zobrazuje početní zastoupení typů zásob v jednotlivých skupinách po sloučení ABC a XYZ analýz náhradních dílů pro vozy typu KT8N2.

**Tabulka 28** ABC/XYZ analýza zásob náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020

Skupina	X	Y	Z
A	23	11	36
B	44	51	140
C	122	178	918

Zdroj: autor

Jak již bylo zmíněno, na servis a údržbu vozidel KT8N2 bylo v roce 2020 použito celkem 1 523 typů náhradních dílů o celkové hodnotě 28 996 819,76 Kč. Níže uvedená **tabulka 29** shrnuje hodnotu zásob v jednotlivých skupinách po sloučení ABC a XYZ analýz náhradních dílů pro vozy typu KT8N2.

**Tabulka 29** Hodnota jednotlivých skupin dle ABC/XYZ analýzy k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020

Skupina	X	Y	Z	Celkem
A	11 617 891,33 Kč	3 518 145,71 Kč	6 608 624,26 Kč	21 744 661,31 Kč
B	1 903 982,75 Kč	955 497,72 Kč	1 488 690,28 Kč	4 348 170,75 Kč
C	1 122 984,38 Kč	854 507,55 Kč	926 495,77 Kč	2 903 987,70 Kč
Celkem	14 644 858,46 Kč	5 328 150,99 Kč	9 023 810,31 Kč	28 996 819,76 Kč

Zdroj: autor

Z výše uvedených tabulek lze vyčíst počet obsažených typů náhradních dílů v jednotlivých skupinách a jejich souhrnnou hodnotu. Nejvíce kapitálově náročná je skupina AX, kterou zastupuje 23 typů zásob o celkové hodnotě 11 617 891,33 Kč a obsahuje položky jako jsou převodová skříň, čtyř-článekové dveře či elektrický pískovač. Nejméně kapitálově náročné jsou skupiny CY a CZ, které obsahují hlavně spotřební materiál jako jsou šroubky, matice, lak atd.

Kombinaci analýz ABC a XYZ autor provedl i pro zásoby použité v roce 2020 pro vozy 15T. Jako vstupní data byly použity předchozí analýzy, konkrétně tabulky 23 a 24. Následující **tabulka 30** zobrazuje početní zastoupení typů zásob ve skupinách po propojení ABC a XYZ analýz náhradních dílů pro tramvaje typu 15T.

**Tabulka 30** ABC/XYZ analýza zásob náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020

Skupina	X	Y	Z
A	32	20	55
B	76	76	206
C	189	271	1399

Zdroj: autor

Pro servis a údržbu tramvají typu 15T v roce 2020 bylo použito celkem 2 324 typů náhradních dílů o celkové hodnotě 166 847 787,98 Kč. **Tabulka 31** shrnuje hodnotu zásob v jednotlivých skupinách po kombinaci ABC a XYZ analýzy pro vozy 15T.

**Tabulka 31** Hodnota jednotlivých skupin dle ABC/XYZ analýzy k tramvajím typu 15T za rok 2020

Skupina	X	Y	Z	Celkem
A	68 022 152,38 Kč	28 816 010,55 Kč	28 150 958,58 Kč	124 989 121,50 Kč
B	8 509 735,06 Kč	5 607 705,70 Kč	11 040 588,49 Kč	25 158 029,25 Kč
C	4 070 908,69 Kč	3 617 579,41 Kč	9 012 149,13 Kč	16 700 637,23 Kč
Celkem	80 602 796,13 Kč	38 041 295,66 Kč	48 203 696,19 Kč	166 847 787,98 Kč

Zdroj: autor

V kontextu uvedených **tabulek 30 a 31** k tramvajím typu 15T je nutné si uvědomit, že počet vozů, které má v držení DPP, je 250 kusů. Náhradní díly na nejnovější typ tramvaje jsou cenově velmi odlišné od staršího typu a to i u běžného spotřebního materiálu. Nejvíce kapitálově náročná je skupina AX, která čítá 32 položek o celkové hodnotě 68 022 152,38 Kč a nalézají se v ní zásoby typu – nápravnice, obložení brzd a pantografy. Nejméně finanční kapitál váže 271 druhů zásob ze skupiny CY, kde se nachází 271 typů náhradních dílů o hodnotě 3 617 579,41 Kč a jedná se hlavně o běžný spotřební materiál jako např. mazivo, čističe uzávěry atp.

## 2.8 Shrnutí analýzy zásob náhradních dílů v DPP

V úvodu druhé kapitoly byl představen Dopravní podnik hl. města Prahy a jednotlivé typy tramvajových vozidel ve vozovém parku. Práce se zaměřuje na dva typy perspektivních tramvají, konkrétně na starší vozy typu KT8N2 a nejmodernější vozy 15T. Dále autor práce specifikuje jednotlivé stupně oprav a údržby, a pro vybrané typy tramvají shrnuje jejich náplň. Rovněž popisuje, kde jsou umístěny sklady pro náhradní díly, bohužel však nejsou údaje týkající se skladování pro nedostatek informací příliš obsáhlé.

Za jednu z nejdůležitějších částí kapitoly autor považuje vypracované analýzy využívání náhradních dílů. Tyto analýzy popisují nejdražší, nejvíce využívané a nejméně využívané

položky u porovnávaných typů tramvají. Na základě získaných dat poukazují na značné cenové a množstevní rozdíly mezi náhradními díly u vybraných typů vozidel. U jednotlivých srovnání jsou podstatné rozdíly odůvodněny a doplněny o některé poznatky, které autor práce v DPP zjistil na základě konzultací. Tyto budou dále využity pro návrhovou část práce. Rovněž jsou zde popsány nejdražší, nejlevnější, nejvíce používané a nejméně používané náhradní díly pro jednotlivé typy vozidel, aby bylo jasné vidět, které se nejvíce či nejméně využívají a jakým způsobem vážou finanční prostředky.

Další neméně důležitou částí druhé kapitoly je ABC analýza a XYZ analýza týkající se zásob náhradních dílů a jejich kombinace. ABC analýzy zásob byly vypracovány pro jednotlivé typy vozů, ale také pro místa, kde se vozidla servisují. Z analýz vyplynulo, že roční servis nových vozidel typu 15T byl v roce 2020 v průměru o 140 176,25 Kč nákladnější než servis starších vozidel typu KT8N2. Výsledky XYZ analýzy upřesnily, jaké položky se v DPP pravidelně spotřebovávají a v kterých případech by bylo vhodné využít hromadného nákupu a množstevních slev. Kombinace ABC a XYZ analýz odhalila na jaké položky by se měl DPP zaměřit při optimalizaci předzásobování.

Na základě těchto zjištění se autor v návrhové části práce zaměří na určení předpokládaných nákladů po navýšení vozového parku dle dlouhodobé strategie řízení. Dále autor vyčíslí odhadované snížení nákladů při zlepšení bezpečnosti provozu. Signifikantní snížení nákladů by mohl ovlivnit výběr nového, či vícero nových dodavatelů, kteří by zajišťovali zásobování spotřebního materiálu formou konsignačních skladů. Obecně se zaměří na nalezení optimálního řešení k dosažení co největších úspor pro DPP.

### 3 NÁVRH ÚPRAVY ZÁSBOVACÍHO PROCESU NÁHRADNÍCH DÍLŮ

V této části práce se autor zaměří na nalezení řešení, která by vedla ke snížení nákladů a zvýšení efektivity v dopravním podniku. K tomu bude využívat fakta a údaje získaná z DPP a výsledky zjištěné v druhé části práce.

#### 3.1 Výpočet odhadovaných nákladů po navýšení vozového parku

Z dlouhodobé strategie řízení vozového parku tramvají lze vyčíst, že DPP počítá s postupným navyšováním vozů typu KT8N2.

Konkrétně se jedná o nákup celkem 11 vozů v průběhu let 2021 – 2024 z maďarského Miškovce. Uskutečnění kontraktu je vysoce pravděpodobné, první nákup 4 vozů již proběhl, vozidla jsou majetkem DPP a jsou umístěna v Opravně tramvají Hostivař. Postupně podstupují pravidelné opravy, tedy druhý nejvyšší stupeň údržby. Další nákupy musí každým rokem odsouhlasit management DPP, rozhodnutí je spjato s možnostmi využití investičních prostředků a také politickým zastoupením Magistrátu hlavního města Prahy. V letech 2022 a 2023 má být zakoupeno po 3 vozech a v roce 2024 by se jednalo o 2 vozy. Celkově v roce 2024 bude v majetku DPP 63 vozů typu KT8N2. Uvedený graf níže zobrazuje autorem vypočítaný vývoj odhadované výše průměrných nákladů na údržbu při plánovaném postupném navyšování vozového parku.



**Obrázek 5** Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2 s nákupy z Miškovce (autor)

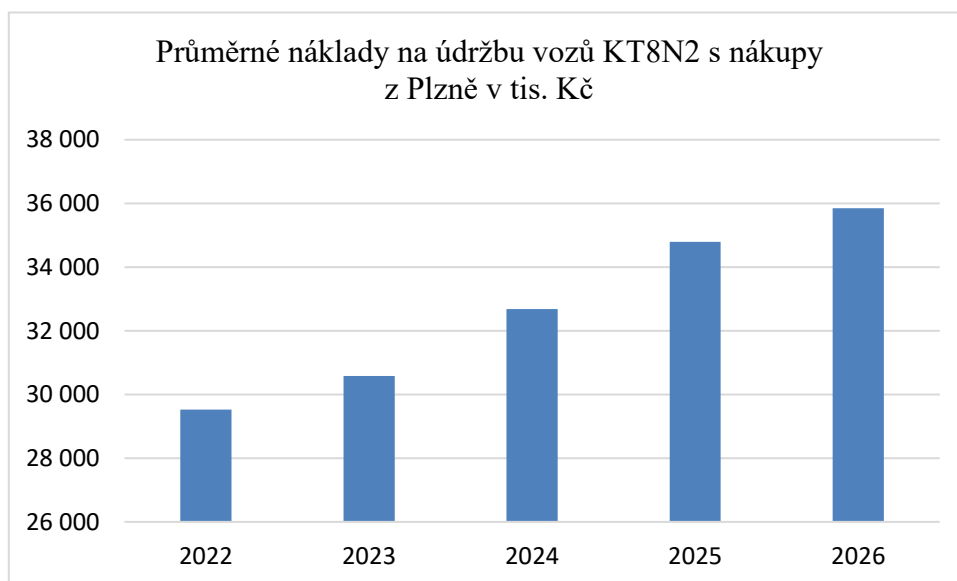
Hodnoty z **obrázku 5** byly vypočítány roznásobením počtu vozů v daném roce s průměrnou výší nákladů na jeden vůz z roku 2020.



Cena za nákup 1 rekonstruovaného vozu je 21 mil. Kč, celkem musí DPP k nákupu 11 vozů vynaložit 231 mil. Kč, z nichž 84 mil. Kč již bylo uhrazeno a zbylý investiční náklad tedy činí 147 mil. Kč, který bude rozložen do let 2022 – 2024.

V dlouhodobých plánech DPP figuruje další rozšíření tramvajové sítě zejména s úvratí, předpokládá se tedy nutnost dalšího navyšování počtu obousměrných vozů. DPP se předběžně informoval o možnosti odkupu starších 13 vozů KT8N2 ze společnosti Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. (dále jen „PMDP“), která bude modernizovat vozový park a výhledově v druhé polovině roku 2022 začne vozy vyřazovat. Před nákupem bude nutno provést na vozech pravidelnou opravu a nad rámec prohlídek ještě provést úpravy jako např.: úpravu kabiny, doplnění odpojovače a přidání dalších bezpečnostních prvků, přestavění odbavovacího systému, úpravu softwaru vozu, úpravu skluzové ochrany a kolejnicových brzd v podvozku vozu. Kalkulované náklady se odvíjí i od technického stavu vozu, který je však pouhým odhadem budoucího stavu vozů. Je tedy nutné si uvědomit, že náklady na pořízení a úpravy jsou pouze hrubým odhadem. Cena za jeden vůz by se měla pohybovat i s opravami okolo 10 mil. Kč. Celkový kontrakt by měl dosahovat 130 mil. Kč.

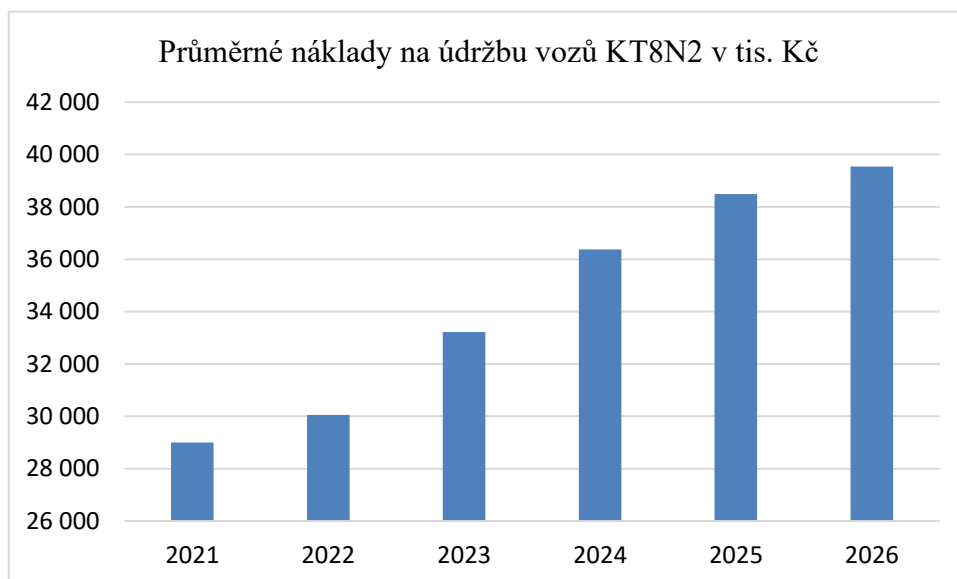
Pokud by se PMDP rozhodl vozy prodat DPP, tak by v roce 2022 proběhl nákup prvního vyřazeného vozu, v roce 2023 by se jednalo o 2 vozy, v letech 2024 – 2025 po 4 vozech a v roce 2026 o 2 vozy. V níže uvedeném grafu autor zachycuje odhadovanou výši průměrných nákladů na údržbu vozů KT8N2 vzhledem k plánovanému navýšení o vozy z PMDP.



**Obrázek 6** Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2 s nákupy z Plzně (autor)

K vypočítání odhadovaných průměrných nákladů z **obrázku 6** autor roznásobil průměrnou výši nákladů na údržbu vozidla KT8N2 v roce 2020 s navýšeným počtem vozidel v uvedeném roce.

Jelikož je potřeba vozidel KT8N2 z Miškovce i z Plzně pro DPP žádoucí a do budoucna se s oběma kontrakty počítá, je vhodné oba uvedené grafy propojit a zjistit tak odhadovanou průměrnou výši nákladů na údržbu. Níže uvedený graf zobrazuje nárůst průměrné hodnoty nákladů při navýšení vozového parku o všechny uvažované vozy.



**Obrázek 7** Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2 (autor)

Z uvedeného **obrázku 7** lze vyčíst, že při navýšení vozového parku o celkem 20 vozů se průměrně zvednou náklady na údržbu o 10 544 298,00 Kč což je nárůst o 36 %, se kterým se bude muset do budoucna počítat.

Pokud by se management rozhodl ve všech případech nakoupit novější vozy typu 15T místo starších KT8N2, jejich cena by byla značně rozdílná. Na nákup nového vozu je potřeba 71,6 mil Kč, na nákup jednoho staršího typu vozu KT8N2 z Miškovce 21 mil. Kč a jen 10 mil. Kč na nákup vozů z Plzně. Investiční náklady, které jsou nezbytné z důvodu rozšiřování tramvajové sítě, by v případě nákupu nových vozů činily 1 432 mil. Kč, tedy o 1 155 mil. Kč více. Navíc, jak bylo zjištěno v druhé části práce, náklady na údržbu tramvají moderního typu 15T v průměru převyšují o 140 176,25 Kč náklady na udržování staršího typu vozu KT8N2. Průměrné roční náklady na údržbu nových vozidel by byly o 2 803 525 Kč vyšší než náklady na údržbu vozidel typu KT8N2.

Dle autora práce je rozhodnutí managementu o nákupu starších vozů KT8N2 správné. Náklady spojené s údržbou starších typů vozů jsou příznivější, řada zaměstnanců – ať už řidičů, či servisních techniků, má starší vozy ráda nejen z nostalgie, ale hlavně z praktického hlediska. Nákup nových vozů by finančně zatížil rozpočet hlavního města Prahy a ušetřené prostředky by se v nadcházejících letech mohly využít v jiných odvětvích, případně i při budování dopravní infrastruktury. Servis nových vozidel 15T je nákladnější a časově náročnější, navíc shánění nedostupných náhradních dílů trvá i měsíce, a za tu dobu, co je vozidlo odstaveno, generuje vícenáklady, které jsou v kalkulacích skryty.

## **3.2 Možnosti snížení nákladů v DPP**

Vzhledem k nutnosti rozšíření vozového parku by bylo pro DPP optimální najít způsoby, jak zabraňovat generaci nákladů, nebo již nastalé náklady snižovat. Toho lze docílit několika způsoby, ať už neustálým porovnáváním nákupních cen stále se opakujících náhradních dílů, tak i stavebními úpravami tratí, na nichž nejčastěji dochází k dopravním nehodám.

### **3.2.1 Zlepšení bezpečnosti provozu**

Až 95 % dopravních nehod v průběhu kalendářního roku je soustředěno na pravou přední část tramvaje. To je zapříčiněno z větší části nepozorností řidičů při odbočování vlevo přes kolejový pás. DPP při provozu tramvajů v roce 2019 evidoval 1 533 nehod, z nichž 245 zavinili zaměstnanci. Má-li dopravní podnik průkazná data o nejčastějších místech dopravních nehod a zároveň i kalkulaci průměrných nákladů na opravy vozidel, lze uvažovat o stavebním uzpůsobení dopravní sítě mimo individuální dopravu. Prakticky nulové množství nehod by nastalo v ideálním případě, kdy je tramvajová doprava od individuální kompletně oddělena stavebními prvky, jako jsou např. zvýšené tramvajové pásy, obrubníky, podjezdy, nadjezdy, tunely a jiné.

Jelikož autorovi práce kalkulace průměrných nákladů po dopravních nehodách nebyla poskytnuta, pokusil se alespoň na vzorovém příkladu vypočítat možnou úsporu při snížení počtu dopravních nehod o 10 %.

V případě, že dojde k silnějšímu nárazu osobního či nákladního vozidla do čelní části tramvaje, je zapotřebí u tramvaje typu 15T vyměnit například následujících pět součástí: čelní sklo, pravé přední světlo, pravý střední kryt, držák zákrytu podvozku a detekční přední hranu a za tyto náhradní díly DPP zaplatí celkem 45 000 Kč. Dále je potřeba vyměněné či poškozené náhradní díly zatmelovat a přelakovat, pro tuto aplikaci byla autorem zvolena částka 5 000 Kč na dopravní nehodu. Kalkulovaná částka ve výši 50 000 Kč je pouze vzorová, na vozidlech se

po dopravních nehodách vyměňují i další díly, autor však vybral ty, které lze jednoduše přiřadit k čelní srážce.

Jelikož nejsou dostupné informace ohledně počtu nehod tramvají typu 15T, je nutné pro výpočet odhadnout přibližný počet nehod, kterých se zúčastnily tyto vozy. Ve vlastnictví DPP v roce 2019 bylo celkem 850 vozidel a ve stejném roce se událo 1 533 nehod. Autor uvažuje, že pokud vozidla typu 15T zastupovala cca 30 % vozového parku, lze tento údaj ve všeobecnosti využít k interpretaci, že cca 30 % z celkového počtu nehod postihly právě vozy typu 15T. Pro následující výpočet je tedy uvažováno, že se vozy 15T zúčastnily celkem 454 nehod.

Pokud by stavební úpravy úseků, zavedení světelné signalizace či zpřehlednění křižovatek, kde k dopravním nehodám dochází, eliminovali 10 % z celkového počtu dopravních nehod, DPP by ročně dle vzorového příkladu mohl uspořít až 2 270 000 Kč na opravách vozidel typu 15T. Do této částky však nejsou započítány mzdové náklady na pracovníky servisu, náklady z odstavení vozidla, apod.

### **3.2.2 Vstup nových dodavatelů**

V Dopravním podniku hl. města Prahy jsou, co se týče náhradních dílů, závislí především na výhradních dodavatelích, což podle autora práce není úplně šťastné řešení. Zároveň jsou u některých typů náhradních dílů dodavatelé doporučení výrobcem a uzavírají se s nimi rámcové dohody, nejčastěji na 4 roky.

Je pochopitelné, že některé náhradní díly dodávají jen unikátní dodavatelé a proto ani nelze uspořádat výběrové řízení, během práce však narazil autor na velké množství dílů, u nichž by dodávky mohly být vysoutěženy.

Kvůli předem vybraným dodavatelům některých náhradních dílů pak dochází k dalším problémům, jako jsou například nemožnost tlačit na snížení cen skrze množstevní slevy a možnost vyvstání potíží s dodávkami.

Na základě těchto zjištění navrhuje autor práce vstup nových dodavatelů a to především z důvodu:

- obstarání lepších cenových podmínek (jednotkové ceny materiálu a snížení nákladů na opravy),
- nalezení vhodných substitutů,
- zabezpečení plynulosti oprav,
- zajištění plynulosti dodání náhradních dílů.

Pro jasnější představu autor uvádí své záměry s dodavateli na náhradním dílu „výsek D150 P80“.

Ačkoliv je tento výsek brán stejně jako jiné náhradní díly pouze od jednoho dodavatele, na trhu se nachází větší množství firem, které jej vyrábějí a dodávají. Jednotková cena, za kterou tento výsek nakupuje DPP je 7,6 Kč s DPH. Tyto výseky ovšem prodává i spousta jiných firem, stejně jako například společnost KL – Tech s.r.o., u které je autor práce zaměstnán a lze ověřit možnou prodejní cenu. Cena za výseky by v případě dodávek od společnosti KL – Tech s.r.o. byla stanovena na 6,5 Kč s DPH. Jedná se tedy o 15% slevu na kus, s tím, že tato společnost je při objemu spotřeby DPP (2 466 kusů pro vozy KT8N2 za rok 2020) schopná nabídnout další 10% množstevní slevu a zaručuje dodání do 10 pracovních dnů, případně možnost konsignace. Na jedné autorem vybrané položce je tedy možné za rok uspořit částku ve výši 4 315,5 Kč.

Jak již bylo zmíněno výše, tyto výseky dodává nepřeberné množství firem. Kromě firmy KL – Tech s.r.o. se jedná například o firmy: Sanap Kostelec s. r. o., 2021 (za 11 Kč s DPH), LIGNOTRADE spol. s r. o., 2021 (za 10,4 Kč s DPH), Supermarket EVA.cz, 2021 (za 6,5 Kč s DPH), DEGAS s. r. o., 2021 (za 8,2 Kč s DPH) a MELICHAR CZ s. r. o., 2021 (za 7,9 Kč s DPH). Ve všech případech se jedná o internetové ceny přístupné pro všechny odběratele a není zde kalkulovaná potencionální množstevní sleva.

Daný výsek o zrnitosti 80 je jen jedním z mnoha používaných typů, Mezi další typy patří zrnitosti 36, 60, 120 atd. DPP je nakupuje od stejného dodavatele, lze tedy docílit dalších úspor i na ostatních výsecích.

Autor práce chce příkladem z praxe naznačit, že revizí nákupních cen např. u brusiva, lze docílit úspor, které by pomohly ušetřit i desítky tisíc korun v rámci jednoho roku. Brusivo, které se využívá u oprav starších, ale i novějších typů vozů, lze navíc použít i pro další typy tramvají, které jsou v držení DPP, ale práce se jimi nezabývá.

### **3.2.3 Předzásobení s využitím množstevních slev**

Při objemu náhradních dílů, které DPP nakupuje, by měl určitě využívat množstevní slevy. Jak je však již zmíněno výše, kvůli tomu, že do dopravního podniku dodávají unikátní dodavatelé, není možné tlačit na snižování cen ani skrze množstevní slevy.

Autor práce však navrhuje více potencionálních dodavatelů, aby mohla být uplatněna množstevní sleva, která na základě odebraného zboží bude znamenat úsporu a to jak finanční, tak časovou. Množstevní slevy budou vázány na odběr určitého množství náhradních dílů od dodavatele za stanovený časový úsek. K stanovení množství v čase bude autor vycházet z předchozích údajů týkajících se spotřeby náhradních dílů.

Průměrná roční spotřeba „výseků D150 P80“ pro servis vozů KT8N2 v letech 2017 – 2020 činila 1 490 kusů, dané množství bude DPP potřebovat odebrat od dodavatelů pouze na servis zmíněného typu vozů. Na základě této informace autor práce doporučuje vyjednat množstevní slevu a jednat o možnosti předzásobení či konsignace. Jelikož se dané výseky jistě využívají i u oprav ostatních typů, bylo by vhodné počty ještě navýšit. Obdobně pak u dalších výseků s nižším či vyšším stupněm drsnosti.

### 3.3 Skladování

Jak již bylo zmíněno ve druhé části diplomové práce, DPP využívá pro skladování náhradních dílů 8 skladů, které jsou řízeny stanovenými limity. Tyto limity se v letech 2010 – 2020 pohybovaly mezi 2 až 9 miliony korun českých u skladů vozoven. U skladů opravny tramvají a centrálního skladu mezi 15 a 130 miliony Kč, limity se každý rok mění. Částky však nemají pouze rostoucí trend, nýbrž v některých letech byly klesající.

V roce 2020 bylo pro autorem vybrané tramvaje využito následující množství náhradních dílů v uvedeném finančním ohodnocení:

- vozy KT8N2 (55 kusů) - 1 523 druhů náhradních dílů za 28 996 819,76 Kč,
- vozy 15T (250 kusů) - 2 324 druhů náhradních dílů 166 847 787,96 Kč.

Je tedy zřejmé, že ve skladech figuruje vysoká obrátkovost skladovaných náhradních dílů.

Naprosto podstatné je, co se týče oprav tramvají, aby byly nejpoužívanější díly neustále na skladě, či aby bylo možné je rychle sehnat, zároveň však, aby bylo možné se rychle dostat k méně využívaným dílům, kvůli nimž při jejich nedostatku dochází k protažení opravy na několik týdnů či měsíců.

Z tohoto důvodu navrhuje autor práce navýšení limitů skladů a zároveň zavedení většího množství konsignačních skladů.

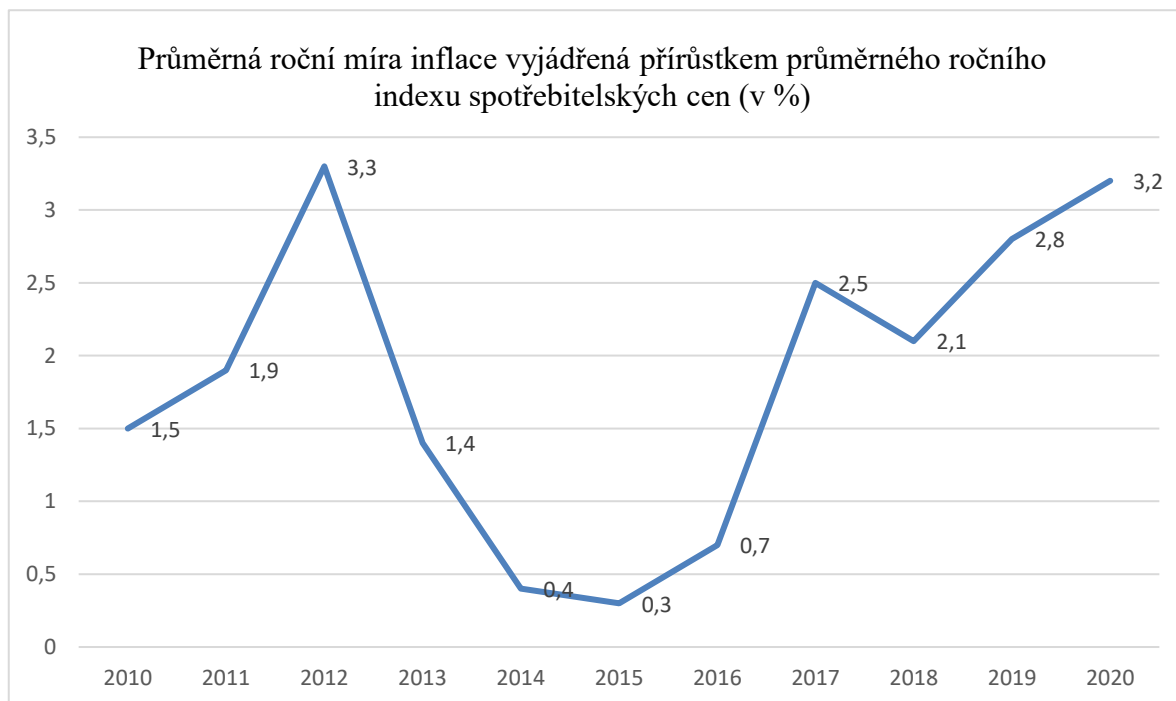
Na změnu limitů skladů má však vliv více faktorů. Jsou to zejména:

- předpokládaný nákup nových či zánovních tramvají,
- stáří a stav současných tramvajových vozů,
- průměrná spotřeba náhradních dílů,
- průměrný nárůst cen náhradních dílů,
- inflace a hospodářská situace v zemi,
- dlouhodobé cenové a množstevní dohody s dodavateli.

Nejprve je tedy potřeba vzít v potaz, kolik nových/zánovních tramvají se přikoupí a jaká je stávající průměrná roční spotřeba náhradních dílů na jednotlivé typy vozů. Vzhledem k tomu,

že jsou tramvaje starší a opotřebení narůstá, je zapotřebí počítat minimálně se stejným objemem oprav jako v předešlém roce.

Dalším faktorem je růst inflace. Jelikož se inflace ani situace v zemi nedá předvídat, je zapotřebí, aby měl DPP vytvořenou finanční rezervu na náhradní díly a vždy počítal s možným nárůstem cen. Vývoj inflace znázorňuje níže uvedený graf.



**Obrázek 8** Průměrná roční míra inflace (ČSÚ, 2021)

Z **obrázku 8** vyplývá, že od roku 2010 do roku 2020 inflace průměrně ročně narostla o 0,17 %. Z **tabulky 5** a **6** vyplývá, že průměrný nárůst limitů jednotlivých skladů mimo centrální sklad byl mezi lety 2010 a 2020 celkem 4 199 188 Kč ročně, což je zhruba 62% nárůst od roku 2010 do roku 2020. Pro centrální sklad byl mezi lety 2010 a 2020 průměrný nárůst finančních limitů celkem 6 784 000 Kč ročně, což je zhruba 613% nárůst hodnoty od roku 2010 do roku 2020.

Bylo by tedy vhodné, aby byly limity skladů každoročně navyšovány. Dále by autor doporučil vznik nového procesu schvalování nákupu náhradních dílů s využitím množstevních slev, které by se nezapočítávaly do limitů nebo by mohly být o odsouhlasenou částku navýšeny.

### 3.3.1 Konsignace náhradních dílů dle výsledků analýz

DPP by měl podle autora rozhodně ve větší míře využívat konsignačních skladů. Konsignační sklady mají pro DPP ve své podstatě pouze přínosy, hodnota konsignovaných položek nespadá do stanovených limitů skladů. Další výhodou je, že se dopravní podnik nemusí

starat o zásobování a udržování stavu zásob na konsignačním skladě, dodavatel totiž v případě nedostatku, či při smluveném minimální stavu, musí zboží doplnit na požadovaný počet.

Na základě kombinace ABC a XYZ analýz by autor doporučoval do konsignačních skladů zařadit položky dle níže uvedené **tabulky 32**.

**Tabulka 32** Doporučené položky ke konsignaci

Typ	Skupina	Položka	Jednotky	Množství	Hodnota v Kč
KT8N2	AX	Skříň převodová KT8 VO	ks	15	759 442
		Dveře lámací 4článekové 0044-2-08-01-0	ks	2	75 367
		Dveře lámací 3článekové 0044-2-08-02-0	ks	2	88 904
		Pískovač elektrický s výsyp.T3P KT8	ks	27	199 968
		Motor trakční TE 023	ks	10	265 263
	AY	Řadič HH128 AU2020	ks	6	124 313
		Rám kostry sedaček ARIANNE	ks	59	69 314
		Cívka rotoru TE023 tř.izol."H" ES-023	ks	73	52 575
		Uhlík EG 642 2x(10x32)x50 TM	ks	201	48 559
		Bubínek brzdový KT8	ks	24	34 984
	BX	Pružina vnitřní	ks	3	16 680
		Pouzdro s diskem T3 KT8D5	ks	4	16 392
		Sklo spodní pevné 3-0841-01	ks	10	15 414
		Měch motoru KT8	ks	5	15 406
		Tlumič Sp 20x55 S-443-621-1016	ks	11	12 970
15T	AX	Kolo odpruž.BTG1 obruč B61T	ks	192	6 584 143
		Obruč kola EMS-10-10-2018 PR-K 15T	ks	84	1 913 465
		Obruč kola D666x86mm 15T PS	ks	44	1 027 400
		Brzda kolejnicová 15T	ks	72	1 325 859
		Kardanotáhlo 15T DO581136ND	ks	84	711 045
	AY	Jednotka brzd.K.P.T.010L	ks	5	275 101
		Agregát K.P.T.009 H 15T	ks	4	172 560
		Blok topný 15T	ks	6	166 741
		Střadač K.P.T.010 206P 15T	ks	3	123 917
		Rychlovypínač UR6-31 15T bez krytu	ks	5	115 838
	BX	Sběrač nápravový 15T 82020876	ks	4	88 043
		Počítač řídicí EMA VBOX-3200-SKODA	ks	2	76 181
		Zrcátko zpětné pravé 2332 15T 82025497	ks	6	83 082
		Nárazník P 15T DO518751	ks	12	73 050
		Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER01 25L	l	194	72 656
Celkem				1 169	14 604 632

Zdroj: autor



Návrh konsignace položek obsahuje celkem 1 166 položek o celkové hodnotě 14 604 630 Kč. Autor práce vybral ze skupin AX, AY a BX vždy pět zástupných položek vhodných ke konsignaci. Pro určení množství autor vycházel ze získaných praktických zkušeností, položky na konsignačním skladu by se měly spotřebovat v rámci 3 měsíců, roční spotřeba je tedy vydělena čtyřmi. Pro podmínky DPP by se však měly propočítat dodací lhůty a kapacitní možnosti držení uvedených zásob.

### **3.4 Shrnutí**

Hlavním cílem autora v této části bylo najít taková východiska, která by vedla k finanční i časové úspoře, byla efektivní a vedla k optimální situaci týkající se náhradních dílů v Dopravním podniku hl. města Prahy.

Jelikož je očekáváno navýšení vozového parku DPP, porovnával autor práce, zda-li je vhodnější a finančně výhodnější z hlediska náhradních dílů a potencionálních oprav nakoupit nové tramvaje 15T, nebo starší vozy KT8N2. Na základě výsledků, které získal, zjistil, že finančně výhodnější by bylo pořídit rekonstruované vozy KT8N2, které nejen, že vycházejí cenově levněji, ale především jsou u nich náklady na náhradní díly a opravy nižší, než u nových tramvají. Z hlediska zaměstnanců jsou zároveň praktičtější na údržbu.

Z hlediska úspory nákladů a snížení nehodovosti by bylo rovněž dobré zlepšit bezpečnost provozu a to stavebními úpravami úseků, kde často dochází k dopravním nehodám. Již při eliminaci 10 % nehodových úseků by DPP mohl ušetřit přes 2 mil. Kč, které nyní vynaloží na opravách.

Další finance by DPP mohl ušetřit v případě, že by začal spolupracovat s větším množstvím dodavatelů, což by vedlo k rozšíření obchodních podmínek v jeho prospěch. V současné době spolupracuje pouze s omezeným počtem dodavatelů, kteří jsou buď doporučení výrobcem a uzavírají se s nimi rámcové dohody, nebo se jedná o dodavatele výhradní. V případě připuštění nových dodavatelů by mohlo dojít k zajištění lepších cenových podmínek pro nákup náhradních dílů, nalezení substitutů, eliminace časových prodlev a především zajištění množstevních slev.

V neposlední řadě by se měl DPP zaměřit na optimalizaci skladovacích procesů. Nejen, že by bylo vhodné navýšit skladovací limity, a nadále je přiměřeně každoročně navyšovat alespoň o inflaci, ale také by bylo dobré zavést větší množství konsignačních skladů. Je to především z toho důvodu, že hodnota konsignovaných položek není součástí celkové ceny limitů skladů a zároveň podniku odpadnou starosti týkající se zásobování a udržování stavu zásob ve skladě.

## 4 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH ŘEŠENÍ

V závěrečné kapitole této práce autor hodnotí navržená řešení týkající se finanční náročnosti údržby tramvajových vozidel dle jednotlivých typů. Návrhy těchto řešení vycházejí z provedených analýz ABC/XYZ a jejich kombinace a z informací ohledně finanční náročnosti a obrátkovosti náhradních dílů.

Navrhovaná řešení jsou popsána tak, aby bylo na první pohled patrné, jestli se více vyplatí používat staré procesy nebo zavést nové.

### 4.1 Kritéria pro výběr optimálního řešení

Jelikož měl autor práce k dispozici velice malý vzorek dat ke zpracování, musí se omezit pouze na pár kritérií, na jejichž základě může hodnotit a dojít k optimálnímu řešení.

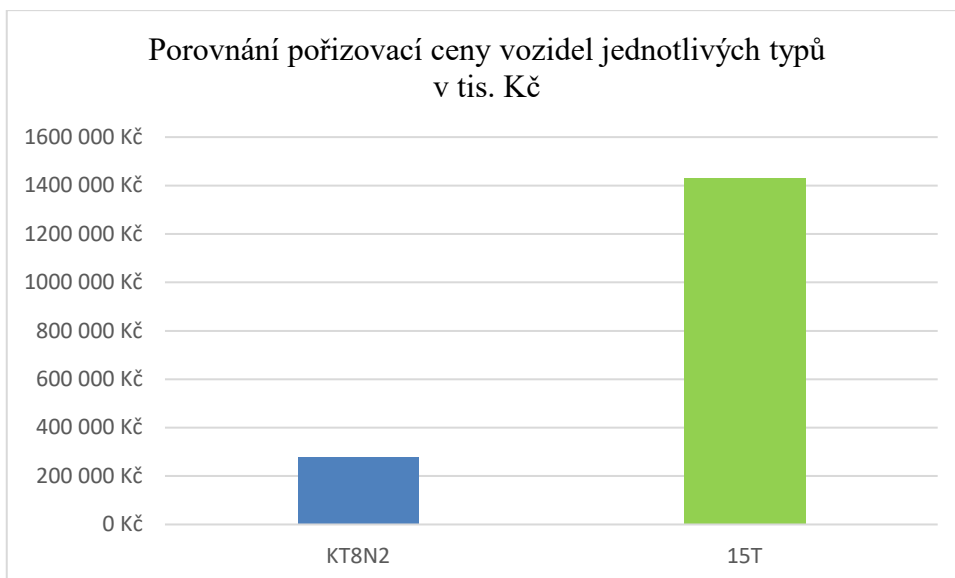
Mezi tato kritéria spadá:

- finanční náklady na nákup nových a repasovaných vozů; náklady na jejich opravy a údržbu,
- investiční náklady na zlepšení bezpečnosti provozu,
- spolupráce s novými či stávajícími dodavateli,
- finanční limity skladů,
- potencionální konsignace náhradních dílů.

### 4.2 Náklady na nákup nových a repasovaných vozů

Jak je již zmíněno v kapitole 3.1, DPP musí z důvodu plánovaného rozšíření tramvajové dopravní sítě nakoupit vozidla do vozového parku. Autor se v této podkapitole bude zabývat ekonomickým srovnáním nákupu starších repasovaných vozů typu KT8N2 a novým typem vozidel 15T.

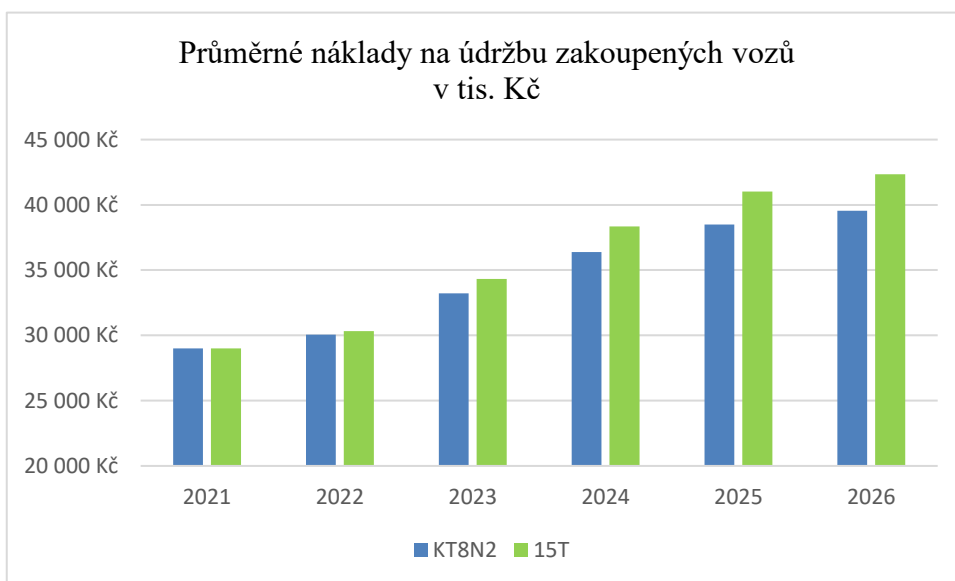
V DPP bude dle dlouhodobé strategie řízení vozového parku tramvají do roku 2026 potřeba navýšit stávající stav vozidel o celkem 20 vozů. Dle strategie se počítá s nákupem starších typů vozů KT8N2, na které by měl DPP vynaložit celkem 277 mil. Kč. Pokud by však management přistoupil k rozhodnutí nakoupit místo starších vozů typu KT8N2 vozy nové, např. vozy 15T, pořizovací cena 20 vozů by činila 1 432 mil. Kč. Na níže uvedeném obrázku lze vidět cenový rozdíl a v podstatě uspořené náklady hlavního města Prahy.



**Obrázek 9** Porovnání pořizovací ceny vozidel dle jednotlivých typů (autor)

Z **obrázku 9** je patrné, že pokud by se DPP rozhodl nakoupit nové vozy potřeboval by investovat 5x vyšší kapitál, než plánuje.

Ač výrobce ŠKODA TRANSPORTATION, a.s. tvrdil, že servisní náklady na vozidla typu 15T budou nižší, než na vozidla starších typů, realita je opačná. Autor ve druhé části práce zjistil, že průměrné náklady na údržbu vozidel 15T jsou o 140 176,25 Kč vyšší, než průměrné náklady na údržbu vozidel KT8N2. V případě, že by DPP nakupoval nová vozidla 15T ve stejných časových intervalech jako plánuje nákupy repasovaných vozidel KT8N2, rostly by průměrné roční servisní náklady dle níže uvedeného grafu.



**Obrázek 10** Průměrné náklady na údržbu zakoupených vozů (autor)

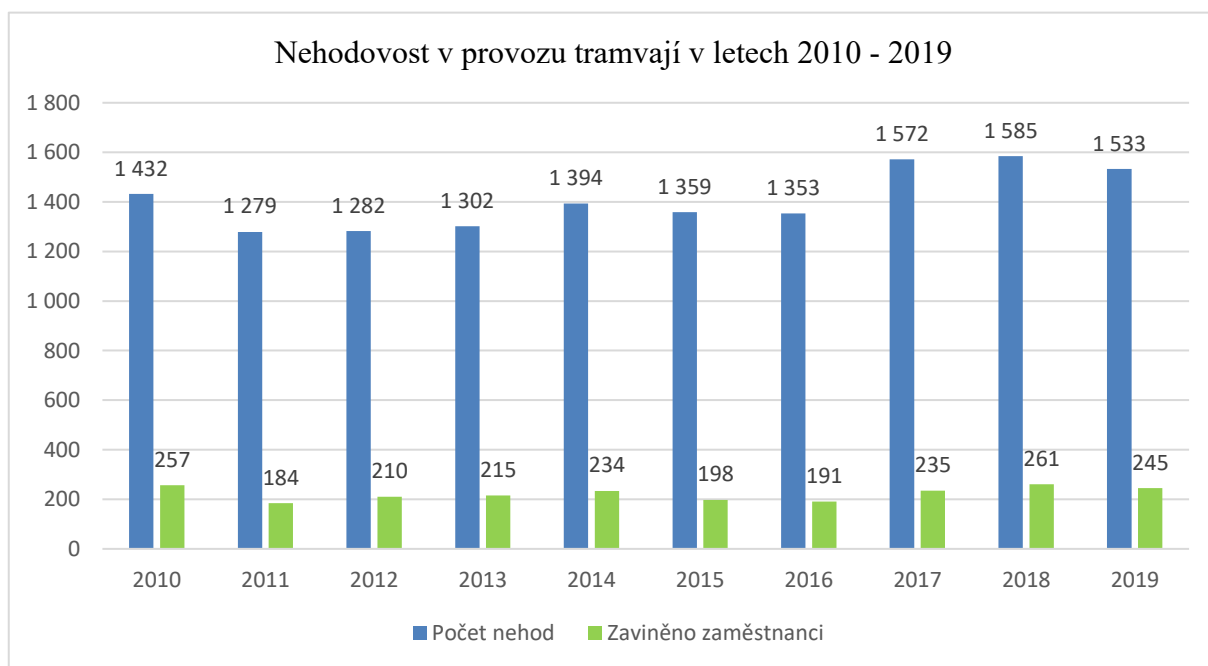
Na **obrázku 10** lze vidět nárůst průměrných nákladů na údržbu nově pořízených vozidel v jednotlivých letech. V roce 2026 by rozdíl cenových nákladů činil 2 803 525 Kč.

### 4.3 Náklady na zlepšení bezpečnosti provozu

V návrhové části práce se autor zabýval i teoretickými možnostmi snížení finančních nákladů na údržbu tramvajových vozidel. Nejlepším řešením pro snížení mimořádných nákladů z dopravních nehod je prevence. Autor v návrhové části práce na modelovém příkladu vysvětluje, že pokud by se dopravnímu podniku podařilo snížit počet dopravních nehod na vozidlech typu 15T, u kterých jsou náhradní díly nejdražší, dokázal by ročně ušetřit až 2 270 000 Kč.

Pro zhodnocení daného návrhu však chybí relevantní data k dopravním nehodám, jako např. nejčastější místa střetů s osobními vozidly, počty nehod dle jednotlivých typů tramvajových vozidel, proveditelnost stavebních úprav problematických úseků atp.

Z dostupných dat je autor schopen vyjádřit pouze celkové množství dopravních nehod a část, kterou zapříčinili zaměstnanci DPP v letech 2010 - 2019.

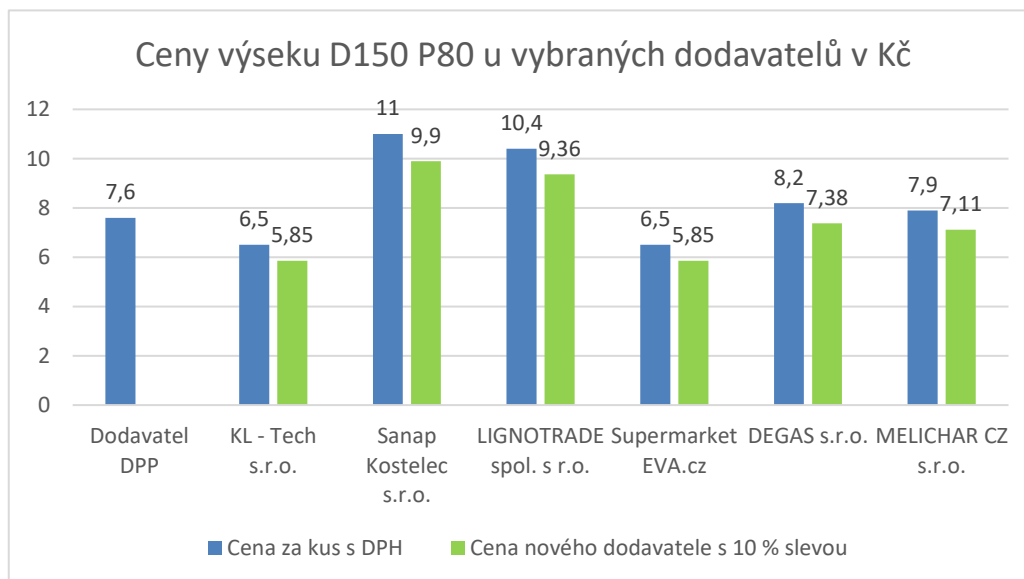


**Obrázek 11** Nehodovost v provozu tramvajů (Výroční zpráva DPP)

Z **obrázku 11** lze vypočítat, že za pouze cca 16 % nehod mohou zaměstnanci DPP, zbytek způsobí ostatní účastníci provozu.

## 4.4 Spolupráce s dodavateli

Třetí kapitola popisuje situaci v DPP týkající se dodavatelů. Ti jsou ve většině případech výhradní a doporučení výrobci. Dochází tedy k situaci, kdy DPP nemůže tlačit na snížení ceny za jednotlivé náhradní díly a nemůže vyjednat množstevní slevy. Jak je ovšem ve třetí části řečeno, vstup nových dodavatelů by mohl výrazně snížit ceny náhradních dílů i dodací lhůty, zároveň by mohl tlačit na vyjednání lepších podmínek s dodavateli stávajícími. Autor uvádí situaci pro přehlednost na „výseku D150 P80“.



**Obrázek 12** Ceny výseku D150 P80 u vybraných dodavatelů (autor)

**Obrázek 12** znázorňuje ceny výseku D150 P80, které avizují jednotlivý dodavatelé na svých webových stránkách. Někteří dodavatelé mají vyšší cenu, než za kterou je výsek pořizován DPP (celkem 4), někteří mají cenu nižší (celkem 2). Graf zároveň znázorňuje, jak by se cena změnila, kdyby dodavatelé poskytli DPP slevu ve výši 10 %. Vyšší cenu než DPP by měli už jen dva dodavatelé, nižší cenu naopak čtyři dodavatelé.

Jelikož nemá DPP možnost snížit cenu u svého dodavatele či vyjednat množstevní slevy, doporučuje autor práce změnu dodavatele, protože by to pro DPP znamenalo snížení nákladů. Toto snížení ukazuje **tabulka 33**, do které jsou vybráni dodavatelé s nižší pořizovací cenou a následně i dodavatelé s nižší pořizovací cenou díky 10% slevě. Výpočet je proveden na příkladu spotřeby z roku 2020, kdy DPP využil 2 466 kusů výseku D150 P80.

**Tabulka 33** Ceny výseku D150 P80 u vybraných dodavatelů při nákladu 2 466 kusů ročně

Dodavatel	Celková cena	Roční úspora oproti stávajícímu dodavateli DPP	Cena s 10% slevou	Roční úspora oproti stávajícímu dodavateli DPP
Dodavatel DPP	18 742	x	x	x
KL - Tech s.r.o.	16 029	2 713	14 426	4 316
Supermarket EVA.cz	16 029	2 713	14 426	4 316
DEGAS s.r.o.	x	x	18 199	543
MELICHAR CZ s.r.o.	x	x	17 533	1 208

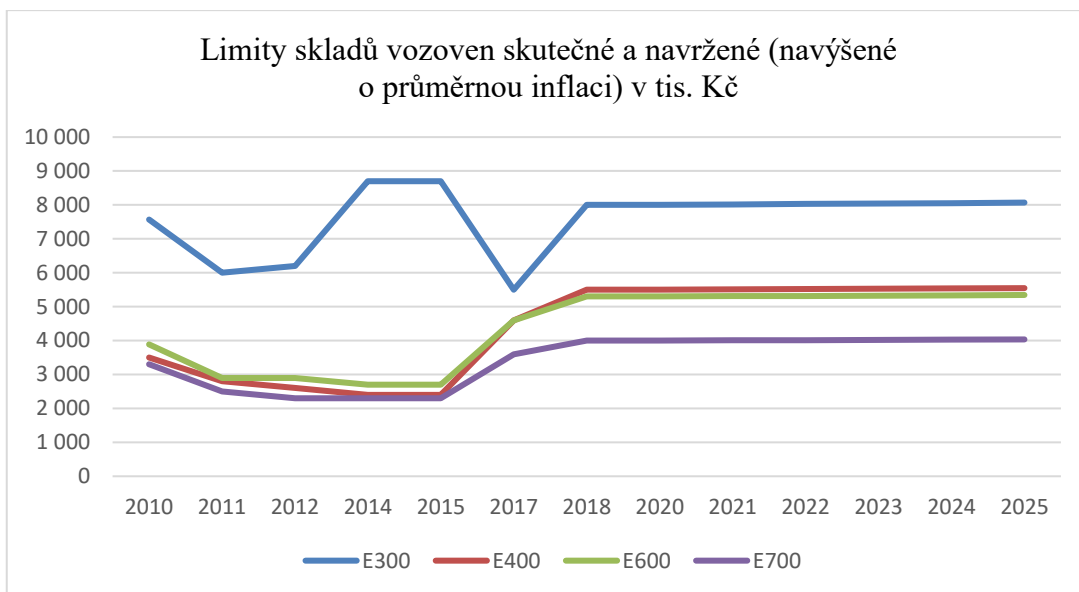
Zdroj: autor

Z **tabulky 33** vyplývá, kolik vynaložených finančních nákladů by DPP ušetřil u jednoho výseku v případě, že by změnil dodavatele.

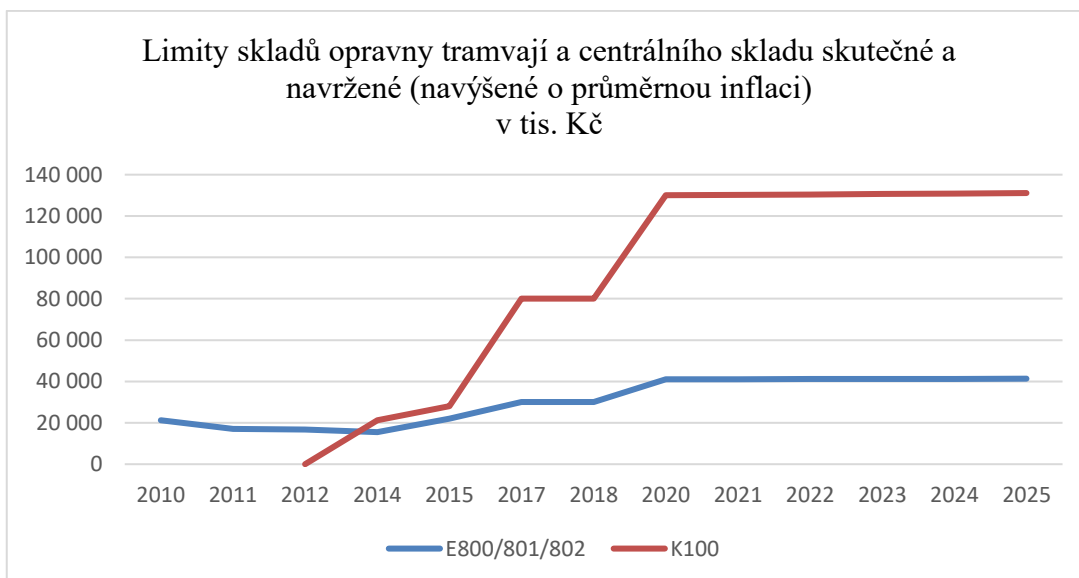
V případě, že by DPP přesvědčil svého dodavatele o snížení ceny o 10 %, klesla by jednotková cena na 6,84 Kč, což by při objemu 2 466 kusů ročně znamenalo úsporu 1 874,- Kč.

#### 4.5 Finanční limity skladů

Jak již bylo napsáno ve druhé části práce, v DPP jsou zavedeny finanční limity skladů. Tyto limity nejsou vždy pouze rostoucí, v některých letech měly i klesající trend. Autor práce ve třetí části navrhuje, aby byly limity každoročně navyšovány a nemuselo tak docházet ke skokovým nárůstům. Zároveň by podle něj DPP mohl lépe reagovat na nahodilé situace. Současný stav i potenciální budoucí je znázorněn v grafech níže. Tyto grafy zaznamenávají skutečnou situaci, která byla v Dopravním podniku hl. města Prahy v letech 2010 – 2020 a navrženou situaci pro roky 2021 - 2025, kdy jsou jednotlivé limity každoročně navýšeny o průměrnou roční inflaci, v tomto případě o 0,17 %. Kvůli velice rozdílné výši limitů ve skladech vozoven a ve skladech opravy tramvají a v centrálním skladu jsou čísla rozdělena do dvou grafů.



**Obrázek 13** Limity skladů vozoven skutečné a navržené (navýšené o průměrnou inflaci) (autor)



**Obrázek 14** Limity skladů opravny tramvají a centrálního skladu skutečné a navržené (autor)

Přesné částky limitů skladů vozoven jsou uvedeny v následující **tabulce 34**, kde sklady vozoven jsou E300, E400, E600 a E700, sklady opravny tramvají jsou E800, E801, E802 a centrální sklad nese označení K100.

**Tabulka 34** Limity skladů vozoven skutečné a navržené v tis. Kč

	Rok	Sklad					
		E300	E400	E600	E700	E800/801/802	K100
Skutečné limity	2010	7 570	3 500	3 890	3 300	21 175	0
	2011	6 000	2 800	2 900	2 500	17 000	0
	2012	6 200	2 600	2 900	2 300	16 700	0
	2014	8 700	2 400	2 700	2 300	15 500	21 200
	2015	8 700	2 400	2 700	2 300	22 000	28 000
	2017	5 500	4 600	4 600	3 600	30 000	80 000
	2018	8 000	5 500	5 300	4 000	30 000	80 000
	2020	8 000	5 500	5 300	4 000	41 000	130 000
Navržené limity	2021	8 014	5 509	5 309	4 007	41 070	130 221
	2022	8 027	5 519	5 318	4 014	41 140	130 442
	2023	8 041	5 528	5 327	4 020	41 209	130 664
	2024	8 055	5 537	5 336	4 027	41 280	130 886
	2025	8 068	5 547	5 345	4 034	41 350	131 109

Zdroj: autor

Z obrázku 13, 14 a i z tabulky 34 vyplývá, že zatímco skutečné limity se nerovnoměrně mění a to ať s rostoucí, tak i s klesající tendencí, navržené limity stoupají sice pomalu, za to rovnoměrně. Ačkoliv skutečné limity reagovali na vzniklou situaci v DPP, znamenalo to často poněkud velkou změnu a to obvykle v řádku sta tisíců. Navržené limity mají pomalu stoupající tendenci, na druhou stranu jsou neustále přiměřeně navyšovány. V případě nutnosti by však určitě nebyl problém jednorázově limity navýšit.

#### 4.6 Konsignace náhradních dílů

Dle výsledků kombinace ABC a XYZ analýz autor v návrhové části práce doporučuje konsignovat některé položky ze skupin AX, AY a BX pro jednotlivé typy tramvají. Pro DPP by to znamenalo úsporu finančních limitů, které jsou pro dané sklady nastaveny. V případě zařazení položek na konsignační sklady by tak dopravní podnik mohl využít uspořené prostředky na nákup jiných zásob, u kterých lze využít množstevních slev.

Dle tabulky 32 by doporučené položky ke konsignaci pro vozy typu KT8N2 byly ve výši 1 795 551 Kč a jednalo by se o celkem 452 položek.



Pro vozy typu 15T autor doporučuje konsignovat celkem 717 položek o celkové hodnotě 12 809 081 Kč.

V případě možnosti konsignace všech položek by DPP snížil limity skladů o celkem 14 604 632 Kč, což je hodnota odebraných položek za 3 měsíce. Ročně by se DPP mohl dostat až na hodnotu 58 418 528 Kč.

Konsignace vícero položek by pravděpodobně vybízela ke snížení limitů, ty jsou však nastaveny poměrně nízko z hlediska ročních nákladů na potřeby náhradních dílů. Pro DPP by bylo vhodné limity skladů nesnižovat, ale naopak zvyšovat i vzhledem k plánování rozšíření vozového parku, inflaci a zvyšování průměrného stáří vozidel. Konsignací běžně spotřebovávaných položek by se uvolnily finanční prostředky i pro položky, které se k opravám tolik nevyužívají, ale je vhodné je mít skladem, protože při jejich nedostatku se musí vozidlo odstavit a tím vznikají další náklady.

## ZÁVĚR

Údržba a servis tramvajových vozidel v Dopravním podniku hl. města Prahy jsou jedny z klíčových činností pro zajištění chodu celé společnosti. Vozidla musí být denně ošetřována a připravována do provozu na 34 pravidelných linkách. Tramvajová doprava je v Praze druhou nejvyužívanější formou dopravy, hned po podzemní dopravě, a za účelem jejího zajištění vlastní dopravní podnik celkem 785 vozů. Pro údržbu a servis tramvají různých typů je zapotřebí velké množství náhradních dílů, které dopravní podnik nakupuje od svých dodavatelů. Tato diplomová práce byla zaměřena na stávající procesy zajišťování náhradních dílů pro tramvaje dvou typů, které jsou srovnatelné.

V první kapitole práce se autor věnoval teoretickým aspektům zásobování. Byl zde charakterizován dopravní podnik a náklady, které zajišťováním dopravních procesů vznikají. Dále se v teoretické části autor věnoval zásobám, jejich druhům a významu. Teoreticky zde byly popsány jednotlivé analýzy, které byly v dalších kapitolách použity. V práci také byly charakterizovány skladovací procesy, sklady a druhy skladů. V závěru kapitoly jsou upřesněny činnosti nákupního oddělení, výběr dodavatelů a jejich hodnocení.

Ve druhé kapitole práce byl představen Dopravní podnik hl. města Prahy a jeho vozový park. V kontextu práce byly uvedeny a popsány jednotlivé stupně údržby tramvajových vozidel. Dále zde byly uvedeny sklady náhradních dílů a charakterizovány finanční skladové limity i s jejich vývojem. Byla provedena analýza využívání náhradních dílů dle poskytnutých dat z DPP. Dále byly provedeny ABC a XYZ analýzy, které autor následně zkombinoval. Ve druhé kapitole bylo zjištěno, že údržba vozidel staršího typu KT8N2 je nákladově příznivější, než údržba nových vozidel typu 15T.

Ve třetí kapitole se autor práce věnoval návrhům úpravy zásobovacího procesu náhradních dílů v dopravním podniku. Nejprve autor kalkuloval odhadované průměrné náklady na údržbu vozidel po plánovaném navýšení vozového parku do roku 2026. Dále se věnoval možnostem snížení nákladů při zlepšení bezpečnosti provozu, či při vstupu nových dodavatelů. Na praktickém příkladě se autor snažil nastínit možné úspory při vysoce konkurenčním boji o velice silného zákazníka, kterým nepochybně DPP je. Byl zde popsán problém s nastavenými finančními limity skladů, které by měl dopravní podnik každoročně navyšovat. Dále autor práce dle výsledků kombinace ABC a XYZ analýz doporučoval vybrané položky konsignovat a uvolnit přeplněnou kapacitu finančních limitů pro jiné využívané druhy zásob.

Čtvrtá kapitola je věnována zhodnocení navržených řešení. Jsou zde porovnány ceny vozidel jednotlivých typů a také cena jejich údržby. Dopravní podnik v rámci úspor rozumně

rozhodl o nákupu starších repasovaných typů vozidel na úkor nových, relativně drahých vozů. Dále by měl dopravní podnik s péčí řádného hospodáře využít možnosti výběru nových dodavatelů a tlačit tak na nákupní ceny náhradních dílů. Zároveň byly porovnány skutečné a navržené stavy finančních limitů skladů. Shrnut a kalkulován byl také přínos při konsignaci vybraných náhradních dílů.

Tato diplomová práce může sloužit jako podklad pro manažerská rozhodnutí, která bude v následujících letech nutno učinit, ať už se jedná o navýšení finančních skladových limitů, či konsignaci náhradních dílů. Práce objasňuje výhody vpuštění nových dodavatelů do stávajícího zásobovacího procesu a poukazuje na možnosti snížení nákladů s uvedením praktických příkladů. Analýza nákupu a využívání náhradních dílů pro údržbu tramvají byla zpracována a popsána i s ohledem na budoucí potřeby dopravního podniku. Návrhy, které autor v práci popisoval, jsou realizovatelné a jejich přínosy byly zhodnoceny.

## POUŽITÁ LITERATURA

- ČSÚ, *Míra inflace v ČR v lednu 2021. Kurzy.cz.* V Praze 2021. [online]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/zpravy/578743-mira-inflace-v-cr-v-lednu-2021/>
- DEGAS S.R.O. *Brusný výsek 150mm, P80.* Kroměříž, 2021. [online]. Dostupné z: [https://www.naradi-degas.cz/p/papiry-brusne-vysek-suchy-zip-bal-10ks-150mm-p80-1?gclid=CjwKCAjw55-HBhAHEiwARMCszoZbGWdIHfzyO\\_XG6eLx7dd7xMq-19VsZXgWzN3q7YqRo5SZa9T9GhoCfd8QAvD\\_BwE](https://www.naradi-degas.cz/p/papiry-brusne-vysek-suchy-zip-bal-10ks-150mm-p80-1?gclid=CjwKCAjw55-HBhAHEiwARMCszoZbGWdIHfzyO_XG6eLx7dd7xMq-19VsZXgWzN3q7YqRo5SZa9T9GhoCfd8QAvD_BwE)
- DOPRAVNÍ PODNIK HL. M. PRAHY, akciová společnost. *Výroční zpráva 2019.* V Praze: DPP, 2020 [online]. Dostupné z: [https://www.dpp.cz/cs/data/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1vy/DPP\\_VYROCNI%20ZPRAVA\\_2019.pdf](https://www.dpp.cz/cs/data/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1vy/DPP_VYROCNI%20ZPRAVA_2019.pdf)
- DPP, 2019. *interní materiály*
- DPP, 2020. *interní materiály*
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika - procesy a jejich řízení.* Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-722-6521-0.
- FRANKE, Peter D. *Vendor-managed Inventory for High Value Parts.* 2010. Berlín: Universitätsverlag der TU Berlin, 2010. ISBN 978-3-7983-2211-0.
- GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky.* Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- GÚČIK, Marian, Peter PATÚŠ a Ľubica ŠEBOVÁ. *Kontroling podnikov cestovného ruchu.* Banská Bystrica: Dali-BB, 2007. ISBN 978-80-89090-31-0.
- HEJNÁ, Veronika. *Co je to konsignační sklad.* Finance.cz. Praha, 2019. [online]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/518649-konsignacni-sklad/>
- HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob: logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy.* 3. přeprac. vyd. Praha: Profess, [1999]. Poradce controllingu. ISBN 80-852-3555-2.
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží.* 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- LENORT, Radim, *Logistika: soubor odborných příspěvků k metodologii a k aplikačním nástrojům.* Ostrava: VŠB-Technická univerzita. I. díl. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Řada ekonomická a hutnická, 2001. ISBN 80-7078-915-8.
- LIGNOTRADE SPOL. S.R.O. *Výsek 150mm P80.* Brno, 2021. [online]. Dostupné z: [https://www.lignoshop.cz/variant/brusivo/brusne-vyseky/vysek-sa331-150mm-15-otv\\_-suchy-zip\\_-ba/233/233/1955](https://www.lignoshop.cz/variant/brusivo/brusne-vyseky/vysek-sa331-150mm-15-otv_-suchy-zip_-ba/233/233/1955)

- LINERT, Stanislav, Pavel FOJTÍK a Ivo MAHEL. *Kolejová vozidla pražské městské hromadné dopravy*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, 2005. ISBN 80-239-5463-6.
- MELICHAR CZ s.r.o. *Brusný výsek, 150mm, P80*. Úpice, 2021 [online]. Dostupné z: [https://www.melichar.cz/p/papir-brusny-vysek-suchy-zip-bal-10ks-150mm-p80-8803583?gclid=CjwKCAjw55-HBhAHEiwARMCszsz4SN3gfCabE\\_Lqe\\_DEKoTU2bKD2uWDEwD4Vg2GNjpp6Tw8AY1kpBoCeUcQAvD\\_BwE](https://www.melichar.cz/p/papir-brusny-vysek-suchy-zip-bal-10ks-150mm-p80-8803583?gclid=CjwKCAjw55-HBhAHEiwARMCszsz4SN3gfCabE_Lqe_DEKoTU2bKD2uWDEwD4Vg2GNjpp6Tw8AY1kpBoCeUcQAvD_BwE)
- MELICHAR, Vlastimil a Jindřich JEŽEK. *Ekonomika dopravního podniku*. Vyd. 3., přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-719-4711-3.
- MOJŽÍŠ, Miroslav. *Materiálové toky a logistika*. 2010. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2010. ISBN 978-80-552-0352-2.
- POJKAROVÁ, Kateřina. *Analýza řídicí a podnikatelské činnosti: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-607-3.
- ŘEZÁČ, Jaromír. *Logistika*. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9.
- ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1997. ISBN 80-719-4093-3.
- SANAP KOSTELEČ S.R.O. *Brusný výsek D150 P80*. Kostelec nad Orlicí, 2021 [online]. Dostupné z: [https://www.sanapkostelec.cz/brusny-vysek-d150/189-p80-podlozka--suchy-zip-h216f-norton\\_4678](https://www.sanapkostelec.cz/brusny-vysek-d150/189-p80-podlozka--suchy-zip-h216f-norton_4678)
- SDRUŽENÍ DOPRAVNÍCH PODNIKŮ ČR. *Stanovy sdružení*. Praha, 2012. [online]. Dostupné z: <http://www.sdp-cr.cz/o-nas/stanovy-sdruzeni/>
- SEDLIAK, Marián a Marián ŠULGAN. *Metódy na podporu rozhodovania o spôsobe obstaravania materiálových vstupov výrobných podnikov*. 2010. Perner's Contacts [online]. Roč. 5, č. III., s. 282-287. ISSN 1801-674-X. Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/19\\_2010/Sedliak.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/19_2010/Sedliak.pdf)
- SUPERMATKET EVA.CZ. *Brusný výsek 150mm P80*. Mělník, 2021. [online]. Dostupné z: <https://www.eva.cz/zbozi/44595/papir-brusny-vysek-150mm-p80-extol-premium-10ks/>
- SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika*. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-010-2735-X.
- VÝROČNÍ ZPRÁVY. *Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost. 2010 – 2019* [online]. Dostupné z: <https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti/vyrocnizpravy>
- WWW.PRAZSKETRAMVAJE.CZ. *Fotografie vozu KT8N2*. Praha, 2005. [online]. Dostupné z: <https://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2006040801>
- WWW.PRAZSKETRAMVAJE.CZ. *Škoda 15T ForCity poprvé s cestujícími*. Praha, 2010. [online]. Dostupné z: <https://www.prazsketramvaje.cz/view.php?cisloclanku=2010100701>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Tabulka 1 - Výběr způsobu nákupu materiálu pomocí ABC a XYZ analýzy .....	17
<b>Tabulka 2</b>	Přehled vozového parku DPP .....	29
<b>Tabulka 3</b>	Normy kilometrických proběhů dosluhujících vozů.....	30
<b>Tabulka 4</b>	Normy kilometrických proběhů perspektivních vozů.....	31
<b>Tabulka 5</b>	Výše skladových finančních limitů v Kč v letech 2010 – 2014.....	33
<b>Tabulka 6</b>	Výše skladových finančních limitů v Kč v letech 2015 – 2020.....	33
<b>Tabulka 7</b>	Nejdražší porovnatelné položky a jejich cenový rozdíl za rok 2020 .....	34
<b>Tabulka 8</b>	Srovnání nejvíce využívaných dílů pro tramvaj KT8N2 v porovnání s 15T .....	35
<b>Tabulka 9</b>	Srovnání nejméně využívaných dílů na tramvaj KT8N2 v porovnání s 15T.....	36
<b>Tabulka 10</b>	Srovnání nejvíce využívaných dílů pro tramvaj 15T v porovnání s KT8N2 .....	37
<b>Tabulka 11</b>	Srovnání nejméně využívaných dílů pro tramvaj 15T v porovnání s KT8N2 .....	38
<b>Tabulka 12</b>	Nejdražší použité náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020.....	39
<b>Tabulka 13</b>	Nejlevnější použité náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020.....	40
<b>Tabulka 14</b>	Nejvíce používané náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020 .....	41
<b>Tabulka 15</b>	Nejméně používané náhradní díly pro typ KT8N2 v letech 2018 - 2020 .....	42
<b>Tabulka 16</b>	Nejdražší použité náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020.....	43
<b>Tabulka 17</b>	Nejlevnější použité náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020.....	44
<b>Tabulka 18</b>	Nejvíce používané náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020.....	45
<b>Tabulka 19</b>	Nejméně používané náhradní díly pro typ 15T v letech 2018 - 2020.....	46
<b>Tabulka 20</b>	ABC analýza náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020.....	47
<b>Tabulka 21</b>	ABC analýza náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020 .....	48
<b>Tabulka 22</b>	ABC analýza náhradních dílů pro typ KT8N2 ve vozovnách za rok 2020.....	49
<b>Tabulka 23</b>	ABC analýza náhradních dílů pro typ KT8N2 v Opravně tramvají Hostivař za rok 2020.....	49
<b>Tabulka 24</b>	ABC analýza náhradních dílů pro typ 15T ve vozovnách za rok 2020 .....	50
<b>Tabulka 25</b>	ABC analýza náhradních dílů pro typ 15T v Opravně tramvají Hostivař za rok 2020.....	51
<b>Tabulka 26</b>	XYZ analýza náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020.....	52
<b>Tabulka 27</b>	XYZ analýza náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020 .....	52
<b>Tabulka 28</b>	ABC/XYZ analýza zásob náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020 .....	53

<b>Tabulka 29</b> Hodnota jednotlivých skupin dle ABC/XYZ analýzy k tramvajím typu KT8N2 za rok 2020 .....	53
<b>Tabulka 30</b> ABC/XYZ analýza zásob náhradních dílů k tramvajím typu 15T za rok 2020...	54
<b>Tabulka 31</b> Hodnota jednotlivých skupin dle ABC/XYZ analýzy k tramvajím typu 15T za rok 2020.....	54
<b>Tabulka 32</b> Doporučené položky ke konsignaci .....	64
<b>Tabulka 33</b> Ceny výseku D150 P80 u vybraných dodavatelů při nákladu 2 466 kusů ročně.	70
<b>Tabulka 34</b> Limity skladů vozoven skutečné a navržené v tis. Kč .....	72

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Lorenzova křivka .....	15
<b>Obrázek 2</b>	Schéma rozložení skupin analýz ABC a XYZ.....	18
<b>Obrázek 3</b>	Tramvaj KT8N2.....	26
<b>Obrázek 4</b>	Tramvaj 15T.....	29
<b>Obrázek 5</b>	Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2 s nákupy z Miškovce.....	56
<b>Obrázek 6</b>	Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2 s nákupy z Plzně.....	57
<b>Obrázek 7</b>	Průměrné náklady na údržbu vozů KT8N2.....	58
<b>Obrázek 8</b>	Průměrná roční míra inflace.....	63
<b>Obrázek 9</b>	Porovnání pořizovací ceny vozidel dle jednotlivých typů.....	67
<b>Obrázek 10</b>	Průměrné náklady na údržbu zakoupených vozů.....	67
<b>Obrázek 11</b>	Nehodovost v provozu tramvají.....	68
<b>Obrázek 12</b>	Ceny výseku D150 P80 u vybraných dodavatelů .....	69
<b>Obrázek 13</b>	Limity skladů vozoven skutečné a navržené.....	71
<b>Obrázek 14</b>	Limity skladů opravy tramvají a centrálního skladu skutečné a navržené .....	71



## **SEZNAM ZKRATEK**

ČSÚ	Český statistický úřad
DP	Dopravní podnik
DPP	Dopravní podnik Hlavního města Prahy
MHD	Městská hromadná doprava
PMDP	Plzeňské městské dopravní podniky

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Výstup ABC analýzy náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2

**Příloha B** Výstup ABC analýzy náhradních dílů k tramvajím typu 15T

**Příloha A** Výstup ABC analýzy náhradních dílů k tramvajím typu KT8N2

Kód	Název	MJ	Spotřeba	Hodnota v Kč	Skupina
591700145	Skříň převodová KT8 VO (opr.)	KS	61	3 037 769,92	A
591715601	Monoblok-složené kolo D700 PR1 opr. "	KS	82	1 088 140,00	A
591714371	Motor trakční TE 023 (opr.)	KS	38	1 061 050,40	A
535800227	Sběrač proudu 1FB 500 97 jednosměrný "	KS	3	873 600,00	A
591700129	Pískovač elektrický s výsyp.T3P KT8(opr-	KS	106	799 870,83	A
545505301	Monoblok tramv.D700mm s čepem PS	KS	34	761 226,00	A
545505201	Monoblok tramv.D700mm j.12063.7 PR1 ..	KS	32	581 120,00	A
591700147	Podnožka PN 02 KT8 (opr.)	KS	26	567 150,52	A
70300000370	Ložisko GE 120 AW "	KS	22	563 250,00	A
535800692	Řadič HH128 AU2020 repas.	KS	25	497 250,00	A
216002015	Kostra příčnicku 2-0393-01 6-876-2-10M1#"	KS	20	486 776,57	A
591700037	Řadič 128 T6 (opr.)	KS	19	468 311,72	A
591700115	Motor dveřní DPJ3 T3P KT vč zákl.(opr.)	KS	31	436 387,92	A
591723000	Rám podvozku T3 KT8 (opr.)	KS	18	430 200,00	A
591 700 047	Ventilátor pulsního měn.T3P KT8 (opr.)	KS	61	356 776,06	A
270000101	Sedačka-zadní kostra (T6A5)konsig.	KS	238	356 762,00	A
270000102	Sedačka-přední kostra (T6A5)konsig.	KS	238	356 762,00	A
545800161	Dveře lámací 3článekové 0044-2-08-02-0 **	KS	8	355 616,00	A
591714038	Brzdič LA 20 (opr.)	KS	45	322 104,45	A
535800369	Měch vnější KT8	KS	8	302 832,00	A
545800160	Dveře lámací 4článekové 0044-2-08-01-0 **	KS	6	301 468,67	A
535800353	Měnič statický SMTK 6,3/001 KT8N2	KS	1	296 000,00	A
591700131	Odpojovač trolej-zem FR64 KT8 (opr.)	KS	20	283 475,09	A
545803044	Rám kostry sedaček ARIANNE "	KS	234	277 254,55	A
545873174	Deska překlopná 46-061-003	KS	6	274 072,00	A
545800635	Poklop plošiny SAR-2020-356-S T3R.P PLF	KS	6	272 580,00	A
535897075	Řadič HH128 0AU600120 (KT8N2 T6)	KS	5	262 798,54	A
220037001	Ovladač klapek 2-0037-02 konsig.	KS	41	261 251,35	A
591715924	Stykač SL 11A+CA 14 (opr.)	KS	20	255 893,34	A
534622101	Baterie gelová 22V 2EPzV 110	KS	8	229 987,57	A
281205531	Nůžky horní svařené 2FB500.00.05.2.130 "	KS	3	214 908,00	A
535800310	Cívka rotoru TE023 tř.izol."H" ES-023 *	KS	290	210 300,00	A
545873137	Kolébka 2FB500.97.07 2208439-uhl.lišty "	KS	2	197 000,00	A
70500000688	Uhlík EG 642 2x(10x32)x50 TM "	KS	805	194 234,44	A
591700137	Mechanismus brzdový KT8 (opr.)	KS	26	188 005,25	A
256830010	Komutátor TE 023 SUKAT 3 11 2217 "	KS	10	183 591,98	A
545803045	Sedadlo ARIANNE sklopné 228050512	KS	12	167 820,00	A
545800072	Podnožka PN0.2 DI-ELCOM	KS	4	158 400,00	A
545873028	Podstavec šlapkový nezapušť. "	KS	17	140 921,13	A

591715234	Bubínek brzdový KT8 (opr.)	KS	94	139 934,22	A
535800533	Lišta uhlíková SK6649 60x22x1050 SK85W	KS	51	138 373,34	A
591700018	Sypač podvozku T3 KT8 (opr.)	KS	44	134 223,79	A
591700003	Pantograf STEMMANN-KT8N2 (opr.)	KS	2	130 591,06	A
70700001522	Lak AQUAVERN Glimmerfarbe RAL 7021černá	KG	631,850	125 738,15	A
545800516	Skříň kamerového systému KT8	KS	6	123 548,42	A
70400008880	Relé D-U201-LT	KS	51	122 068,00	A
70400005360	Tlačítko 56 typ 007 DP-PR 00.868	KS	56	120 126,24	A
591715505	Kolo tramvaj.s obnoveným profilem	KS	90	107 100,00	A
545873043	Sedadlo řid.56150-12103102_654- 59 02154*	KS	3	105 695,75	A
255771000	Svorkovnice trakčního motoru konsig. "	KS	27	102 438,00	A
250330150	Bleskojistka SB1/10	KS	10	99 944,94	A
591715999	Zvon výstražný FK 14 T6 (opr.)	KS	26	98 439,80	A
545800171	Výplň křídla kabiny řidiče 0003-2-40-131	KS	11	96 907,67	A
216002004	Vložka pružná 3-0097-17 konsig.	KS	96	96 000,00	A
70700000171	Kapalina odmašť.C-SOL EXTRA	L	1 240,000	94 487,47	A
535802011	Hrazda zrcátka HZZ-2 M-ND +soupr.MEKRA "	KS	7	93 382,85	A
70600000674	Useň	DM2	8 462	89 677,80	A
281205525	Rameno spodní svařené 3FB500.00.03.0.96	KS	4	89 292,00	A
591716021	Kryt brzdíče T3 KT8D5 (opr.)	KS	79	88 118,66	A
591715376	Hřídel kardanový SOKO 2 (opr.)	KS	10	84 840,00	A
70700000898	Lak vrch.SFL 2K HS RAL 9016/00535 bílá	L	96,660	79 937,82	A
591715375	Hřídel kardan. (opr.)	KS	26	79 187,14	A
270000258	Sklo čelní zbarvené 70000258	KS	10	77 395,68	A
545800515	Skříň pro lékárnu KT8	KS	4	77 177,54	A
545800170	Výplň stěny kabiny řidiče 0003-2-40-432	KS	7	76 230,00	A
223098002	Měch šitý 2-0398-33 konsig.	KS	23	75 552,75	A
545800514	Skříň pro hasící přístroj KT8	KS	4	75 443,21	A
535800530	Čidlo proudu LA 305-S/SP16 KT8N2 "	KS	16	73 312,03	A
70700002619	Tmel 2K SIKAFLEX 953 L30(AB) 490ml bílý	KS	124	73 186,63	A
545800177	Sedák ABS plast červený pro T3R.P	KS	128	71 424,00	A
545800178	Opěrák ABS plast červený pro T3R.P	KS	128	71 424,00	A
220005032	Pružina vnější **	KS	12	71 410,01	A
545800298	Sedák ABS plast šedý pro T3R.P	KS	127	70 866,00	A
545800299	Opěrák ABS plast šedý pro T3R.P	KS	127	70 865,98	A
535800007	Vložka topná KALBA 1/TB 4105212000	KS	4	70 768,46	A
70700001076	Prostředek čist.univ.STANDOX E1 86484 5L	L	295,900	70 720,10	A
534851117	Panel inform.boční oboustr.LED KT8 "	KS	1	69 490,00	A

70400008379	Čidlo napětí troleje LV 25-750	KS	10	68 500,00	A
70700001069	Tužidlo SFL 2K HS HARDENER 95201 5L "	L	97,125	67 923,50	A
220005031	Pružina vnitřní "	KS	12	66 720,00	B
201002008	Pouzdro s diskem T3 KT8D5 ^#**	KS	16	65 568,00	B
545800499	Schod vnitřní KT8 7TV11018560000	KS	4	65 470,83	B
70700001012	Tmel SDX RAPID SPACHTEL 86077 polyester.	KG	228,600	62 750,70	B
545801098	Štítek panelu čelního 7TV11000782051 "	KS	8	61 990,74	B
228041003	Sklo spodní pevné 3-0841-01	KS	41	61 656,98	B
591715536	Měch motoru KT8 (opr.)	KS	21	61 623,61	B
200160	Kotouč termotisk.FCU 800	KS	196	61 427,48	B
71600002735	Deska laminát.MORBIDO tl.3 4200x1610 410	KS	16	56 518,56	B
71600002736	Deska laminát.LUCIDO tl.5 3050x1300 F1**	KS	18	55 840,18	B
228041014	Okno horní posuvné 2-0841-21	KS	9	55 496,48	B
545873094	Pant Tila 3000mm 1131001.300	KS	18	54 104,57	B
70400013948	Hlásič digit.ICU 13 APEX 2000000258	KS	4	53 360,00	B
70700000684	Barva BASISLACK RAL 9007 metalický	L	57,600	52 646,40	B
545800270	Tlumič Sp 20x55 S-443-621-1016	KS	44	51 879,19	B
535801881	Cívka kolejnic.brzdy KT8N2 konsig. "	KS	4	51 612,00	B
70400008887	Kryt svítidla Inge Prisma EPBM L=2656mm"	KS	53	51 593,81	B
545803113	Závěs k 2křídl.dveřím 0044-2-08-05-0 "	KS	60	51 553,88	B
70700001086	Plnič zákl.SFL 2K GRUNDFÜLLER 93090 6L "	L	110,000	51 305,66	B
591700122	Jednotka klimatizace řídicí KT8 (opr.)	KS	8	50 105,66	B
591723002	Kolébka KT8 otočná-těleso (opr.)	KS	2	49 200,00	B
535800090	Pouzdro zajišťovací přepínače reverzu "	KS	38	49 020,00	B
535800096	Čidlo indukční NBB5-18GM50-E2	KS	23	48 209,25	B
535800531	Obvod řídicí RO-FF601A 8160-57- 005(KT8N2	KS	10	48 000,00	B
535801585	Třmen střední KB 1-33-00002-00 konsig.#"	KS	30	47 886,48	B
591700067	Křídlo dveří KT8 2 články SKD (opr.)	KS	2	46 683,00	B
70400010017	Spínač S800 a 30 SCHALTBAU 1-1520- 243308	KS	62	45 586,27	B
228041015	Okno horní posuvné 2-0841-22	KS	9	45 090,57	B
225037001	Klapka T3SU 2-0537-01	KS	8	43 512,00	B
70700002786	Chladivo R134A 12kg	G	120 000	42 829,07	B
535803146	Jednotka diagnost.DIAGPAN- 1/KT8N2.A.NK "	KS	2	41 737,00	B
527323951	Těsnění-profil H.č.3730 R dl.5800mm **	KS	83	39 421,77	B
591700118	Blok měniče hlavní T3P KT8 (opr.)	KS	3	39 018,51	B
544305415	Souprava stírátek 122001020 (T6A5)konsig	KS	3	38 610,00	B
70500000855	Stykač 700-K31Z-ZJM 24V DC	KS	96	38 376,00	B

535800833	Propojka kostřící skříň-podvoz.dl.670 mm	KS	91	38 355,18	B
591723003	Kolébka KT8 otočná-prsteneč (opr.)	KS	2	37 800,00	B
545803125	Čep horní P 0044-2-08-26-0	KS	10	37 685,23	B
591700021	Optočlen (opr.)	KS	19	37 117,20	B
591714624	Tlumič pérování H8R 100.63.16 opr.	KS	26	34 440,70	B
70800000325	Olej převod.CASTROL OPTIGEAR EP 220 20L	L	160,000	34 400,13	B
220002430	Soukolí cyklopaloid.20002430 konsig. *	KS	1	33 563,00	B
535800344	Čidlo plošiny DW-AD523-M8	KS	20	33 555,48	B
70700001018	Tmel STD-Zink-FASERPLAST 86689 s vlákny	KG	108,000	33 120,16	B
70700000889	Lak vrch.SFL 2K HS RAL 7043	L	39,980	33 103,44	B
270000259	Okno boční zabarvené 70000259	KS	3	32 696,97	B
535800207	Pouzdro pro ramínka dveří E-127B	KS	182	32 672,59	B
70700000725	Plnič SprayMax 1K Füllprimer šedý 75660	KS	90	32 580,00	B
545803091	Vedení had.pís.-L(rameno sypač)konsig^#*	KS	41	32 547,49	B
225098004	Čep 3-0598-41 ES-004 konsig.	KS	56	32 256,00	B
535802002	Mechanika pohonu dveří vč.signaliz.+úp**	KS	1	32 147,80	B
545803116	Čep horní L 0044-2-08-25-0	KS	10	31 781,82	B
534851125	Jednotka řídicí RC-24 IGE (KT8)	KS	3	31 560,00	B
545873093	Pant Tila 1800mm 1131001.180	KS	15	30 870,01	B
70600006605	Štítek MG-TPMF 4x20mm 42093B bílý(1600ks	BLN	16	30 617,60	B
535800093	Relé čas.-zpožděný přitah KOL311 24V DC	KS	26	30 535,88	B
535800681	Kryt topení II KT8 7TV11009716031	KS	24	30 320,00	B
591715907	Stykač SA781 bez doteku (opr.)	KS	10	30 248,15	B
228098001	Pružina ložiska 2-0898-15 konsig.	KS	14	30 240,00	B
250303014	Cívka brzdíče 2,0ohm 1-37-100053 konsig.	KS	4	30 000,00	B
545873007	Blatník T3 7TV01606150001 konsig. ^	KS	37	29 880,87	B
71300006863	Hadice olej.SEMPERIT FMO 40/50	M	96,20	29 851,34	B
225090002	Kotouč brzdový 2TV05607600001A konsig. "	KS	13	29 837,02	B
280019282	Hlava kloubová BRTM 20 L (T6A5,KT8)	KS	5	29 744,77	B
70700001260	Plnič NUVOVERN Aqua Füllgrund 18kg	KG	120,800	28 992,00	B
220000165	Pouzdro 4-37-100425 (T6A5)	KS	156	28 727,39	B
220000229	Poutko záchytné (T6A5) konsig.	KS	85	28 033,61	B
545800104	Pant Tila 2400mm 1131001.240	KS	12	28 032,61	B
216002060	Pastorek 6-876-2-2 konsig.	KS	4	27 886,92	B
228056003	Spráhlo 2-0856-10 konsig. ^#**	KS	1	27 660,00	B
505002043	Kroužek těsnící (HTK) CR75x95x10 CRW1 V*	KS	100	27 463,17	B
500790001	Pružina kotoučová č. 17.13	KS	29	27 401,45	B
599000148	Světlo intenz.brzdění 2DA343106011	KS	34	27 030,72	B
70700001957	Nástřík antikor.UBS 2000 301-2 500ml "	KS	142	26 980,00	B

228057017	Vložka KT8 2-0857-21 konsig.	KS	8	26 840,00	B
545800107	Okno stanoviště řidiče PV00018-1 **	KS	2	26 433,52	B
535800235	Čep s příložkou ED-12 konsig. ^#"	KS	60	26 426,49	B
71300000504	Světlo směr.červ.08.9442.75 konsig. "	KS	103	26 252,36	B
545873135	Vzpěra plynová obj.č.01625025 *	KS	44	26 174,42	B
516002068	Kroužek vymešov.KN KT8 7TV05006620001A	KS	13	25 818,00	B
282206094	Lanka přemost'ovací-úspor.3FB500.54.93	KS	6	25 740,00	B
545800406	Z: Hřidel oheb.s ochr.had.3FB185.03.10.5	KS	2	25 712,00	B
70700000881	Lak vrch.SFL 2K HS RAL 3020	L	31,720	25 090,52	B
70700000722	Barva MOTIP bílá spray	KS	68	24 829,08	B
70700001172	Lak vrch.VOC Easy Clear 5L 84128	L	51,250	24 702,50	B
545803092	Vedení had.pís.-P(rameno sypač)konsig^#**	KS	31	24 600,00	B
71300000478	Světlo směr.oranž.L 08.9440.41 konsig. "	KS	96	24 478,94	B
535800680	Kryt topeni I KT8 7TV11009716030	KS	28	23 352,00	B
535800598	Měch ochr.stykač.skříně R1 R2 R3 R4 "	KS	8	22 800,00	B
70700002156	Nátěr PC 6315 BK 6,46kg "	BLN	7,240	22 662,22	B
545800461	Mezikus konz.sedač.KT8N2 7TV11009150009	KS	200	22 006,45	B
545873063	Opěrka loket.vyztuž.P-sed.97405-254 **	KS	10	21 800,43	B
70200000642	Plech AISI304BA+Přifiber 1x1000x2000 ^"	KG	300,000	21 770,48	B
591700069	Křídlo dveří KT8 2 články DOPP (opr.)	KS	1	21 436,00	B
250832010	Pól pomocný 2-36-810670 konsig.	KS	5	21 095,00	B
70400000416	Vodič 3-CHBU 35 2/3,60kV *	M	184,00	20 839,03	B
535800294	Vodič pospoj.8/10-50-390 kulatý dracoun"	KS	70	20 759,79	B
71300000500	Světlo směr.bílý 08.9440.79 konsig. "	KS	80	20 378,13	B
270000260	Okno posuvné + profil 70000260	KS	2	20 144,48	B
70200000630	Plech ČSN426317 ekv.j.11375.21 SVO 1,5^**	KG	720,000	20 088,00	B
535800525	Čidlo napětí LV-100-1000SP9 KT8N2 "	KS	2	20 050,40	B
70400008891	Relé KDN-U201 24V DC	KS	4	19 840,00	B
282207241	Trubka příčná (T6A5)	KS	3	19 633,57	B
70400003037	Kazeta barv.CITIZEN DP600 reakt.červená"	KS	70	19 600,00	B
70400008888	Kryt svítidla Inge Prisma EP L=3007mm "	KS	18	19 465,33	B
70700002595	Čistič DRIVING FORCE VEHICLE CLEANER 25L	BLN	5	19 375,00	B
70700002055	Nástřík antikor.ROST PRIMER 402-14 "	KS	79,250	19 020,00	B
71700007915	Výsek D150 P 80 such.zip 16+1 SIA K47LK"	KS	2 466	18 741,60	B
70700000003	Argon 4.8 2610122 (láhev 20L/4,3m3)	KS	9	18 493,85	B
71600000022	Zámek chromovaný-4hran 8 D255-9803 *	KS	84	18 330,92	B
70400008201	Relé FINDER 24V 60.13.9.024.0020	KS	112	18 192,38	B
71600000670	Plst' š.3mm VKTTN	KG	28,000	18 030,86	B
70500000709	Uhlík MG 442 24,7x39,7x69 zemnicí "	KS	64	17 586,79	B

7160000459	Krytina podl.TFM2289 Pewter Grey	M2	43,000	17 457,80	B
544305416	Stírátko kompletní 123276020 konsig.	KS	5	17 187,26	B
545803085	Z: Panel orientační BUSE BS210.7AOF A13F5	KS	1	17 089,00	B
231045002	Klapka odpojovače 2-1145-04 (T6A5,KT8)	KS	3	17 001,00	B
70400005364	Tlačítko 308-56 typ045 PARSN kabel 0,2m*	KS	8	16 948,50	B
70200001474	Profil AISI304 100x80x4 svař.nerez ^"	M	24,00	16 824,00	B
70400015539	Držák 75459 validátoru HCVP-VB	KS	10	16 700,00	B
545800314	Kondenzátor ke klimatizaci 99005064	KS	2	16 576,40	B
215013007	Čep spodní 7TV11009251002	KS	196	16 442,71	B
70700001043	Pasta tuž.k tmelu SX HÄRTEPASTE 85330	KS	178,300	16 403,60	B
545800613	Výústka kompl.k oknům KALBA 4104213100	KS	7	16 264,20	B
544305421	Lišta stírátka-800mm 929909149 konsig.	KS	12	16 260,00	B
545803086	Rám reklamní ALUMAT 20 RA20A3 (KT8) *	KS	63	16 198,59	B
228057005	Čep 3-0857-12 ES-28005	KS	22	16 064,00	B
70700001867	Prostředek odmašť.a čist.MAKRAKRAFT 30L"	L	63,500	15 875,00	B
591700141	Regulátor měniče TRS-A-DC2 T3P KT8(opr.)	KS	5	15 681,37	B
255862004	Kryt TE023 4-36-813443	KS	16	15 584,00	B
70400010530	Relé CRM-2H AC/DC 12-240V časové	KS	24	15 562,87	B
71600002406	Sušič klimatizace 9900D995	KS	14	15 513,22	B
290380015	Z: Komora zhašecí 2-37-120218	KS	6	15 510,00	B
70700001173	Tužidlo VOC Easy HARDENER 2,5L 86223	L	25,150	15 452,14	B
70700000206	Kapalina do ostriek.-80°C sud	L	440,000	15 191,51	B
70400014912	Mústek diod.STTH10002TV1	KS	26	15 184,00	B
535801506	Uzel komunikační BDR SIGMA	KS	2	15 040,00	B
545803134	Madlo označovače KT8 7TV1100912000140 "	KS	2	14 900,00	B
591700087	Jednotka řídicí dveří Bahoza DPJ-3(opr.)	KS	3	14 775,53	B
255862008	Klín kotvy 7TV00007148011 konsig.	KS	385	14 630,00	B
280019272	Hlava kloubová BRTM 20 (T6A5,KT8)	KS	5	14 617,32	B
545801112	Páka k hrazdě zrcátek HZZ "	KS	15	14 504,84	B

Zdroj: autor



**Příloha B** Výstup ABC analýzy náhradních dílů k tramvajím typu 15T

Kód	Název	MJ	Spotřeba	Hodnota v Kč	Skupina
588000538	Kolo odpruž.BTG1 repas.obruč B61T	KS	767	26 336 571,0	A
588001454	Obruč kola EMS-10-10-2018 PR-K 15T	KS	369	8 466 020,00	A
591500002	Motor trakč.15T HLU3436P/4 (opr.)	KS	34	7 692 849,66	A
591700136	Brzda kolejnicová 15T (opr.)	KS	325	6 026 841,85	A
588000601	Nápravnice OSKD870045 DO543070^#*	KS	18	4 347 000,00	A
588001481	Obruč kola D666x86mm 15T PS	KS	181	4 226 350,00	A
588001535	Segment pryž.BTG1 PS měřený ke kolu 15T	KS	21 252	3 634 092,00	A
588001403	Obložení brzd.s pruž.MPP101001- 00konsig.	KS	2 524	3 498 297,14	A
588000003	Obložení brzd.15T konsig. 82023482a	KS	1 585	3 356 308,59	A
588001349	Kardanotáhlo 15T repas. DO581136ND	KS	334	2 844 180,00	A
588000010	Okno čelní 15T konsig. DO518096=1	KS	29	2 390 098,92	A
588000346	Věvec ložiskový 15T 82021499	KS	44	2 334 112,00	A
588001132	Tlumič rotační upravený 15T ZH-17-00	KS	767	2 141 516,00	A
588000357	Ložisko kuželíkové 15T 82020698	KS	209	2 122 588,63	A
588000382	Řetěz kompletní 15T konsig.	KS	557	2 091 535,00	A
588001564	Blok vnitř.krytu s LCD displ.+říd.elekt"	KS	41	2 072 550,00	A
591700144	Řadič HH263 15T 0A600565 (opr.)	KS	71	2 045 554,17	A
588000099	Spojka 15T konsig. 82024874	KS	17	1 900 936,93	A
591500157	Jednotka brzd.K.P.T.010P (opr.)	KS	26	1 430 941,26	A
588000826	Motor trakč.HLU3436P/44- Vakonsig82047428	KS	2	1 390 252,00	A
588000781	Kryt přední P-nátěr 15T konsig. DO578966	KS	51	1 339 767,39	A
588001554	Jednotka trakč.TJ1.1 EC604285 82023920"	KS	1	1 334 000,00	A
588001590	Segment pryž.GMT 15T 82056739	KS	5 800	1 223 800,00	A
588001347	Deska podklad.sestava EM-12-96 konsig.	KS	75	1 154 850,00	A
591700149	Podnožka PN 02.2 15T (opr.)	KS	53	1 153 519,83	A
591500156	Jednotka brzd.K.P.T.010L (opr.)	KS	20	1 100 403,99	A
588000700	Opěra točny ložisková konsig. 82027423	KS	40	994 171,87	A
588000384	Sestava pružin B GMT konsig. DO519594=1"	KS	36	954 252,00	A
588000786	Zákryt podvoz.kompl.15T konsig. DO575614	KS	20	924 634,00	A
591700151	Rychlovypínač UR6-31 15T bez krytu(opr.)	KS	37	901 957,00	A
588000739	Tělo táhla tlumiče 15T konsig.110815-002	KS	1 160	887 400,00	A
588000977	Pantograf STEMMANN 15T 82041880	KS	4	868 901,05	A
588000712	Pružina A vněj.15T DO532008/a	KS	147	860 176,31	A
70800000301	Mazivo tekuté HeadLub 90 10kg	KS	105	836 068,19	A
588000383	Sestava pružin A GMT konsig. DO519590=1"	KS	31	827 653,00	A

588000831	Kryt čela-nátěr 15T konsig. DO578965*	KS	26	823 519,80	A
588000711	Pružina A vnitř.15T DO532010/a	KS	140	783 137,05	A
535800533	Lišta uhlíková SK6649 60x22x1050 SK85W	KS	275	745 087,91	A
591500159	Agregát K.P.T.009 H 15T (opr.)	KS	14	690 241,00	A
588000756	Kartáč uhlíkový 15T 82028325	KS	534	675 061,41	A
588000788	Blok topný 15T 82027948	KS	22	666 962,00	A
588000740	Čep kul.táhla tlumiče konsig. 110815-003	KS	1 081	626 980,00	A
588001239	Plech přechod.15T ZH-10-200 konsig.	KS	31	584 350,00	A
70700002600	Čistič bioaktivní BIOSATIVA 25L vodouřed	L	900	573 300,00	A
588001301	Displej AMIT APT8100/A konsig. 82050600"	KS	4	571 904,00	A
588000782	Kryt přední L-nátěr 15T konsig. DO578967	KS	21	549 433,02	A
588000101	Jednotka brzd.K.P.T.010P 15T 82048326	KS	3	539 093,00	A
588000898	Osvětlení LED 126FON50 L+P dekorativ.15T	PÁR	61	501 335,12	A
70700002154	Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER10 200L	L	2 000	498 000,00	A
591500166	Střadač K.P.T.010 206P 15T (opr.)	KS	13	495 667,00	A
588001525	Segment pryž.Aga IP/PB 15T (směs 1)	KS	3 200	480 000,00	A
70700000249	Čistič a odmašť.PORTA 79-02,B7902 750ml"	KS	2 886	479 076,00	A
588000110	Kryt přední pravý smont.15T DO526903=1/a	KS	25	471 872,00	A
70700001557	Vzduch stlačený X TRA 427480 400ml	KS	1 346	471 100,00	A
588000561	Hlava pantograf.15T 2FB800.25.70 2210698	KS	7	464 210,69	A
200160	Kotouč termotisk.FCU 800	KS	1 480	463 405,85	A
588001308	Střadač K.P.T.010 L 15T konsig. 82027274	KS	3	424 317,00	A
588000814	Podnožka PN 02.2 15T 82021404	KS	7	412 045,00	A
588000102	Jednotka brzd.K.P.T.010L 15T 82048327	KS	3	405 552,00	A
588001350	Třmen ke kardanotáhl 15T repas.DT051381	KS	664	404 640,00	A
588001351	Třmen ke kardanotáhl 15T repas.DT051378	KS	664	404 640,00	A
588000007	Filtr 15T konsig. 82027391	KS	689	403 754,00	A
588000100	Jednotka brzd.K.P.T.010L 15T 82048325	KS	2	403 462,00	A
591500155	Střadač K.P.T.010 205P 15T (opr.)	KS	10	400 821,87	A
588000097	Agregát K.P.T.009 H 15T 82020184"	KS	3	398 414,00	A
588000091	Panel inform.boční oboustr.15T BT519	KS	6	396 940,00	A
588000098	Jednotka řídicí brzdy 15Tkonsig.82025142	KS	3	390 613,11	A
588001263	Jednotka říd.(nová verze)15T 82050107"	KS	3	390 033,36	A
588000237	Zákryt podvozku A vyb.15T DO564056	KS	7	389 975,00	A
588000970	Pohon dveří nad plošinou 15T 82032426"	KS	2	387 130,00	A
588000281	Křídlo dveří P 15T konsig. 82032537	KS	5	380 960,53	A
588001586	Sada sedadel ND 15T konsig.LOK03381 ..	KS	1	379 983,00	A

588000280	Křídlo dveří P 15T konsig. 82032536	KS	5	377 550,00	A
588000104	Řadič ruční 15T konsig. 82021040	KS	4	374 405,00	A
591500006	Blok výkon.SKiiP 513GD172 (opr.)	KS	22	367 748,39	B
588000109	Sběrač nápravový 15T 82020876	KS	16	352 172,94	B
588000117	Zrcátko zpětné pravé 2332 15T 82025497	KS	25	345 976,94	B
70400014633	Odpor TR 317T 100R J	KS	620	332 799,93	B
588000279	Křídlo dveří L 15T konsig. 82032265	KS	4	332 051,79	B
588000096	Agregát K.P.T.009 V 15T 82020183	KS	2	313 537,00	B
588001153	Motor pohonu dveří P 15T 82040164	KS	20	308 516,66	B
70400014613	Počítač řídicí EMA VBOX-3200-SKODA	KS	9	304 722,00	B
588000971	Pohon dveří nad ploš.15T konsig.82044291	KS	1	300 034,00	B
70700002342	Prostředek odmašť.4CLEANER GREEN 25L	L	825	297 825,00	B
588000118	Zrcátko zpětné levé 15T 82025496	KS	21	295 405,17	B
588000008	Nárazník P 15T DO518751=1^#*	KS	49	292 198,00	B
70700002833	Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER01 25L	L	775	290 625,00	B
588001291	Uchycení čtecí hlavy 15T FAC DO574372	KS	13	283 691,53	B
588000111	Kryt čelní smont.15T DO526887=1/a	KS	20	282 857,00	B
591515914	Jednotka řídicí trakč.pohon H2127C1(opr.)	KS	22	281 139,69	B
591500165	Střadač K.P.T.010 206L 15T (opr.)	KS	7	272 991,00	B
588000103	Jednotka brzd.K.P.T.010P 15T 82048328	KS	2	270 652,00	B
70700002655	Lepidlo SIKAFLEX268 POWERCURE 600ml(tmel	KS	318	265 212,03	B
591500154	Střadač K.P.T.010 205L 15T (opr.)	KS	7	259 469,00	B
588000720	Pás pryžový deska 6 15T DO533891	KS	62	251 100,00	B
545873043	Sedadlo řid.56150-12103102_654-59 02154*	KS	7	245 692,47	B
591715999	Zvon výstražný FK 14 T6 (opr.)	KS	64	244 719,27	B
70700002233	Mazivo COOPER 4C měděné 400ml spray	KS	456	243 960,00	B
588000783	Rám nárazníku P 15T konsig. DO578909^#*	KS	35	237 578,68	B
588001478	Náboj kola 15T 7TV150606550103 konsig.	KS	8	230 240,00	B
588001565	Odpojovač-uzemňov.1 PPAD51 ED131549/II	KS	1	223 125,00	B
70800000351	Mazivo FIN LUBE EP+ 9534 500ml aerosol	KS	245	223 000,34	B
588001375	Kamera AXIS P39 15T 82057420	KS	15	222 000,00	B
588000961	Dveře řidiče 15T konsig. 82032267	KS	2	218 815,00	B
70800000035	Mazivo plast.ISOFLEX LDS18 spec.A 1kg	KG	59	217 735,25	B
588000049	Dveře řidiče vně výklop.15T 82050702	KS	3	213 000,00	B
588001473	Skříň přístrojová 15T DO530951=1/a	KS	1	212 678,00	B
70700002832	Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER06 25L	L	750	210 000,00	B
599000720	Akumulátor hydraul.1,4 14T ZV129 100/1	KS	10	209 644,00	B
70700002290	Prostředek multifunkč.MULTI 4C 10L	L	300	207 300,00	B

588001152	Motor pohonu dveří L 15T 82040159"	KS	14	202 049,77	B
70700002286	Tuk montáž.INTERFLON HT1200 300ml spray"	KS	307	200 334,00	B
70700002134	Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER10 25L"	L	588	196 812,50	B
535800174	Rám ochranný 15T	KS	10	194 172,25	B
588000065	Panel řidiče pravý 15T konsig. 82020896	KS	3	191 912,00	B
70700001819	Lepidlo MAKRABOND 2x50ml 302-95/SET *	BLN	215	190 905,00	B
71600003811	Filtr rámečk.G-4 820x410x47 256719 "	KS	416	184 096,01	B
70700000725	Plnič SprayMax 1K Füllprimer šedý 75660"	KS	508	183 950,30	B
588000825	Počítač řídicí RRCPU-4/901 15T 82024795	KS	4	181 995,00	B
535800109	Cívka rotoru TE022 tř.izol."H" konsig. "	KS	238	176 596,00	B
70800000350	Mazivo GREASE OG 9512 500ml aerosol ..	KS	169	176 430,79	B
588000234	Křídlo dveř.L 15T konsig. 82032263"	KS	2	168 343,22	B
588001230	Blok výkon.SKiiP 513GD172 15T EC604394"	KS	3	166 858,00	B
588000449	Podložka pojistná 15T konsig. DO524450	KS	3 488	165 648,06	B
588000343	Trubka mazací 15T DO523688	KS	252	164 649,56	B
588001526	Křídlo dveří L hendikep.15T ELMESY "	KS	2	159 980,00	B
588000807	Rychlovypínač UR10-41TDP AUR654131021	KS	1	159 400,00	B
588000960	Zákryt podvoz.kompl.15T konsig.DO575611*	KS	4	156 437,71	B
588000611	Zábrana na motoru 15T DO533818=1	KS	10	152 805,88	B
70400012866	Snímač indukč.XS9D111A2M12	KS	66	150 583,49	B
588000064	Panel řidiče střední 15T konsig.82020895	KS	3	150 418,50	B
545700755	Zátka kardan.táhla velká 15T konsig.	KS	10 800	149 039,91	B
591700150	Rychlovypínač UR6-31 15T s krytem (opr.)	KS	3	148 166,00	B
588001085	Kryt čela zadní(vč.nátěru)15T DO578969*	KS	6	147 652,30	B
70700002152	Prostředek odmašť.a čist.4CLEANER02 20L	L	800	147 200,00	B
588001528	Rampa 15T 82032247	KS	10	146 180,00	B
588000371	Pružina primární 15T konsig.DO511197=1/b	KS	45	143 242,92	B
588000285	Zákryt podvoz.B,C vybav.15T DO564082	KS	3	142 308,00	B
591500158	Agregát K.P.T.009 V 15T (opr.)	KS	3	141 606,00	B
588000876	Kardanotáhlo 15T konsig. DO581136ND	KS	5	141 400,00	B
588000185	Těsnění chlazení mot.15T konsigDO526374a	KS	2 417	140 186,05	B
588001115	Matice kuželová 15T ZH-01-20	KS	872	139 126,00	B
588000222	Protišplh 15T DO525036=1	KS	3	135 873,00	B
588000066	Panel řidiče levý 15T konsig. 82020897	KS	4	135 270,50	B
588001574	Těleso topné 6kW 15T poz.19 82028292	KS	1	135 200,00	B
588000852	Kryt střední pravý 636 15T repas.	KS	22	135 000,18	B

588000236	Kryt podvozku A,D vyb.15T DO564025	KS	3	134 850,00	B
545801354	Kříž kardan.SOKO 50x138mm SK666-100-0	KS	96	133 920,00	B
588000073	Kryt přední pravý 15T DO524923	KS	41	131 710,00	B
588000323	Sklo ok.P 15T ULTIMATE 82042550	KS	7	131 103,50	B
545800368	Baterie 24V Rail.power 220 kompl.14T 15T	KS	4	129 675,91	B
70700002255	Prostředek odmašť.CLEANER 4C 10L kanystr	L	420	129 360,00	B
588000746	Prachovka L táhla tlum.konsig.0181-E-13L	KS	1 020	128 520,00	B
588000092	Vana řídicí info systému 15T 82021171	KS	1	127 670,00	B
588000127	Světlo parkov.24V HELLA 2PF 008.405-051"	KS	111	127 610,77	B
70700002772	Utěrka prům.4WIPES GRAFFITI vlhčená(72ks	BLN	94	126 900,00	B
588000967	Okno kabiny pravé 15T konsig. DO535509	KS	4	125 142,80	B
588001157	Ventil měnicí JR01 15T konsig. 82027278	KS	11	124 741,92	B
588001396	Pás manip.spřáhla nárazníku 15T 82023008	KS	26	121 412,00	B
70700002220	Tužidlo SFL 2K HS HAERTER KURZ 5L ..	L	118	120 886,40	B
70700000074	Lepidlo LOCTITE 243 50ml zaj.šroubů	KS	214	120 562,83	B
70700000171	Kapalina odmašť.C-SOL EXTRA	L	1 580	120 410,70	B
71400000969	Šroubení GAI06LM71 PARKER 15T	KS	342	119 510,98	B
70800000257	Kapalina chlad.FRIDEX EKO-EXTRA 60L ..	L	1 180	117 196,00	B
588000812	Odporník brzdový R9V06B482 15T 82028134	KS	3	116 511,60	B
588000084	Nádržka ostřikovače 15T konsig. DO526796	KS	15	116 099,66	B
588000976	Jednotka říd.(star.verze)konsig.82040864	KS	1	115 992,00	B
545800270	Tlumič Sp 20x55 S-443-621-1016	KS	101	115 971,58	B
588000741	Matice táhla tlumiče konsig. 110815-004	KS	1 180	115 640,00	B
588001411	Blok odporový 15T 3-965163/02	KS	16	115 602,13	B
588001339	Blok výkon.2x SKiiP 1013GB172 brzd.15T ..	KS	2	115 171,00	B
71600002900	Filtr kaps.M-5 592x297x360/5 KS PAK55	KS	860	114 855,92	B
588001128	Písečník levý 15T FACELIFT 82048788	KS	3	114 415,70	B
588001129	Písečník pravý 15T FACELIFT 82048787	KS	3	113 691,75	B
588000497	Plech pojistný P1 15T konsig. DO523675/a	KS	2 384	113 584,11	B
588000897	Jednotka záznam.TM12-5 15T 82021046"	KS	3	113 499,00	B
588001632	Měníč frekv.kompresoru klimatiz.cest.15T	KS	1	108 890,00	B
588000854	Kryt střední 638 15T repas.	KS	17	108 449,47	B
70700002150	Čistič kontaktů ISOPRO 4C 400ml spray	KS	168	108 024,00	B
588000154	Rameno horní 15T 1FB800.00.05.1 2208528	KS	3	107 617,35	B

70700002363	Utěrka prům.polyprop.32x35 oranž.60g/m2	ROL	39	107 406,00	B
588000044	Tělo tlumiče svisl.L 15T konsig.82050898	KS	7	106 643,20	B
71600003216	Filtr rámečk.G-3 820x410x45 KS MA 45FAC*	KS	42	106 536,98	B
588001458	Kroužek pojistný 15T 7TV15606550005	KS	225	106 384,05	B
588001032	Ventilátor klimat.FAIVELEY 9645514	KS	5	105 769,17	B
591500050	Písečník pravý 15T (opr.)	KS	3	104 663,50	B
70700001626	Lepidlo TEROSON TEROSTAT MS 9399 400ml	KS	174	103 589,27	B
70400011972	Přijímač vysílač IR IRCOM LG 15T	KS	2	103 458,00	B
588000869	Kamera VIVOTEK vnitřní 15T 82032609	KS	5	102 880,63	B
588001437	Převodník nap.LV25-1000/SP1 15T 82028120	KS	30	102 828,69	B
588001469	Šroub střadače 15T DO582916	KS	1 800	102 600,00	B
70700002135	Mazadlo silik.DRY-SIL 4C 400ml	KS	188	100 580,00	B
70700002103	Mazivo Makragrease bílé 200-14 400ml	KS	301	99 330,00	B
588000367	Podložka šroubu motoru 15T DO530662	KS	324	97 524,30	B
588001029	Protišplh 15T DO575532^#*	KS	2	96 877,88	B
70700000206	Kapalina do ostřík.-80°C sud	L	2 800	96 677,26	B
588000370	Pružina primární 15T konsig. DO511196=1	KS	31	96 381,00	B
588000201	Počítač informač.systemu 82021173	KS	2	94 512,50	B
588000150	Okno S levé boční 15T konsig. 82021219	KS	3	94 355,50	B
588001527	Jednotka říd.interkomu VHU21 REGONIK 15T	KS	5	93 636,00	B
588001285	Plech ochranný nápravnice 15T konsig. "	KS	304	93 632,00	B
256830010	Komutátor TE 023 SUKAT 3 11 2217 "	KS	5	93 481,18	B
70100003517	Šroub ISO4014 M14x220 10.9 6hr.flZn	KS	2 192	93 084,56	B
588000069	Topení MODUL G levé 15T 82020851	KS	3	92 250,00	B
70700002137	Prostředek odmašť.CLEANER 4C 600ml spray	KS	228	90 972,00	B
591500052	Písečník levý 15T FACELIFT (opr.)	KS	3	90 548,00	B
70700001985	Mazivo-KLUZNÝ MONTÁŽNÍ SPRAY 80-06 400ml	KS	391	89 148,00	B
588000070	Topení MODUL G pravé 15T 82020852	KS	3	88 692,00	B
588001457	Kroužek přítlačný 15T 7TV15606550004	KS	18	87 948,00	B
70700002145	Nástřík polymer.RUST-STOP 4C 567g spray	KS	100	87 500,00	B
70800000196	Olej hydraul.MOBIL UNIVIS HVI 26 20L	L	715	85 800,00	B
588000203	Sestava světlo před.P konsig. DO525188=1	KS	13	85 076,78	B
250235019	Pól brzdy krátk.zákl.nástřík barva šedá	KS	20	84 600,00	B
588000025	Okno čelní zadní 15T konsig. DO521106	KS	2	84 478,42	B
588000075	Patro střední střed 15T DO525190=1	KS	14	84 152,00	B
535897055	Lišta pantogr.RH 83 M6 07.16.0031.01.108	KS	13	83 980,00	B

70700002093	Čistič CCL CLIMA CLEANER 902112 na klim	KS	164	83 640,00	B
588001601	Obložení brzd.bez pružin 15T 77965	KS	60	83 534,69	B
588000412	Držák pískování 3P 5P konsig.82027387^#*	KS	54	82 814,69	B
70700002151	Prostředek maz.synt.T-LUBE4C 400ml spray	KS	132	82 632,00	B
588000195	Roleta 15T 82032982	KS	9	82 402,59	B
71600003435	Ucpávka mech.čerp.D14 CALPEDA MXH204/A-S	KS	20	82 328,00	B
70700001957	Nástřík antikor.UBS 2000 301-2 500ml	KS	433	82 175,00	B
588000068	Topení MODUL F 15T 82020850	KS	3	81 810,00	B
70700000881	Lak vrch.SFL 2K HS RAL 3020	L	103	81 077,50	B
591500053	Písečník pravý 15T FACELIFT (opr.)	KS	3	81 013,00	B
70400009135	Infrazávora SMT 6000 SG T3 (vysílač)	KS	57	80 752,04	B
588000808	Odpojovač-uzemňov.FR73/A 82038966	KS	1	80 090,00	B
70700001638	Mazivo MAKRAFLON HS II 210-120 400ml	KS	272	78 880,00	B
588000056	Tlačítko 15T IGE 33ED01052R01 82027151	KS	5	78 035,56	B
588001476	Sestava řízení H2127C1+submoduly D3634C1	KS	2	77 866,00	B
70700002445	Mazivo INTERFLON LUBE TF 500ml aerosol	KS	109	76 505,11	B
588000286	Kryt podvoz.D vybav.15T DO564071	KS	2	76 487,00	B
588000421	Hadice výsylná 1L 1P 15T 82027380	KS	45	75 936,95	B
588000848	Světlo přední pravé 633 15T repas.	KS	20	75 494,18	B
588000896	Páska kontakt.SKS 18-1-I-1990 dv.konsig.	KS	16	75 048,72	B
588001071	Zástěrka pryž.15T DO533130*	KS	370	73 260,00	B
588001506	Hlava vyčítací (EMA) 15T	KS	6	72 548,34	B
588001041	Agregát ruč.odbrz."C"15T 82020186	KS	1	72 180,00	B
588001214	Jednotka zobraz.APM1503 AMIT 15T	KS	4	71 648,00	B
70700001749	Uvolňovač rez.spojů MAKRABLUE 210-705	KS	349	71 545,01	B
588000840	Kryt přední levý 628 15T repas.	KS	10	71 262,94	B
70700001402	Prostředek na odstr.nečistot DL134 75-15	KS	219	71 175,00	B
588000233	Sklo ok.L ULTIMATE D-2509-052L 82042533	KS	4	70 669,00	B

Zdroj: autor