

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra využití strojů**



**Diplomová práce**

**Nákladová analýza vybraného segmentu vozidel**

**Markéta Všelichová**

© 2023 ČZU v Praze





# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Markéta Všelichová

Technika a technologie v dopravě a spojích  
Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

**Nákladová analýza vybraného segmentu vozidel**

Název anglicky

**Cost analysis of the selected segment of vehicles**

---

## Cíle práce

Cílem práce je výpočet provozních nákladů pro vybraný segment vozidel ve funkci ujetých kilometrů za rok a doby používání. Výpočet provést na základě provozních parametrů zjištěných ve vybraných servisech a dopravních podnicích. Výsledky výpočtu následně analyzovat a formulovat doporučení pro provozovatele.

## Metodika

U prodejců vozidel získat základní údaje potřebné k výpočtu nákladů na jejich provoz. Zejména je třeba zjistit náklady na servisní a další údržbářské zásahy ve funkci ujetých kilometrů za rok a doby používání. Dále je nutno získat údaje o úbytku prodejní ceny vozidel v závislosti na době používání. S využitím relevantních SW prostředků získaná data zpracovat a formulovat závěry. Ke zpracování diplomové práce budou využity metody nákladové analýzy, metody odepisování strojů a metody statistické analýzy.

Osnova:

1. Úvod.
  2. Současný stav řešené problematiky.
  3. Cíl práce (globální cíl a dílčí cíle).
  4. Metodika (použité metody a metodický postup).
  5. Vlastní práce (charakteristika vybraného segmentu vozidel, stanovení úbytku hodnoty v závislosti na době používání, výpočet nákladů na provoz ve funkci ujetých kilometrů za rok a doby používání).
  6. Závěry a doporučení pro praxi.
  7. Přehled použité literatury.
-

**Doporučený rozsah práce**

50-60 stran

**Klíčová slova**

náklady, vozidlo, dopravní prostředky

---

**Doporučené zdroje informací**

BERVIDOVÁ, L. – VANČUROVÁ, P. Cvičení z ekonomiky podniků I. 1. vyd. Praha: ČZU, 2007.

Kavan, M.: Výrobní management I a II. ČVUT Praha 1999.

KAVKA, M.: Počítačový poradenský systém IBS Expert. /Návod k použití/. IBS Expert. 3. Praha 1996.

KAVKA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2014.

Kolektiv: Financial Handbook for SMEs.

[http://www.spring.gov.sg/resources/documents/guidebook\\_financial\\_handbook\\_for\\_smes.pdf](http://www.spring.gov.sg/resources/documents/guidebook_financial_handbook_for_smes.pdf) .

ROSOCHATECKÁ, E. – ŽÍDKOVÁ, D. Ekonomika podniků. 1. vyd. Praha: ČZU, 2011.

VALDER, A. – STÁROVÁ, M. Účetnictví I. 1. vyd. Praha: ČZU, 2013.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – TF

**Vedoucí práce**

Ing. Miroslav Mimra, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra využití strojů

---

Elektronicky schváleno dne 30. 11. 2020

**doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 11. 02. 2023

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Nákladová analýza vybraného segmentu vozidel“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 3. 2023

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Miroslavu Mimrovi MBA, Ph.D. za cenné připomínky a rady při tvorbě této práce.

# Nákladová analýza vybraného segmentu vozidel

## Abstrakt

Diplomová práce se zabývá nákladovou analýzou provozu nákladních vozidel kategorie N2. Práce popisuje náklady související s provozem nákladních vozidel. V práci jsou popsány metody výpočtu nákladů v závislosti na nájezdu km a stáří vozidla. Dále jsou uvedeny možnosti výpočtu úbytku tržní ceny vozidel. Teoretické poznatky jsou v praktické části práce aplikovány na konkrétní příklady použitých i nových nákladních vozidel. Na základě výsledků provedených analýz se u nových vozidel ukazují vyšší dílčí náklady u těchto složek: pojištění, pohonné hmoty, leasing a odpisy. U starších nákladních vozidel jsou patrné vyšší náklady údržby a mýtných poplatků.

## Klíčová slova:

Náklady fixní, náklady variabilní, nákladová analýza, nákladní vozidla, provoz vozidel, provozní náklady, úbytek tržní ceny vozidla

# **Cost analysis of the selected vehicle segment**

## **Abstract**

The diploma thesis deals with the cost analysis of the operation of N2 category trucks. The work describes all costs related to the operation of trucks. The work presents possible methods of calculating costs depending on the mileage and the age of the vehicle. The options for calculating the decrease in the market price of vehicles are also listed. Theoretical knowledge is applied in the practical part of the work to specific examples of used and new trucks. Based on the results of the analyses carried out, new vehicles show higher partial costs for the following components: insurance, fuel, leasing and depreciation. Older maintenance costs and tolls are evident for trucks.

## **Keywords:**

Costs, cost analysis, trucks, vehicle operation, operating costs, decline in the market price of vehicles

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíle práce a metodika</b>	<b>2</b>
2.1	Cíle práce	2
2.2	Metodika	3
<b>3</b>	<b>Rešerše</b>	<b>7</b>
3.1	Pojem náklady	7
3.1.1	Členění nákladů	7
3.1.2	Metody analýzy a hodnocení nákladů	8
3.2	Charakteristika vozidel kategorie N2	9
3.2.1	Počáteční náklady provozu nákladních vozidel	11
3.3	Požizovací možnosti vozidel kategorie N2	12
3.3.1	Současná situace na trhu nákladních vozidel	13
3.3.2	Možnosti pořízení nákladního vozidla kategorie N2	16
3.3.3	Analýza technického stavu vozidla s ohledem na predikce budoucích nákladů	17
3.4	Fixní složky nákladů	19
3.4.1	Leasing a náklady zúročení vlastního kapitálu	19
3.4.2	Náklady na pojištění vozidla	22
3.4.3	Náklady na silniční daň rNsd	25
3.4.4	Náklady povinných technických prohlídek vozidla	26
3.4.5	Amortizace	26
3.4.5.1	Výpočet amortizace dle znaleckého standartu	26
3.4.5.2	Výpočet amortizace dle daňových odpisů	28
3.4.6	Osobní a režijní náklady	30
3.5	Variabilní náklady	32
3.5.1	Náklady mýtných poplatků	32
3.5.2	Náklady PHM	34
3.5.3	Náklady poruchy	36
3.5.3.1	Motor a palivová soustava	37
3.5.3.2	Převodové ústrojí	38
3.5.3.3	Ostatní	39
3.5.4	Náklady preventivní údržby	39
3.5.4.1	Provozní kapaliny a filtry	40
3.5.4.2	Brzdová soustava	40
3.5.4.3	Rejdivové a svislé čepy	41
3.5.4.4	Rozvody	41
3.5.4.5	Pneumatiky	41
3.6	Roční celkové a jednotkové náklady provozu	42
<b>4</b>	<b>Vlastní práce</b>	<b>43</b>
4.1	Analýza nákladů provozu vybraného použitého vozidla	43
4.1.1	Charakteristika zakoupeného vozidla	43
4.1.2	Požizovací náklady a analýza vstupních nákladů údržby	44
4.1.3	Charakter užívání zakoupeného vozidla Iveco Eurocargo ve firmě Miroslav Všelicha	46
4.1.4	Nutná údržba a ihned po koupi	46
4.1.4.1	Výměna filtrů a olejů	47
4.1.4.2	Nákup pneumatik	47
4.1.4.3	Oprava systému ABS	48
4.1.4.4	Oprava vůle v nápravách	48

4.1.4.5	Celková výše nákladů údržby po koupi .....	49
4.1.5	Následné závady a jejich opravy .....	50
4.1.5.1	Oprava stálého převodu diferenciálu.....	50
4.1.5.2	Generální oprava motoru.....	51
4.1.6	Náklady mýtného.....	52
4.1.7	Náklady pojištění.....	53
4.1.8	Náklady PHM.....	54
4.1.9	Náklady režijní .....	54
4.1.10	Amortizace.....	55
4.1.11	Roční celkové a jednotkové náklady provozu .....	55
4.2	Analýza nákladů údržby vzorku použitých vozidel.....	60
4.3	Analýza nákladů nového nákladního vozidla N2 .....	61
4.3.1	Pořizovací náklady a možnosti financování .....	65
4.3.2	Náklady údržby .....	67
4.3.3	Náklady mýtného a náklady pojištění .....	67
4.3.4	PHM a provozní kapaliny .....	69
4.3.5	Amortizace.....	70
4.3.6	Celkové roční a jednotkové náklady .....	72
4.4	Analýza bodu zvratu .....	78
4.5	Srovnání nákladů provozu nových vozidel a staršího vozidla.....	79
<b>5</b>	<b>Závěrečné zhodnocení a doporučení pro praxi.....</b>	<b>86</b>



## 1 Úvod

Tématem práce je nákladová analýza zvolené kategorie vozidel N2, dále jen „vozidel“. Práce se zabývá analýzou nákladů jak na teoretické úrovni, tak i její aplikací na konkrétní nákladní vozidla.

S rozvíjejícím se průmyslem a rostoucí globalizací narůstá i poptávka po silniční nákladní automobilové dopravě. Nákladní doprava tak představuje zajímavou příležitost pro podnikání. Při rostoucím počtu dopravců dochází neustále k nárůstu konkurence. K oslovení nových zákazníků je využívána strategie co nejnižších cenových nabídek. Pro udržení konkurenceschopnosti jsou tak dopravci trvale nuceni ke snižování cen přepravy. Současně s tímto stavem je potřeba neustálého snižování nákladů. Snižování nákladů je předpokladem pro dosažení požadovaného zisku, při zachování minimálních cen přepravy a zajištění konkurenceschopnosti na trhu.

Pro zvýšení efektivity potřebují provozovatelé vozidel znát strukturu nákladů. Nákladová analýza umožňuje zjistit podíl jednotlivých složek na nákladech. Znalost mechanismu vzniku nákladů je předpokladem pro jejich správnou analýzu a vyhodnocení.

## 2 Cíle práce a metodika

### 2.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je provedení nákladové analýzy vybrané kategorie vozidel, při provozu použitých i nových vozidel. K naplnění hlavního cíle práce jsou stanoveny tyto dílčí cíle:

- Prvním dílčím cílem je vymezení základních pojmů, které souvisejí s nákladovou analýzou. Jedná se o členění nákladů a představení vybraných možností pro jejich analýzu a kalkulace. Současně je představena kategorie vozidel, která je předmětem nákladové analýzy. Dále jsou v tomto dílčím cíli zvoleny vhodné statistické a ekonomické metody pro nákladovou analýzu.
- Druhým dílčím cílem je sběr potřebných dat, na jejichž základě lze charakterizovat strukturu nákladů.
- Třetím dílčím cílem je provedení analýzy vývoje vybraných ukazatelů ovlivňujících nákladovost provozu vozidel jako jsou náklad na opravy a údržbu, pojištění, silniční daň, mýto, pořizovací náklady a osobní náklady.
- Čtvrtým dílčím cílem je stanovení úbytku tržní hodnoty vozidla, na základě vybraných metod pro výpočet amortizace a metod pro odpisy strojů.
- Pátým dílčím cílem je analýza struktury nákladů na jeden kilometr.
- Šestým dílčím cílem je zhodnocení výsledků provedené nákladové analýzy, diskuse a stanovení doporučení pro praxi.

Pro naplnění výše uvedených dílčích cílů jsou stanoveny tyto výzkumné hypotézy:

- H1: Provozní náklady narůstají úměrně se stářím vozidla. Náklady na provoz jsou u nového vozidla nižší, než u staršího.
- H2: Pořízení vozidla prostřednictvím cizích zdrojů zvyšuje náklady na jeho provoz.

## 2.2 Metodika

V práci jsou použity metody nákladové analýzy, metody odepisování a metody statistické analýzy.

Ke zpracování této diplomové práce je využito dostupných informací týkajících se řešené problematiky, získaných z primárních zdrojů, jako jsou odborné články, publikace institucí a organizací. Jsou užita data poskytnutá autoservisem Pavel Kubeš, IČ: 75789388, data poskytnutá firmou Miroslav Všelicha IČ: 87263611, která provozuje autodopravu a údaje distributorů a autorizovaných servisů nákladních vozidel, kteří byli ochotni poskytnout vhodná data, konkrétně: Renault Truck Center Hradec Králové, Volvo Servisní síť a prodej v Hradci Králové a MAN Servis a prodej Hradec Králové. Dále je pro tvorbu práce užito sekundárních zdrojů, jako jsou knihy a časopisy zabývající se řešenou problematikou.

V práci jsou použity následující metody:

- Metody výpočtu amortizace a metody kalkulace odpisů
- Metody analýza struktury nákladů na jeden kilometr
- Metody stanovení výše jednotlivých složek nákladů
- Metody stanovení celkové výše fixních a variabilních nákladů
- Metody pro analýzu bodu zvratu

Pro aplikaci uvedených metod jsou užity tyto výpočetní vztahy:

- Jednotkové náklady provozu v daném časovém období:

$$jNs(t) = \frac{rNf(t)}{rWs} + jNv(t) \quad [\text{Kč/měr.j}] \quad (1)$$

Kde:

$jNs(t)$  – jednotkové náklady celkové ve funkci doby používání [Kč/měr.j.]

$rWs$  – roční využití stroje [Kč/měr.j.]

$rNf(t)$  – roční náklady fixní ve funkci doby používání [Kč/rok]

$jNv(t)$  – jednotkové náklady variabilní ve funkci doby používání [Kč/měr.j.]

- Bod zvratu

$$rWmin(t) = \frac{rNf(t)}{(cp - jNv(t))} \quad [\text{měř.j./rok}] \quad (2)$$

Kde:

$rWmin$  – objem produkce

$rNf(t)$  – roční fixní náklady [Kč/měř.j.]

$cp$  – cena za jednotku práce [Kč]

$jNv(t)$  – variabilní jednot [Kč]

- Základní amortizace

$$ZA = \frac{ZAD + ZAP}{2} \quad [\%] \quad (7)$$

Kde:

$ZA$  – základní amortitace [%]

$ZAD$  – srážka dle stáří vozidla [%]

$ZAP$  – srážka dle počtu najetých km [%]

- Roční výše odpisů při rovnoměrném odepisování

$$rNa_j = \frac{Cs \cdot a_i}{100} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (8)$$

- Roční výše odpisů při zrychleném odepisování pro 1. rok

$$rNa_1 = \frac{Cs \cdot a_i}{k_1} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (9)$$

- Roční výše odpisů při zrychleném odepisování pro 2. rok

$$rNa_2 = \frac{2 \cdot Czb(i-1)}{k_2 - (i-1)} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (10)$$

- Zbytková cena stroje v daném roce

$$Czb_i = Cs \sum_{j=1}^i rNa_j \quad [\text{Kč/rok}] \quad (11)$$

- Roční náklady na odpisy  

$$rNa(t) = \frac{Cs \cdot a(t)}{100} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (13)$$

- Zbytková cena stroje  

$$Czb(t) = Cs - t \cdot rNa(t) \quad [\text{Kč/km}] \quad (14)$$

Kde:

$rN_{ai}$  – roční náklady na odepisování v i-tém roce [Kč/rok]

$Cs$  – pořizovací cena stroje [Kč]

$i$  – i-tý rok odepisování

$Czbi$  – zbytková cena stroje v i-tém roce [Kč]

$a_i$  – roční odpisová sazba v i-tém roce [%/rok]

$k_{1,2}$  – koeficient pro 1. a 2. až další roky odepisování [1]

- Jednotkové náklady paliva  

$$jNPHM = \frac{(Qph \cdot Ckn)}{100} \quad [\text{Kč/km}] \quad (16)$$

Kde:

$jNPHM$  – jednotkové náklady na spotřebu paliva [Kč/km]

$Qph$  – normativ spotřeby paliva na jednotku výkonosti [l/100 km]

$Ckn$  – cena paliva [Kč/l]

- Celková výše ročních nákladů  

$$rNs(t) = rNf(t) + jNv(t) \cdot rWs \quad [\text{Kč/km}] \quad (17)$$

Při aplikaci analýzy u konkrétních vozidel jsou složky nákladů vyčísleny na základě poskytnutých dat. V rámci řešení jsou v práci uvedeny i výpočetní vztahy, kterými lze výši těchto složek nákladů stanovit. Kompletní seznam vzorců je uveden v seznamu vzorců na konci práce.

Postup zpracování dat:

Prvním předmětem nákladové analýzy je vozidlo Iveco Eurocargo r.v. 2004. Vozidlo bylo zakoupeno firmou Miroslav Všelicha v roce 2021 jako použité. Analýza je provedena na základě poskytnutých dat v časovém období jeden rok. Jsou hodnoceny jednotlivé složky nákladů, celková roční výše nákladů a roční jednotkové náklady. Pro porovnání nákladů údržby se širším vzorkem použitých nákladních vozidel jsou použita data autoservisu Pavel Kubeš.

Následně je analýza provedena u nových vozidel značek Volvo, Renault a DAF. V tomto případě je užito údajů prodejců a autorizovaných servisů. Jsou vyčísleny jednotlivé složky nákladů v prvních dvou letech provozu, celková roční výše nákladů a roční jednotkové náklady. V případě nových vozidel je analýza provedena v modelových případech, na základě poskytnutých údajů.

Na základě výsledků analýz je u zkoumaných vozidel provedena analýza bodu zvratu.

V závěru jsou zhodnoceny a porovnány výsledky nákladové analýzy u jednotlivých vozidel. Na základě výsledků jsou stanovena doporučení pro praxi.

## 3 Rešerše

### 3.1 Pojem náklady

Náklady patří společně s výnosy a výsledkem hospodaření mezi nejdůležitější charakteristiky daného podniku. Obecně je náklad ekonomický a účetním pojmem, znamenajícím spotřebování ekonomického zdroje, které je obvykle spojené též se současným nebo budoucím výdejem peněz.

Výnosy podniku jsou veškeré peněžní částky, získané jeho činností. Hlavními výnosy podniku jsou tržby za prodej vlastních výrobků a služeb, v případě obchodního podniku rozdíl mezi prodejní a kupní cenou. [5]

Náklady podniku jsou částky, které podnik účelně vynaložil na získání výnosů. Rozdíl mezi výnosy a náklady tvoří výsledek hospodaření podniku. Pokud výnosy převyšují náklady, jedná se o zisk. V opačném případě je podnik ve ztrátě.

Přehled o výnosech, nákladech podniku a výsledku hospodaření podává výkaz zisku a ztráty, jinak zvaný výsledovka. Jeho náležitosti a formu přesně stanovuje ministerstvo financí ČR, které vychází z 4. direktivy EU. [5]

#### 3.1.1 Členění nákladů

Náklady rozdělují různí autoři dle různých hledisek. Jednou z možností je následující členění:

- Běžné provozní náklady
- Odpisy
- Ostatní provozní náklady
- Finanční náklady
- Mimořádné náklady [5]

V případě nákladů na provoz strojů mají dvě základní složky:

- Fixní náklady
- Variabilní náklady

Fixní jsou sledovány v ročním časovém horizontu, pro sledování nákladů variabilních je výchozí vyjádření na měrnou jednotku množství práce. [1]

Fixní náklady v případě provozu nákladních vozidel sestávají z nákladů na odpisy (amortizaci), nákladů pojištění a silniční daň. Dále lze mezi fixní náklad řadit náklady na zúročení vlastního kapitálu na garážování, splátky leasingu. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití a hodnota ročních nákladů je východiskem pro další výpočty. Jednotkové fixní náklady jsou pak závislé na ročním využití stroje.

Variabilní náklady sestávají z nákladů na pohonné hmoty a maziva (PHM), nákladů na údržbu, nákladů osobních a nákladů na pomocný materiál. Pro výpočet je výchozí jednotkové vyjádření variabilních nákladů. Roční variabilní náklady jsou pak závislé na ročním využití stroje. [1]

Všechny uvedené složky variabilních a fixních nákladů jsou dále podrobně analyzovány v kapitolách 3.4 a 3.5.

### 3.1.2 Metody analýzy a hodnocení nákladů

#### **Jednotkové vyjádření nákladů**

Z hlediska provozu vozidel je důležité vyjádření nákladů v závislosti na zvolené měrné jednotce. Měrnou jednotkou jsou nejčastěji ujeté km, nebo odvezené t materiálu. Matematicky lze použít následující vyjádření:

$$jNs(t) = \frac{rNf(t)}{rWs} + jNv(t) \text{ [Kč/měr.j.]} \quad (1)$$

Kde:

$jNs(t)$  – jednotkové náklady celkové ve funkci doby používání [Kč/měr.j.]

$rWs$  – roční využití stroje [Kč/měr.j.]

$rNf(t)$  – roční náklady fixní ve funkci doby používání [Kč/rok]

$jNv(t)$  – jednotkové náklady variabilní ve funkci doby používání [Kč/měr.j.]



## Analýza bodu zvratu

Bod zvratu představuje objem produkce, při kterém se náklady rovnají výnosům. V bodu zvratu je zisk nulový. Bod zvratu je nazýván též „práh zisku“, nebo „bod nulového zisku“. S rostoucí produkcí dále od bodu zvratu zisk narůstá. Bodu zvratu je dosaženo při minimálním ročním využití  $rW_{min}(t)$ . Pro potřeby analýzy u nákladních vozidel je objem produkce vyjádřen jako objem přepravy počte najetých km. Cenou za jednotku je v tomto případě cena za 1km přepravy. Variabilní náklady na jednotku jsou náklady na ujetí 1 km. [1]

$$rW_{min}(t) = \frac{rN_f(t)}{(cp - jN_v(t))} \quad [\text{měř.j./rok}] \quad (2)$$

Kde:

$rW_{min}$  – objem produkce

$rN_f(t)$  – roční fixní náklady [Kč/měř.j.]

$cp$  – cena za jednotku práce [Kč]

$jN_v(t)$  – variabilní jednot [Kč] [1]

### 3.2 Charakteristika vozidel kategorie N2

Nákladní vozidla se rozdělují do třech kategorií:

- N1 – nákladní vozidla do 3,5 tuny
- N2 – nákladní vozidla do 12 tuny
- N3 – nákladní vozidla nad 12 tun

Z hlediska ekonomiky provozu lze na jednotlivé kategorie nahlížet z více hledisek. Nákladní vozidla do 3,5 tuny obvykle představují skříňové, nebo plachtové dodávky. K řízení těchto vozidel postačuje řidičské oprávnění skupiny B. Náklady provozu u vozidel kategorie N1 jsou výrazně nižší oproti zbylým dvěma kategoriím. Odpadají některé poplatky, nižší jsou náklady na pojištění, servis, i pohonné hmoty. Dle dostupných statistik jsou obvyklé mzdové náklady řidičů nižší než u těžších nákladních vozidel. Tato vozidla však disponují pouze omezenou

nosností i ložnou plochou. Jedná se obvykle o přepravní kapacitu 5 – 8 palet. S tímto objemem přepravy je možné dosáhnout pouze omezeného zisku. [4]

Následuje kategorie vozidel do 12 t, tedy kategorie N2, kterou se tato práce zabývá. U vozidel kategorie N2 je možný objem přepravy již značně vyšší, jedná se obvykle o kapacitu 17 – 22 palet. Při použití přípojného vozidla je objem přepravy téměř srovnatelný s kamionovou přepravou. Náklady spojené s provozem těchto vozidel však zůstávají výrazně nižší, než je tomu u vozidel z kategorie nad 12 t. [4]

Největšího objemu přepravy je dosaženo při užití soupravy tahače s návěsem. Vyšší objem přepravy je jednou z možností pro dosažení větší tržby. Avšak je třeba brát v potaz veškeré provozní náklady, které jsou oproti předešlým dvěma kategoriím vozidel značně vyšší. Ať už se jedná o pojištění, silniční daně a poplatky, i servis. Dalším faktorem je poměrně obsáhlá legislativa a množství předpisů, které se navíc v případě mezinárodní dopravy mohou pro jednotlivé země lišit. Je třeba zvážit, zda se vzhledem k charakteru zakázek provoz soupravy tahače s návěsem vyplatí, nebo zda je vzhledem k poměru tržeb a nákladů vhodnější použít menší vozidla kategorie N2. [4]

Maximální povolená rychlost pro nákladní vozidla nad je v ČR 80 km/h. Vozidla nad 7,5 t jsou povinně vybavena omezovačem, který omezuje rychlost na max. 90 km/h. V současnosti jsou vozidla přesahující hmotnost 3,5 t převážně s omezovačem vyráběna. Pro všechna vozidla této kategorie je nutné řídičské oprávnění skupiny C, případně C E, je-li užití přípojné vozidlo.

Nákladní vozidla se rozlišují podle typu nástavby, přičemž dle nástavby se odvíjí charakter přepravovaného zboží. Legislativa rozlišuje následně uvedené typy nástaveb, přičemž číselné označení nástavby je zapsáno v technickém průkazu vozidla. [17]

Druhy nástaveb u nákladních vozidel:

- Plošina (01), bočnice (02), skříňová nástavba (03), klimatizovaná nástavba s izolovanými stěnami a zařízením na udržování vnitřní teploty (04), klimatizovaná nástavba s izolovanými stěnami bez zařízení na udržování vnitřní teploty (05), boční shrnovací plachta (06), přepravní

skříň – výměnná nástavba (07), nosič kontejneru (08), vozidla s hákovým zdvihacím zařízením (09), sklápěcí vozidlo (10), cisterna (11), cisterna určená k dopravě nebezpečného nákladu (12), přeprava hospodářských zvířat (13), přeprava vozidel (14), automíchačka betonu (15), vozidlo s čerpadlem na beton (16), přeprava dřeva (17), vůz na sběr odpadků (18), zametací vozidlo, čištění a úklid kanálů (19), kompresor (20), přeprava lodě (21), přeprava kluzáku (22), vozidla pro prodejní, nebo reklamní účely (23), vyprošťovací vozidlo (24), vozidlo se žebříkem (25), jeřábové vozidlo – jiné, než pojízdný jeřáb (26), vozidlo s plošinou pro letecké práce (27), vozidlo s vrtací soupravou (28), nízkopodlažní přípojně vozidlo (29), vozidlo pro přepravu skla (30), požární vozidlo (31), karoserie neuvedená v tomto soupisu (99)

Nejmenšími vozidly spadajícími do kategorie N2 jsou skříňové, případně plachtové dodávky, vybavené zadní dvojitou nápravou (tzv. tupláky). Dvojitá náprava umožňuje větší nosnost, než u klasických dodávek do 3,5 tuny. Celková hmotnost u těchto dodávek bývá okolo 5 tun, při použití přípojně vozidla je celková hmotnost cca. 7 tun. Údaje se pochopitelně drobně liší dle jednotlivých výrobců a konkrétních parametrů vozidla. [13]

### 3.2.1 Počáteční náklady provozu nákladních vozidel

Prvotní náklady, pro podnikání v silniční dopravě, souvisí se samotným otevřením živnosti. V případě provozu nákladní dopravy vozidly do 3,5 t jsou náklady minimální. K získání živnostenského oprávnění stačí podání žádosti na živnostenském úřadě, přičemž zde nejsou žádné vymežující podmínky. Je třeba zaplatit správní poplatek, který v současnosti činí 1 000 Kč. [17]

K provozu nákladní dopravy vozidly nad 3,5 t, kam spadají vozidla kategorie N2, je požadováno splnění několika kritérií. Základními požadavky jsou požadavek na odbornou způsobilost a požadavek tzv. „dobré pověsti“ v místě podnikání. Z hlediska nákladů je podstatný požadavek na finanční způsobilost. Zatímco dříve zákon udával povinnost doložit finanční rezervu ve výši 9 000 € pro první a 5 000 € pro každé další provozované vozidlo, od roku 2022 je nově možné finanční způsobilost splnit uzavřením podnikatelského pojištění. Výše

pojistného plnění musí dožadovat minimální požadované výše 9 000 € pro první a 5 000 € pro každé další vozidlo. Podnikání v dopravě se tak stává dostupnějším pro širší spektrum zájemců. Ceny uzavření této podnikatelské pojistné smlouvy začínají již od částek okolo 5 000 Kč. Záleží samozřejmě na konkrétních dalších podmínkách smlouvy a výši plnění. [13]

Z pohledu legislativy jsou toto všechny potřebné náklady. Dále závisí na zvolené strategii a způsobu provozu vozidel, od čehož se další náklady odvíjejí. Zvolená strategie vychází především na počátečních finančních možnostech. Jednou z možností je začít s vlastním kapitálem, při strategii minimálních vstupních nákladů. Koupit starší vozidlo a svépomocí si zajišťovat servis i administrativu. Postupně získávané finance je pak vhodné investovat do dalšího rozvoje firmy. Mnoho začínajících podnikatelů v dopravě řeší počáteční investice bankovní půjčkou. V tomto případě je třeba správně zhodnotit, zda výnosy z provozu vozidel budou dostačující k pokrytí závazků a dosažení uspokojivého zisku. Je tedy třeba z počátku důkladně zvážit své reálné možnosti. [17]

### **3.3 Pořizovací možnosti vozidel kategorie N2**

Kupní cena vozidla představuje významnou položku. Je možné jít cestou nižších nákladů a pořídit vozidlo starší, nebo koupit vozidlo nové, za násobně vyšší částku. Obě možnosti mají své klady a zápory. V obou případech je při chybném odhadu svých možností snadné dostat do problémů.

Ceny použitých vozidel jsou násobně nižší než ceny vozidel nových. Základní přepravní parametry, kterými jsou nosnost a ložná plocha, jsou u nových i starších vozidel obdobné. Je však nutné zvážit následné další náklady, které jsou u starších vozidel vyšší než u nových. Jedná se o silniční daň a mýtné poplatky, především však o náklady servisu a údržby. Při nevhodném výběru vozidla hrozí množství menších i závažnějších poruch, následné servisní náklady, náklady z prostojů a komplikace při výkonu činnosti. V případě rozhodnutí pro nákup staršího vozidla je potřebné disponovat dostatečnými technickými znalostmi a správně zhodnotit stav kupovaného vozidla. V opačném případě mohou kupujícího překvapit nenadálé budoucí náklady. [17]

### 3.3.1 Současná situace na trhu nákladních vozidel

Na úvod je vhodné vyjmenovat nejčastější značky nákladních vozidel kategorie N2, které se na evropském trhu vyskytují. Jedná se o tyto výrobce:

- Iveco
- DAF
- MAN
- Mercedes
- Renault
- SCANIA
- Volvo
- Tatra

Všichni tito výrobci jsou rovněž i výrobci tahačů. Je možné se setkat jak s novými, tak použitými vozidly těchto výrobců. Pro úplný výčet jsou dále uvedena vozidla značek, které již ukončily výrobu, ale s vozidly těchto značek se lze stále setkat na českých silnicích:

- LIAZ
- AVIA
- Praga

Uvedeni jsou výrobci vozidel, jejichž výrobky se běžně vyskytují na evropském trhu a jejichž vozidla běžně jezdí po silnicích v Evropě. V Americe či východních zemích, se vedle těchto zmíněných vyskytuje i celá řada dalších značek nákladních vozidel.

Cenové rozpětí u nákladních vozidel kategorie N2 je velmi široké. Ceny nových vozidel této kategorie začínají u jmenovaných výrobců u částek přesahujících 2 mil. Kč. Většina provozovatelů nemá dostatek prostředků k nákupu za hotové a volí možnost financování v podobě splátek úvěru, nebo leasingu. S těmito náklady je nutné kalkulovat. Oproti tomu stojí

náklady údržby a provozu, které jsou u nových vozidel předpokládány násobně menší než u vozidel starších.

Nejlevnější použitá vozidla je v současnosti možné pořídit v cenách do padesáti tisíc korun, přičemž se často jedná o vozidla, která potřebují významnější opravu. Následně jsou uvedeny příklady použitých vozidel, jejichž pořizovací ceny patří v současné nabídce mezi nejnižší:

- Renault Midlum

Vozidlo roku výroby 2004, emisní třídy euro 3, disponující ložnou plochou pro 20 paletových míst. Na inzertním portále Bazoš.cz nabízeno k prodeji za cenu 65 000 Kč.

Obrázek 1- Renault Midlum, r.v. 2004



Zdroj: <https://auto.bazos.cz/inzerat/164556896/renault-midlum-220-20pal-hc.php>

- DAF 45.180

Vozidlo roku výroby 2003, emisní třídy euro 3, s ložnou plochou pro 18 paletových míst je na inzertním portále Marketplace nabízeno k prodeji za cenu 45 000 Kč.

Obrázek 2 - DAF LF 45.180, r.v. 2003



Zdroj: <https://cs-cz.facebook.com/login/?next=%2Fmarketplace%2F>

V cenové relaci do 100 tis. Kč lze v současné době dále zakoupit starší vozidla značek MAN, nebo DAF a dále pak vozidla již neexistujících značek Avia, LIAZ, či Praga. V případě významnější závady jsou ceny u těchto starších vozidel i nižší, než 35 tis. Kč. Přičemž v některých případech je cena velmi podhodnocena. Majitelé, kteří nemají potřebné znalosti, si závadu neumí opravit, ačkoliv závada může být relativně snadno odstranitelná. Z obav z velkých nákladů a komplikací pak majitelé vozidlo levně prodávají. Pro kupujícího se může jednat o příležitost, získat nákladní vozidlo za nízkou cenu. Je však třeba správně zhodnotit stav vozidla a budoucí investice. V opačném případě hrozí, že uvedení zakoupeného vozidla do provozuschopného stavu bude nad možnosti provozovatele.

Je nutné zvážit, zda se vyplatí koupit levnější vozidlo v horším stavu a investovat do jeho opravy, nebo zaplatit vyšší počáteční částku, avšak počítat s nižšími náklady na budoucí servis. Je potřeba správný odhad a kalkulace. Avšak je třeba uvážit, že vyšší cena vozidla nemusí vždy automaticky znamenat lepší stav. Některým servisním úkonům se prakticky nelze vyhnout u žádného použitého vozidla.

K pořizovacím nákladům vozidla jsou řazeny náklady přepisu vozidla. Pro přepis v registru vozidel je třeba doklad o provedení evidenční kontroly, který nesmí být starší než 30 dní. Cena

za provedení evidenční kontroly je u nákladních vozidel kategorie N2 1950 Kč. Za samotný přepis je stanoven poplatek 800 Kč. [17]

### 3.3.2 Možnosti pořízení nákladního vozidla kategorie N2

Při nákupu použitého nákladního vozidla je nečastější možností výběr na základě nabídky inzertních portálu. Takto kupující komunikuje přímo s prodejcem. K nejpoužívanějším inzertním portálům v oblasti nákladních vozidel patří v současnosti bazos.cz, tircentrum.cz, mobile.de, nebo portál Marketplace, který patří pod sociální síť facebook. Na těchto inzertních místech je obvykle možné nalézt nejvýhodnější cenové nabídky. Ne všichni soukromí inzerenti znají reálné ceny vozidel na trhu, a tak vozidlo nabízejí za nižší cenu, než je reálná. Nevýhodou je, že není možné prohlédnout si takto více vozidel na jednom místě. Kupující riskuje, že se vypraví mnoho kilometrů na prohlídku vytipovaného inzerovaného vozidla, aby zjistil, že skutečný stav neodpovídá našim představám. Při koupi od soukromého majitele pak obvykle není možnost nákupu vozidla na splátky vozidla a je požadováno uhrazení celé kupní ceny.

Další možností je obrátit se na některou z firem, které se prodejem použitých nákladních vozidel zabývají. Zde se většinou nevyskytují úplně nejnižší ceny, tyto firmy dobře vědí, za kolik je vozidlo možné prodat. Na jednom místě je však nabízen výběr z většího množství vozidel. Praxe ukazuje, že při koupi z bazaru, či u firmy zabývající se překupem, je nutné věnovat zvýšenou pozornost zjištění skutečného technického stavu. Na rozdíl od běžných soukromých vlastníků, mají bazarové společnosti větší zkušenosti a možnosti v tom, jak skutečný technický stav skrýt. Velkou pozornost je nutné věnovat i podpisu kupní smlouvy. V opačném případě může kupující v případě problémů zjistit, že ze strany prodávající společnosti nemá na nic nárok. Zajímavou možností jsou dále společnosti, které se zabývají dovozem konkrétních vozidel ze zahraničí. I zde je důležité věnovat pozornost smluvním podmínkám a možnostem v případě, že vozidlo nebude odpovídat představám kupujícího.

Při koupi zcela nového vozidla, se zájemce obrací přímo na distributora konkrétní značky. V současnosti prodejci vozidel nezveřejňují na svých webových stránkách ceníky. V případě zájmu je nutné kontaktovat distributora, který sestaví konkrétní nabídku dle požadavků. Běžně lze při koupi nákladního vozidla za příplatek získat různé druhy servisních balíčků, které umožňují řešit případné nenadálé poruchy v autorizovaných servisech za zvýhodněných podmínek.



Za zmínku stojí ještě společnosti, které se zabývají prodejem takzvaně zánovních vozidel. Jedná se o vozidla stáří obvykle do jednoho roku, s minimálním nájездem km. U těchto vozidel je stále garantována záruka. Oproti koupi zcela nového vozidla je takto možné ušetřit částky v řádu sta tisíc korun.

### 3.3.3 Analýza technického stavu vozidla s ohledem na predikce budoucích nákladů

Zejména při koupi použitého nákladního vozidla je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost zjištění skutečného technického stavu. Pouze tak se lze vyhnout nenadálým budoucím nákladům a predikovat, do čeho bude nutné po koupi investovat. Prvotní vodítka představuje udávaný nájезд km. Obecně platí, že čím méně má použité vozidlo najeto km, tím z hlediska technického stavu lépe. Čím méně najetých km, tím menší je opotřebenění mechanismů. Na druhou stranu je však třeba vzít v potaz, že pokud vozidlo dlouhodobě nebylo používáno a stálo, bude pravděpodobně horší stav karoserie. [20] [9]

Je tedy nutné zvážit vždy pro a proti. Zkušenosti z praxe ukazují, že výhodnější je preferovat vozidlo s menším nájездem km. I v případě vyššího starší vozidla a horšího stavu karoserie. Oprava karoserie je obvykle snazší a méně nákladná než oprava mechanických částí. Vozidlo s méně najetými km je po provedení nezbytné údržby spolehlivé a je možné jej využívat plnohodnotně a srovnatelně i s novým vozidlem. Stáří nemá ohledně stavu takovou vypovídající hodnotu, jako najeté km a je vždy třeba zvážit všechny aspekty, včetně ceny vozidla. Pokud je na výběr mezi dvěma vozidly s obdobným počtem km, ale různého stáří, přičemž starší vozidlo je výrazně levnější, je výhodnější koupit levnější a starší vozidlo. Důkladná analýza technického stavu je při koupi nezbytným předpokladem pro kalkulaci provozních nákladů. Při výběru použitého nákladního vozidla je vhodné provést následující kontrolní úkony:

- Stav karoserie – důležitý je stav z hlediska koroze a zda v částech karoserie nejsou díry, nebo trhliny.
- Stav nástavby – kontrola funkce mechanismů pro naložení a vyložení nákladu, kontrola funkce osvětlení, kontrola ok pro upevnění nákladu.

- Motor – při koupi vozidla není provést kompletní diagnostiku a zjistit všechny závady. Lze však zkontrolovat těsnost součástí a rozpoznat, jak byl motor v minulosti užíván a udržován. Vzhledem ke komplikovanosti a četnosti součástí, patří opravy motoru mezi nejvíce nákladné položky. Cena nového motoru v mnoha případech převyšuje cenu použitého vozidla. Opravy a repase jednotlivých částí, pokud je není provozovatel schopen provést svépomocí, stojí v servisu velké sumy. Ne vždy se u použitého vozidla taková investice vůbec vyplatí. Prohlídce motoru je tedy před koupi vhodné věnovat značnou pozornost. Při hodnocení stavu je třeba vycházet z udávaného nájezdu km, kontroly stavu vačkové hřídele a těsnosti součástí.
- Převodovka – vyzkoušet jízdu, zhodnotit vizuálně stav součástí, které jsou dostupné.
- Diferenciály – závada se projevuje nejčastěji hučením během jízdy, nebo přehříváním. V oleji by nemělo být viditelné znečištění, nebo ocelové šupiny. Netypické zbarvení oleje může signalizovat přítomnost vody
- Nápravy – vizuální kontrola celistvosti a koroze. Dále kontrola čidla brzdového obložení a jeho vedení, silentbloků uložení a snímačů k systémům ABS, ASR, EBS a dalších.
- Stav kol – hodnotí se koroze a deformace disků, dále stáří a stav pneumatik. V pneumatikách by neměly být patrné boule, nebo praskliny. Minimální předepsaná hloubka dezénu je u letních pneumatik minimálně 1,6 mm, u zimních pak minimálně 6 mm na hnací nápravě. Pneumatiky a disky kol jsou u nákladních vozidel nákladnou položkou.
- Výbava – zkouška funkce klimatizace, která je složitým systémem a opravy patří k nákladným položkám.
- Interiér – celistvost sedaček, potrhání čalounění. Často prodejci skrývají vady sedaček do potahů. Opravy sedaček jsou v řádech desetitisíců korun.
- Tachograf – musí mít listinu o jeho kontrole a plombě na rychlostním čidle. Správnou funkčnost lze zjistit vložením karty, nebo kolečka a následným bezvadným zápisem či výtiskem jízdy. Na tachografu jsou uvedeny kilometry s časem, které musí být jednotné s údaji na palubní desce
- Palubní deska – pokud se při jízdě rozsvěčují a zhasínají kontrolky, nasvědčuje to vadám v elektroinstalaci vozidla a následně tyto vady vedou k zastavení vozidla a komplikacím u servisu a provozu. [9] [10]

### 3.4 Fixní složky nákladů

Mezi fixní náklady se řadí:

- Leasing a zúročení vlastního kapitálu
- Silniční daň
- Pojištění
- Povinné technické kontroly vozidla
- Amortizace
- Osobní a režijní fixní náklady

Některé literární prameny uvádějí osobní náklady mezi náklady variabilní. [1] Je to z důvodu, že výši mzdy určuje teoreticky více proměnných. Avšak v případě provozu nákladních vozidel jsou v praxi mzdové náklady v průběhu roku téměř neměnné. Proto je s nimi v této práci zacházeno, jako s náklady fixními. Stejně tak režijními náklady jsou v tomto případě myšleny náklady garážování, pronájmu a různé paušální náklady, jako jsou platby telefonů, či poplatky za software pro vyhledání a zadávání přeprav.

Následuje podrobný rozbor uvedených nákladů, přičemž je kladen důraz na pochopení jejich vzniku. Znalost jednotlivých nákladových položek a mechanismu jejich vzniku je předpokladem pro stanovení celkové výše nákladů, jejich predikci a případnou minimalizaci. Na základě údajů uvedených v této kapitole je možné predikovat budoucí náklady, provádět výpočty nákladů a jejich analýzu. Obdobný rozbor je v další podkapitole proveden u variabilních složek nákladů.

#### 3.4.1 Leasing a náklady zúročení vlastního kapitálu

Pro financování nákupu vozidla je možné využít vlastní kapitál, nebo cizí kapitál. Cizím kapitál obvykle představuje bankovní úvěr, nebo služby leasingu. S financováním formou leasingu se lze v případě nákladních vozidel setkat nejčastěji.

Leasing je formou financování nákupu movitých věcí, zejména vozidel. „Lease“ znamená anglicky pronájem, nebo smlouva o pronájmu. Leasingem je pak myšlen pronájem hmotných i nehmotných věcí a práv, kdy pronajímatel poskytuje nájemci za úplatu právo danou věc používat. Po dobu pronájmu zůstává majetek ve vlastnictví pronajímatele. Cenou za leasing je

leasingová cena, která je placena v pravidelných splátkách, obvykle měsíčních, případně čtvrtletních, nebo i ročních. Leasingová cena placená nájemcem pronajímateli zahrnuje postupné splátky ceny majetku, leasingovou marži pronajímateli a ostatní náklady pronajímatele. Rozlišují se dva základní typy leasingu: [5]

a) finanční leasing

Jedná se o formu leasingu, kdy po skončení pronájmu dochází k odkupu předmětu pronájmu nájemcem. V českých daňových předpisech se užívá pojem „Finanční pronájem s následnou koupí najeté věci“, což je upravováno zákonem č. 586/1992 Sb. o daních z příjmu. Tento druh pronájmu je z pravidla dlouhodobější, než operativní forma. Doba pronájmu se obvykle kryje s dobou ekonomické životnosti pronajímaného majetku. Při užití formy finančního leasingu je u většiny společností požadována vyšší první splátka, tzv. akontace. Akontace běžně představuje 10 – 15 % z kupní ceny vozidla.

b) operativní leasing

Za operativní leasing jsou považovány všechny ostatní druhy leasingu, které nejsou finanční. Jednak se o takový leasing, kdy po skončení pronájmu dochází k navrácení pronajímaného majetku pronajímateli.

Službu leasingu poskytuje v ČR množství společností, které se mnohdy rovněž věnují poskytování úvěrů. Při koupi vozidla je leasing běžně zprostředkován prostřednictvím prodávajícího. [5]

Roční náklady odrážející úroky bankovního úvěru, nebo marži finančního leasingu, vyjadřují zisk věřitelů v případě použití cizího kapitálu na nákup stroje. Tyto náklady je možné vyjádřit vztahy 3 a 4:

$$rNbu(t) = S_1 n - \frac{VC}{t_{bú}} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (3)$$

$$rNbu(t) = S_1 n - \frac{VC}{T} T \quad \text{při } t \geq t_{bú} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (4)$$

Kde:

$n$  – počet splátek celkem

$nr$  – počet splátek za rok [1/rok]

$S_1$  – výše jedné splátky (anuita) [Kč/splátka]

$t_{bu}$  – doba spláčení v letech [rok]

$VC$  – vypůjčená částka [Kč]

Vztah 3 platí v případě, kdy doba používání je menší ( $t$ ), než doba spláčení ( $n$ ) bankovního úvěru, nebo leasingu. Tato možnost je pouze teoretická. Vztah 4 platí v případě, kdy doba používání je stejná, nebo větší, než je doba spláčení. Toto je reálná možnost. Výše jedné splátky ( $S_1$ ) závisí na podmínkách bankovního úvěru, nebo leasingového koeficientu. [1]

Ročními náklady na zúročení kapitálu ( $rN_{zu}$ ) jsou myšleny fiktivní náklady, reprezentující ušlé úroky z peněz, za které bylo vozidlo, respektive stroj, pořízeno. Tyto náklady nejsou daňově uznatelné. Platí pro ně způsob výpočtu při zavedení parametru předpokládané doby používání ( $t$ ). Započtení nákladů zúročení kapitálu je vhodné pro tvorbu strategie používání vozidla, respektive stroje a k tvorbě cen jeho práce ve službách.

Výši nákladů na zúročení kapitálu lze zjednodušeně vyjádřit následujícím vztahem 5:

$$rN_{zu}(t) = \left( \frac{C_s + C_{zb}(t)}{2} \right) \frac{z_u}{100} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (5)$$

Kde:

$z_u$  – zúročení [%]

$C_s$  – pořizovací cena [Kč]

$C_{zb}(t)$  – cena zbytková ve funkci ( $t$ ) [Kč]

$t$  – doba používání [rok]

Vztah 5 platí pouze v případě, kdy nebyl použit bankovní úvěr, nebo finanční leasing a doba používání je větší, nebo rovna předepsané době odepisování hmotného majetku příslušné odpisové skupiny. [1]

Pokud podnikatel koupil vozidlo, případně stroj z vlastních prostředků platí, že vlastní kapitál ( $VK(0) = C_s$ ) a ( $VK(t) = C_{zb}(t)$ ). V praxi tato situace nastává pouze při nákupu levnějších strojů. Vozidla, respektive stroje s vyšší kupní cenou jsou téměř vždy pořizovány na bankovní úvěr nebo na finanční leasing. Pokud je stroj zakoupen na bankovní úvěr nebo finanční leasing, je třeba počítat s tím, že hodnota vlastního kapitálu v počátečních letech stoupá ročními splátkami až do hodnoty, kdy se vyrovná se zbytkovou cenou v čase. [1]

### 3.4.2 Náklady na pojištění vozidla

Pojišťoven, které nabízejí pojištění vozidel, je v současnosti na trhu nepřehledné množství. Jako vždy, je i v tomto případě klíčovým faktorem poměr mezi kvalitou a cenou. Stejně jako u osobních vozidel, i u vozidel kategorie N1 je na základě zákona č. 168/1999 Sb. o pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla nutné mít sjednané povinné ručení ( $rN_{pr}$ ). Na rozdíl od osobních vozidel není možné získat přibližné cenové nabídky pomocí serverů online srovnání cen. Je třeba vždy zadat konkrétní pojišťovně poptávku pro konkrétní vozidlo. Vyplatí se oslovit více pojišťoven a vybrat pro nás nejvýhodnější nabídku. Rozdíly bývají v případě nákladních vozidel skutečně výrazné. [18]

Vliv na cenu pojistného má rok výroby vozidla, hmotnost, výkon, či počet náprav. Při rozhodování by neměla být jediným kritériem cena. Důležitá je rychlost likvidace škody a kvalita asistenčních služeb. Pokud má být nákladní vozidlo denně v provozu, riziko poruchy, či vlastní chyby řidiče, není zanedbatelné. Proto je vhodné zvážit i havarijní pojištění ( $rN_{hp}$ ). Při podnikání v dopravě jsou běžně nasmlouvaná zakázky na delší dobu předem a rovněž bývají pevně stanovené termíny dodání. V případě havárie, nebo poruchy na cestě, se kterou se nedokáže provozovatel rychle vypořádat svépomocí, hrozí komplikace. Havarijní pojištění není u nákladních vozidel levnou záležitostí, avšak v mnoha případech nabízí rychlé a pohodlné řešení. [17] [18]

Pro havarijní pojištění je u většiny pojišťoven na výběr mezi základní variantou pojištění tzv. „ALL RISK“. V základní variantě bývá pokryto pojištění proti odcizení vozidla, či vandalismu a případně další typy krytí, vždy dle konkrétní pojišťovny. Pojištění „ALL RISK“ nabízí krytí pro širší spektrum událostí, jako je například střet se zvěří, živelné pohromy a mnohé další a nabízí rovněž nadstandardní asistenční služby. Finančně schůdnější možností může být

i dokoupení jednotlivých připojištění k povinnému ručení. Důležitým faktorem je u havarijního pojištění výše spoluúčasti pojištěného. Mnoho pojišťoven nabízí slevy při pojištění více vozů. Je tedy vhodné, pokud vlastníme více vozidel, zjistit možnosti flotilového pojištění. [18]

Náklady na havarijní pojištění ( $rN_{hp}$ ) se zpravidla stanoví podle sazeb jako procentní podíl ( $p$  [%]  $\approx 1 - 3$  %) z pořizovací ceny. Matematicky lze výši havarijního pojištění vyjádřit pomocí vztahu 6: [1]

$$N_{hp} = \frac{Cs.P}{100} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (6)$$

Pro příklad je uvedena následující tabulka, ve které je uvedeno porovnání cen povinného ručení u vybraných pojišťoven, pro nákladní vozidlo o hmotnosti 7,5t a roku výroby 2004.

**Tabulka 1 – Roční ceny povinného ručení**

Název pojišťovny	Limity pro škody (Kč)	Roční výše pojistného (Kč)
Pillow	70 000 000	9 900
Slavia	100 000 000	17 144
ČPP	100 000 000	17 596
Direct	100 000 000	27 596
Alianz	70 000 000	27 835

Zdroj: údaje oslovených pojišťoven

Vedle povinného ručení a havarijní pojištění je pak vhodné uzavřít i pojištění podnikatelské odpovědnosti. To sice není povinné ze zákona, avšak při sjednávání objednávek v dopravě bývá prakticky vždy požadováno.

Toto pojištění se vztahuje na všechny škody, k nimž došlo během přepravy zboží, a za které podle příslušných právních předpisů a mezinárodních úmluv zodpovídá dopravce.

Rozsah pojištění se liší dle nabídek jednotlivých pojišťoven. Standardně se však pojištění odpovědnosti v případě silničních dopravců vztahuje na:

- věcné škody na nákladu
- náklady na zjištění rozsahu a výše škody odborným havarijním komisařem
- náklady na odvrácení hrozící události, případně zmírnění následků

- náklady právní ochrany

Různé pojišťovny nabízejí různý základní rozsah, některé umožňují rozsah pojištění odpovědnosti rozšířit o doplňková připojištění škod, jakými jsou například škody:

- při nakládce a vykládce přepravovaného zboží
- na zboží, podléhajícím rychlé zkáze
- na přepravovaných použitých strojích a zařízeních či nadrozměrných nákladech
- škody vzniklé v důsledku prodlení [17]

Porovnání cen pojištění podnikatelské odpovědnosti u vybraných pojišťoven uvádí následující tabulka:

**Tabulka 2 – roční výše pojistného u pojištění podnikatelské odpovědnosti**

Název Pojišťovny	Výše plnění (Kč)	Roční výše pojistného (Kč)
Dirext	500 000	5 240
UNIQA	500 000	5 750
ČPP	800 000	8 642

Zdroj: údaje oslovených pojišťoven

Posledním pojištěním, souvisejícím se silniční dopravou, je pojištění finanční způsobilosti dopravce. Prokázání finanční způsobilosti je jednou ze zákonem stanovených podmínek pro získání koncesní listiny pro provoz nákladní dopravy nad 3,5 t . Dříve bylo nutné prokázat finanční rezervu ve výši 9 000 eur pro jedno vozidlo a 5 000 pro každé další provozované vozidlo nad 3,5 t. Od roku 2022 je nově možné splnit podmínku finanční způsobilosti uzavřením příslušného pojištění, s daným limitem pojistného plnění. [13] Následně je uvedena tabulka s cenou za roční pojistné finanční způsobilosti u třech oslovených pojišťoven.

**Tabulka 3 – Výše pojistného finanční způsobilosti**

Název pojišťovny	Výše plnění (Kč)	Roční cena pojistného (Kč)
UNIQA	300 000	5 125
Direct	300 000	5 324
Alianz	350 000	6 121

Zdroj: údaje oslovených pojišťoven



### 3.4.3 Náklady na silniční daň rNsd

V roce 2021 byla předmětem silniční daně silniční motorová vozidla a jejich přípojná vozidla registrovaná a provozovaná v České republice, užívaná k podnikání nebo k jiné samostatné výdělečné činnosti nebo vozidla, která jsou používána v přímé souvislosti s podnikáním anebo k činnostem, z nichž plynoucí příjmy jsou předmětem daně z příjmů u subjektů nezaložených za účelem podnikání podle zvláštního právního předpisu.

Od silniční daně byla v roce 2021 osvobozena vozidla pro dopravu osob nebo vozidla pro dopravu nákladů s největší povolenou hmotností méně než 12 tun, která:

- mají elektrický pohon,
- mají hybridní pohon kombinující spalovací motor a elektromotor,
- používají jako palivo zkapalněný ropný plyn označovaný jako LPG nebo stlačený zemní plyn označovaný jako CNG, nebo
- jsou vybavena motorem určeným jeho výrobcem ke spalování automobilového benzínu a ethanolu 85 označovaného jako E85. [16]

V roce 2022 byl zákon o silniční dani novelizován a silniční daň je nyní zcela zrušena pro osobní automobily a dodávky do 12 tun. Přičemž pro silniční daň u nákladních vozidel nad 12 tun max. hmotnosti došlo k zásadnímu snížení. Změna je aplikována zpětně i pro zdaňovací období roku 2022. [15]

#### **Předmětem silniční daně jsou v současnosti:**

- Nákladní vozidla kategorie N2, N3 s největší povolenou hmotností alespoň 12 tun a jejich přípojná vozidla kategorie O3, O4 s největší povolenou hmotností alespoň 12 tun určená výlučně k přepravě nákladů a registrovaná v ČR, a to bez ohledu na to, zda jsou používána k podnikání

#### **Silniční daň se neplatí za:**

- Vozidlo s přidělenou zvláštní registrační značkou
- Vozidlo kategorie N zvláštního určení nebo
- Terénní vozidlo kategorie N zvláštního určení nebo
- Vozidlo kategorie O s karoserií DA

Ačkoliv vozidla do 12 t jsou letos od silniční daně osvobozena, je do budoucna počítáno s opětovným zdaněním. Současné vládní opatření má za cíl zmírnit dopady ekonomické krize na silniční nákladní dopravu. Pro představu, v roce 2021 zaplatilo nákladní vozidlo o hmotnosti 7 t, registrované v roce 2010, silniční daň ve výši 8 400 Kč. Pro obdobné vozidlo, registrované v roce 2017, výše daně činila 5040 Kč. Je tedy patrné progresivní zdanění vzhledem ke stáří vozidla, s jehož obdobou lze počítat i po opětovném zdanění pro vozidla do 12 t. [15]

#### 3.4.4 Náklady povinných technických prohlídek vozidla

U nákladních vozidel nad 3,5 t je povinnost provést technickou kontrolu rok po první registraci vozidla a dále opět každý rok. Cena za technickou kontrolu je u vozidle kategorie N2 1 900 Kč. Součástí technické kontroly je i měření emisí. Zde je u vozidel kategorie N2 cena 1 500 Kč. Dále platí povinnost pravidelného ověřování (cejchování) tachografů. Pro analogové tachografy je stanovený interval 6 let, pro digitální tachograf je interval 2 roky. Ceny za ověření tachografu se v různých provozovnách liší. [8]

#### 3.4.5 Amortizace

Významnou položku fixních nákladů představuje roční úbytek hodnoty. Výši amortizace lze stanovit na základě znaleckých standardů, nebo dle daňových odpisů. Následně jsou představeny oba způsoby.

##### 3.4.5.1 Výpočet amortizace dle znaleckého standardu

Amortizace znamená pokles hodnoty vozidla v závislosti na čase. Na základě porovnání cen nových nákladních vozidel s cenami na inzertních portálech je možné konstatovat, že činí rámcově 20 – 15 % v prvním roce a dále je cenový pokles okolo 10 % ročně. Přičemž nejvyšší pokles ceny vozidla je patrný v prvních deseti letech. Rozdíl mezi novým a pět let starým vozidlem je výraznější, než rozdíl mezi deset a patnáct let starým vozidlem. Roční výše amortizace je rovněž položkou, která je kalkulována mezi roční náklady.

Jednu z možností stanovení amortizace pro konkrétní vozidlo je výpočet dle amortizační stupnice, kterou definuje dokument znalecký standart. [11]

Amortizační stupnici pro nákladní a speciální automobily, speciální automobily na podvozcích nákladních automobilů, nákladní přívěsy a návěsy, přívěsy a návěsy pro přepravu osob udávají tabulky 4 a 5:

**Tabulka 4 základní procentní srážka za dobu provozu (ZAD)**

<b>Doba provozu vozidla DP (roky)</b>	<b>% srážka za rok provozu</b>
1	20
2	30
3	40
4	50
5	60
6	70
7	75
8	80
9	85
10 a více	90

Zdroj: [https://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/vyuka/n-tzo/tsvms/tsvms\\_01\\_znalecky\\_standard\\_01\\_2005\\_ocenovani\\_vozidel.pdf](https://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/vyuka/n-tzo/tsvms/tsvms_01_znalecky_standard_01_2005_ocenovani_vozidel.pdf)

**Tabulka 5 - základní srážka za počet ujetých km (ZAP)**

Nákladní automobily s celkovou hmotností (kg)	Převážný způsob používání	Srážka za každých 1 000 km
do 5 000	silniční a městský provoz	0,3
	těžké provozní podmínky	0,5
	stavební práce v terénu	0,75
5 000 – 160 00	silniční a městský provoz	0,2
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce v terénu	0,5
nad 16 000	silniční a městský provoz	0,12
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce v terénu	0,5
nad 16000 pro dálkovou přepravu se zaručenou vysokou životností		0,10

Zdroj: [https://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/vyuka/n-tzo/tsvms/tsvms\\_01\\_znalecky\\_standard\\_01\\_2005\\_ocenovani\\_vozidel.pdf](https://uzpet.af.mendelu.cz/wcd/w-af-uzpet/vyuka/n-tzo/tsvms/tsvms_01_znalecky_standard_01_2005_ocenovani_vozidel.pdf)

Doba provozu DP se stanovuje v celých rocích, přičemž počítán je i započatý rok.

Základní amortizaci lze rovněž vyjádřit vztahem 7 jako aritmetický průměr základní procentní srážky za dobu provozu (ZAD) a základní procentní srážky za počet ujetých kilometrů (ZAP) podle základních amortizačních stupnic uvedených v tabulkách č. [11]

$$ZA = \frac{ZAD+ZAP}{2} \quad [\%] \quad (7)$$

#### 3.4.5.2 Výpočet amortizace dle daňových odpisů

Pro kalkulaci odpisů je možné použít daňových odpisů (dle zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů), nebo odpisů dle manažerského a nákladového účetnictví, při kterých je nutno znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na době používání (t). Náklady na odpisy lze spočítat dle níže uvedených vztahů. Vztah 8 je určen pro výpočet při rovnoměrném daňovém odepisování.

Výpočet pro náklady odpisů při zrychleném daňovém odepisování uvádí vztahy 9 a 10. Dle vztahu 11 lze pro potřeby dalších kalkulací spočítat zbytkovou cenu stroje. [1]

$$rNa_j = \frac{Cs \cdot a_i}{100} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (8)$$

$$rNa_1 = \frac{Cs \cdot a_i}{k_1} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (9)$$

$$rNa_2 = \frac{2 \cdot Czb_{(i-1)}}{k_2 - (i-1)} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (10)$$

$$Czb_i = Cs \sum_{j=1}^i rNa_j \quad [\text{Kč/rok}] \quad (11)$$

Kde:

$rNa_i$  – roční náklady na odepisování v i-tém roce [Kč/rok]

$Cs$  – pořizovací cena stroje [Kč]

$i$  – i-tý rok odepisování

$Czb_i$  – zbytková cena stroje v i-tém roce [Kč]

$a_i$  – roční odpisová sazba v i-tém roce [%/rok]

$k_{1,2}$  – koeficient pro 1. a 2. až další roky odepisování [1]

Příslušné koeficienty pro výpočet rovnoměrných a zrychlených odpisů udávají následující tabulky 6 a 7:

**Tabulka 6 – koeficienty pro rovnoměrné daňové odpisy**

Odpisová skupina	Doba odepisování	$a_1$ – pro 1. rok	$a_2$ – pro 2. a další roky
1	3	20	40
2	5	11	22,25
3	10	5,50	10,50
4	20	2,15	5,15
5	30	1,40	3,40
6	50	1,02	2,02

Zdroj: [1]

**Tabulka 7 – koeficienty pro zrychlené daňové odpisy**

Odpisová skupina	Doba odepisování	k <sub>1</sub> – pro 1. rok	k <sub>2</sub> – pro 2. a další roky
1	3	40	30
2	5	31	17,25
3	10	24,40	8,40

Zdroj: [1]

Úbytek tržní hodnoty vozidla, nebo stroje, má v závislosti na době používání buď rovnoměrný, nebo klesající charakter. Může být vyjádřen se zbytkovou cenou, nebo bez zbytkové ceny. Pro výpočet je třeba zavedení parametru předpokládaná doba používání. Následně je možné spočítat odpisovou sazbu dle vztahu 12, roční náklady na odpisy dle vztahu 13 a zbytkovou cenu dle vztahu 14: [1]

$$a(t) = (C_s - C_{zb}(y)) \cdot \frac{100}{t \cdot C_s} \quad [\%/rok] \quad (11)$$

$$rNa(t) = \frac{C_s \cdot a(t)}{100} \quad [Kč/rok] \quad (12)$$

$$C_{zb}(t) = C_s - t \cdot rNa(t) \quad [Kč] \quad (13)$$

#### 3.4.6 Osobní a režijní náklady

Prvotní osobní náklady představuje v případě provozu nákladních vozidel mzda řidiče vozidla. V roce 2021 byla střední hodnota mzdy řidiče nákladního vozidla 39 857 Kč a obvykle se pohybovala v rozmezí od 28 442 Kč do 51 938 Kč. Medián a rozpětí mzdy řidičů nákladních vozidel v jednotlivých krajích ukazuje tabulka 8:

**Tabulka 8 – přehled mezd řidičů nákladních vozidel dle krajů**

<b>Kraj</b>	<b>Od (Kč)</b>	<b>Medián (Kč)</b>	<b>Do (Kč)</b>
Hlavní město Praha	41 912	47 215	52 953
Středočeský kraj	40 998	47 821	52 851
Jihočeský kraj	34 927	40 439	54 677
Plzeňský kraj	35 924	40 713	54 152
Karlovarský kraj	38 158	42 901	48 802
Ústecký kraj	31 468	40 079	54 204
Liberecký kraj	38 993	42 551	47 146
Královehradecký kraj	39 342	43 588	48 582
Pardubický kraj	42 904	46 553	51 107
Kraj Vysočina	44 074	49 389	52 728
Jihomoravský kraj	42 329	48 617	52 388
Olomoucký kraj	41 767	47 140	50 520
Zlínský kraj	39 147	42 779	46 452
Moravskoslezský kraj	41 012	46 956	51 325

Zdroj: <https://www.ridic-nakladniho-automobilu.cz/mzdy>

V případě rozrůstání podniku pak obvykle dochází k vytváření dalších pracovních pozic. Velké autodopravy obvykle zaměstnávají vlastní účetní i další administrativní pracovníky, vlastní údržbáře atd. Přijmutí zaměstnanců na hlavní pracovní úvazek je vhodné zvážit ve chvíli, kdy jsou zajištěny stálé a dostatečně placené zakázky. V takovém případě uvažováno i případném rozšíření vozového parku o další vozidla. Je třeba vždy dostatečně analyzovat tržby získané provozem vozidla spolu s náklady, včetně mzdových nákladů. Tak, aby byl zajištěn požadovaný zisk. [2]

### 3.5 Variabilní náklady

Variabilní náklady jsou:

- náklady mýtných poplatků
- náklady na pohonné hmoty a maziva (PHM) a provozní kapaliny
- náklady na běžnou údržbu vozidla
- náklady poruchy

#### 3.5.1 Náklady mýtných poplatků

Sazby mýtného za užití 1 km zpoplatněné komunikace jsou stanoveny nařízením vlády ČR č. 240/2014 Sb. ve znění platném s účinností od 1. 1. 2021. Mýtné za užití konkrétního úseku je dáno násobkem sazby a délky úseku.

Sazba mýtného je skládají z poplatku za pozemní komunikaci, poplatku za znečištění ovzduší a poplatku za hluk z provozu. Podrobný přehled sazeb mýtného je k nalezení například na stránce [mytocz.eu](http://mytocz.eu)

Sazby mýtného se člení dle:

- kategorie pozemní komunikace (dálnice; silnice I. třídy)
- kategorie vozidla (vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3; vozidla kategorie M2 a M3)
- emisní třídy vozidla (do třídy EURO IV; třídy EURO V a EEV; třída EURO VI; třída CNG-BIO EURO VI)
- největší povolené hmotnosti vozidla nebo jízdní soupravy (více než 3,5 tuny a méně než 7,5 tuny; nejméně 7,5 tuny a méně než 12 tun; nejméně 12 tun)
- počtu náprav vozidla nebo jízdní soupravy (2 nápravy; 3 nápravy; 4 nápravy; 5 nebo více náprav)
- období dne (denní sazba – od 05:00:00 do 21.59:59 hodin; noční sazba – od 22:00:00 do 04:59:59 hodin)



Pro představu o nákladech na platby mýtného jsou následně uvedeny tabulka sazeb mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání dálnice a silnice 1. třídy v době od 05:00 do 22:00 hodin. [14] [13]

**Tabulka 9 – Sazby mýtného za užití dálnice od 05:00 do 22:00 h**

<b>Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]</b>																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0–IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG /BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,056	0,076	0,096	0,116	0,048	0,064	0,081	0,099	0,044	0,060	0,076	0,092	0,042	0,056	0,071	0,086
<7,5 t; 12 t)	1,163	1,563	1,983	2,408	0,985	1,324	1,680	2,040	0,918	1,234	1,566	1,901	0,861	1,157	1,468	1,782
≥12 t	3,045	4,091	5,191	6,295	2,580	3,466	4,398	5,333	2,404	3,230	4,099	4,969	2,253	3,028	3,842	4,657

Zdroj: <https://myto.cz/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

**Tabulka 10 - Sazby mýtného za užití silnice 1. třídy od 05:00 do 22:00 h**

<b>Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]</b>																
<b>Největší povolená hmotnost</b>	<b>Emisní třída</b>															
	<b>EURO 0–IV</b>				<b>EURO V, EEV</b>				<b>EURO VI</b>				<b>CNG /BIO (EURO VI)</b>			
	<b>Počet náprav</b>															
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>≥5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>≥5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>≥5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>≥5</b>
(3,5 t; 7,5 t)	0,056	0,076	0,096	0,116	0,048	0,064	0,081	0,099	0,044	0,060	0,076	0,092	0,042	0,056	0,071	0,086
<7,5 t; 12 t)	1,163	1,563	1,983	2,408	0,985	1,324	1,680	2,040	0,918	1,234	1,566	1,901	0,861	1,157	1,468	1,782
≥12 t	3,045	4,091	5,191	6,295	2,580	3,466	4,398	5,333	2,404	3,230	4,099	4,969	2,253	3,028	3,842	4,657

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Z tabulek 9 a 10 vyplývá, že ceny mýtného jsou nejvíce ovlivněny hmotností vozidla. Z pohledu kategorie N2 je třeba sledovat rozmezí 7,5 t. V tabulkách 9 a 10 je vidět, že pro vozidla v kategorii 7,5 – 12 t jsou ceny mýtného zhruba dvojnásobné, než u kategorie 3,5 - 12 t. I toto je faktor, který může být při výběru vozidla v rámci kategorie N2 zohledněn. Tabulka potvrzuje, že náklady provozu vozidel kategorie N2 jsou výrazně nižší než u vozidel kategorie N3. [14]

### 3.5.2 Náklady PHM

U nákladních vozidel stále převládají naftové motory, přičemž u nových vozidel se čím dále častěji začíná objevovat i plynový, nebo elektrický pohon. Spotřeba paliva závisí na hmotnosti, výkonových parametrech emisní třídy a stáří vozidla. EURO normy neboli Evropské emisní standardy jsou vlastně postupně novelizované směrnice Evropské komise, které stanovují minimální emisní standardy nových vozidel. Upravují emise NO<sub>x</sub>, HC, CO a pevných částic.

V současné době se na evropských silnicích pohybují nákladní vozidla, která splňují normy EURO 1, EURO 2, EURO 3, EURO 4 a od roku 2009 i EURO 5. Vozidla splňující emisní normu Euro 5, vykazují v průměru o 0,5 – 1 l/100 km nižší spotřebu, než vozidla třídy EURO 3.

Vedle konstrukčních parametrů vozidla zde hrají podstatnou roli další proměnné, jako je hmotnost a rozložení nákladu, styl jízdy a druh provozu. Vliv těchto faktorů na celkovou spotřebu je zde mnohem výraznější než například u osobních vozidel. U kategorie vozidel N2 se spotřeba v závislosti na trase a nákladu může běžně lišit až o 5 – 10 l. [3]

Cena nafty v současnosti velmi kolísá, na počátku roku 2023 se v ČR pohybuje průměrně 35 Kč/l. V rámci Evropy se pak ceny liší řádově o 5 Kč. Velké dopravní firmy obvykle mívají uzavřené smlouvy s konkrétní sítí čerpacích stanic a platí pro ně výhodnější ceny než pro běžné spotřebitele.

Průměrná spotřeba na 100 kilometrů se stanoví na základě množství litrů a množství spotřebovaného paliva dle výpočtu 15: [1]

$$S_{ph} = \left( \frac{ph}{vz} \right) \cdot 100 \quad [\text{l/km}] \quad (15)$$

Kde:

$S_{ph}$  – průměrná spotřeba pohonných hmot [l/km]

$Ph$  – množství spotřebovaných pohonných hmot [l]

$vz$  – ujetá vzdálenost [km]

V praxi lze u novějších vozidel získat údaj o průměrné spotřebě rovněž z palubního počítače.

Dále je možné počítat náklady paliva na ujetí 1 km dle vztahu 16:

$$j_{NPHM} = \frac{(Q_{ph} \cdot C_{kn})}{100} \quad [\text{kč/km}] \quad (16)$$

Kde:

$j_{NPHM}$  – jednotkové náklady na spotřebu paliva [Kč/km]

$Q_{ph}$  – normativ spotřeby paliva na jednotku výkonnosti [l/100 km]

C<sub>kn</sub> – cena paliva [Kč/l]

Při průměrné ceně motorové nafty 35 Kč/l a průměrné spotřebě 15 l/100 km, budou náklady na ujetí 1 km 5,25 Kč.

U moderních nákladních vozidel se běžně používá provozní kapalina adBlue. AdBlue, neboli močovina AUS 32 je kapalně aditivum, užívané pro úpravu výfukových plynů vznětových motorů na úroveň emisních limitů Euro IV a vyšších. AdBlue je u nákladních vozidel emisní třídy EURO IV a vyšší povinnou příměsí paliva. Spotřeba adBlue se udává mezi 3 – 7 % spotřebovaného paliva. Jeho cena v současnosti velmi kolísá, pohybuje se mezi 30 – 40 Kč/l. [17]

### 3.5.3 Náklady poruchy

V této kapitole jsou analyzovány časté závady, které se běžně objevují u nákladních vozidel. Náklady poruchy jsou někdy uváděny jako součást nákladů údržby. [1] Avšak v případě provozu nákladních vozidel představují náklady na opravy složku nákladů natolik významnou, že je vhodné analyzovat je samostatně. Vedle samotných nákladů na opravy je při provozu vozidel třeba kalkulovat i s náklady způsobenými ztrátou příjmu při prostoji vozidla.

U každého vozidla je nutné kalkulovat vedle pravidelné údržby i s opravami nenadálých poruch. Výskyt nenadálých poruch závisí na přístupu k údržbě a charakteru používání vozidla. Avšak i při dodržení všech doporučení se s přibývajícím kilometrem a stářím v praxi závadám nelze vyhnout. Na základě znalosti mechanismu vzniku poruch lze předvídat pravděpodobnou výši nákladů, které je možné při provozu vozidla očekávat. Následně je uveden rozbor nejčastěji se vyskytujících poruch, dle jednotlivých částí vozidla. [10]

### 3.5.3.1 Motor a palivová soustava

#### a) Zadření částí motoru

K zadření mechanismu dochází v případě, není-li součást vůbec, nebo dostatečně mazána. I při krátkém chodu nasuchu dochází obvykle k nevratným poškozením. Součásti, u kterých může dojít k zadření jsou: klikové hřídele a jejich ložiska, písty válců s pístními kroužky, kluzné ložisko na hřídeli turbodmychadla. Častým jevem u nákladních vozidel je, že v případě poruchy dojde k zadření všech vyjmenovaných mechanismů najednou. Extrémním důsledkem zadření může být i prasknutí klikové hřídele, a to z důvodu velkých výkonů motoru. Pokud řidič včas nezaregistruje pokles stavu maziva, klikové hřídele při zadření válce neudrží tlaky ostatních válců. Běžnou příčinou zadření je únik maziva. Dále se může jednat o důsledek poruchy součásti, zajišťujících mazání, či únavu materiálu u některé ze součástí, například u pístního kroužku. Motor je nejsložitější součástí nákladního automobilu a řešení poruch také patří k nejnákladnějším. [10]

První věc, která je při zadření součástí zvažována, zda se vyplatí repase jednotlivých součástí, nebo bude výhodnější koupě nového motoru. Záleží na rozsahu poškození a cenových nákladech jednotlivých možností opravy. Na základě zkušenosti provozovatelů autodopravy lze konstatovat, že u staršího vozidla se cena řešení problému zadřeného motoru pohybuje v řádu deseti tisíců, u nového vozidla, pokud je nutné nákup nových součástí, či nového celého motoru, v řádu statisíců. Lze tedy jednoznačně doporučit předcházet těmto závadám včasnou potřebnou údržbou. [20]

#### b) Porucha vstřikovačů, propálení pístu

Nejčastější poruchou vstřikovače je zadření jehly ve špičce. Vstřikovač přestává palivo rozprašovat. Palivo pak vstřikovačem pouze protéká. Porucha bývá často způsobena nekvalitním, případně znečištěným palivem. To může být důsledkem zaneseného filtru. Porucha se projevuje zvýšenou kouřivostí a nepravidelným volnoběhem motoru. V důsledku může dojít i k propálení pístu.

Prevenčí závady je vedle pravidelné výměny filtrů a předcházení znečištění paliva i čištění vstřikovačů. Zákazníkům je v autoservise doporučováno u starších vozidel každoroční čištění vstřikovačů, čímž se významně prodlužuje jejich životnost. Z pohledu nákladů lze opět jen doporučit, věnovat preventivní údržbě zvýšenou pozornost. Ceny vstřikovačů jsou obvykle vysoké, u nákladních vozidel se běžně pohybují v řádech deseti tisíců korun. [20]

### 3.5.3.2 Převodové ústrojí

#### a) Porucha diferenciálu

Jedná se o velmi častou poruchu především u starších vozidel s vyšším nájazdem km. Ve většině případů se pak jedná o důsledek zanedbání údržby, zejména:

- únik oleje z diferenciálu v důsledku netěsnosti, nejčastěji v místě příruby kardanového hřídele
- nečistoty v oleji, které způsobují opotřebení pohyblivých částí diferenciálu
- zanedbaná výměna ložisek uložení diferenciálu, která by se měla měnit spolu s ložisky v náboji kola. Dochází k jejich poškození, únavovým lomům a následnému zadření částí diferenciálu [10]

Poruchy diferenciálu se zpočátku projevují zvýšenou teplotou a hučením. V konečném důsledku může dojít a k zablokování kol a znehybnění vozidla. Řešení poruchy záleží na rozsahu poškození. V případě včasného odhalení počínající poruchy obvykle postačuje výměna stálého převodu diferenciálu – neodborně nazývaného „hruška a věnec.“ Při poruše většího rozsahu je nutná výměna celého diferenciálu. Zde se jedná opět o položky v řádu desítek tisíců korun. [20]

### 3.5.3.3 Ostatní

#### a) Únavové lomy

K únavovým lomům dochází v důsledku nadměrného zatížení, nevhodného užívání a vnějších podmínek. U nákladních vozidel není neobvyklé přetěžování nákladem o vyšší hmotnosti, než na kterou je vozidlo konstruováno. Pokud je vozidlo častěji užívané k jízdě na komunikacích horší kvality, nárazy a otřesy rovněž k únavovému opotřebení přispívají. Typickými součástmi s výskytem únavových lomů jsou u nákladních vozidel kardanové hřídele, nebo spojkové lamely. Pro způsob řešení poruchy je důležité její rozsah a celkový stav. V některých případech vyřeší problém svařování, u většího rozsahu poškození je třeba vyměnit celý díl. [10] [20]

### 3.5.4 Náklady preventivní údržby

Údržba je souhrn činností, které zajišťují technickou způsobilost, pohotovost a hospodárny provoz vozidla těmito. Jaké budou konkrétní náklady údržby při nákupu vozidla nikdy s určitostí nelze stanovit. Výrobci tento údaj neudávají. Pokud má firma k dispozici širší flotilu nákladních vozidel, je možné náklady údržby relativně dobře předvídat. Výše nákladů však bude vždy individuální pro každé vozidlo. Velmi vhodné je mít pro každé provozované vozidlo stanovený plán údržby.

Plán údržby je definován jako celkový přehled údržbářských a opravárenských prací, které jsou nezbytné pro udržení stálosti parametrů vozidla. Plán údržby vychází z vlastností vozidla, způsobu jeho užití a provozních podmínek. V praxi se lze setkat i s dílčími plány údržby různého, např. mazací plán, plán kontrolních a seřizovacích úkonů, plán kontrolních demontáží atd. Systém údržby a intervaly zásahů údržby vozidla musí vycházet z průběhu opotřebení součástí vozidla i vozidla jako celku. [2] [4]

Z praxe lze doporučit rozdělení údržby do následujících oblastí:

#### 3.5.4.1 Provozní kapaliny a filtry

Mezi provozní kapaliny, které vyžadují pravidelnou výměnu, řadíme motorový olej, olej servo řízení, brzdové kapaliny. Interval výměny je udáván výrobcem, buď v závislosti dle času, nebo dle počtu najetých kilometrů. Spolu s olejem je měněn i příslušný filtr. V servise se ceny výměny olejů u nákladního vozidla pohybují v rozmezí 2 – 3 tis. Kč, v závislosti na značce a množství použitého oleje.

Pravidelně je dále třeba měnit vzduchový a palivový filtr. U starších vozidel se před podávací pumpou nízkotlakého okruhu nachází sklenička s ocelovým sítkem. Toto sítko je třeba pravidelně čistit. Jedná se o starší vozidla značek, jako například Tatra, Avia, nebo Liaz.

Výměna motorového oleje, včetně filtrů je nejčastěji prováděnou údržbou. [20]

#### 3.5.4.2 Brzdová soustava

Údržba brzdové soustavy spočívá v pravidelné kontrole jejích součástí a včasné výměně opotřebovaných dílů. Jedná se o brzdové kotouče, destičky, případně hadice, trubek a kontrolu stavu brzdové kapaliny u vzduchokapalinových brzd. Dále se kontrolují i elektrické příslušenství, především čidlo tloušťky brzdového obložení a jeho elektrického vedení. Opotřebování nejvíce podléhá brzdové obložení a je tedy součástí, která nejčastěji podléhá výměně. Opotřebování je úměrné počtu najetých km. Při denním provozu vozidla je obvykle třeba měnit brzdové obložení každý rok. Ačkoliv výměna obložení není složitým úkonem, je v tomto případě vhodné provést výměnu v servise, kde jsou užívány speciální přípravky k očištění a mazání kluzných ploch mechanismů. [9]

U nákladních vozidel jsou v servise za výměnu brzdového obložení všech kol účtovány částky 4 – 5 tis. Kč. Přičemž běžně účtovaná cena za práci je 2 – 2 500 Kč, zbytek částky představuje cena za obložení, která se liší dle jednotlivých výrobců. [20]



#### 3.5.4.3 Rejdové a svíslé čepy

U některých nákladních vozidel je třeba pravidelné mazání čepů maznicí. Především u starších nákladních vozidel českých značek, jako například Liaz, Praga a další, je mazání nutné. Ostatní vozidla zahraniční výroby bývají obvykle v tomto směru bezúdržbové. Záleží na konkrétním vozidle. Mazání se provádí pomocí maznice se stlačenou vazelínou, která má stupeň konzistence „2“. Ceny této vazelíny jsou v řádech stokorun. [9] [20]

#### 3.5.4.4 Rozvody

Rozvody je myšlen soubor mechanismů, kladek a řemenů, které spojují klikovou hřídel s vačkovou hřídelí, případně časováním vstříků čerpadla. Rozvody také u některých vozidel uvádí do chodu vodní pumpu. Interval výměny rozvodů udává výrobce. Indicií pro kontrolu rozvodů před stanoveným intervalem výměny jsou zvukové projevy, jako hučení, vrčení pískání a dále projevy špatného chodu motoru. Při koupi použitého vozidla, kde není možné zaručit přesné datum poslední výměny rozvodů, je doporučováno vyměnit rozvody preventivně vždy. Pokud je vodní pumpa součástí systému rozvodů, mění se rovněž v rámci výměny rozvodů. V případě netěsnosti se spolu s rozvody dále doporučuje vyměnit gufera klikové hřídele, vačkové hřídele i ostatní. [9] [20]

Pro výměnu rozvodů je třeba znát údaje výrobce a mít k dispozici speciální přípravky k výměně rozvodů. Cenové rozpětí u těchto speciálních přípravků je velmi široké, závisí na provedení rozvodů u konkrétního vozidla. Dnes běžným řešením rozvodů u nákladních vozidel jsou rozvodová kola. Takto konstruované rozvody nákladních vozidla mají interval výměny řádově mnohem delší, než je tomu u osobních vozidel. Při koupi novějšího vozidla v prvních letech provozu pravděpodobně nebude výměna rozvodů nutná. [20]

#### 3.5.4.5 Pneumatiky

Vodítkem pro výměnu pneumatik je zejména hloubka dezénu, které by měla být u letních pneumatik minimálně 1,6 mm, u zimních pak minimálně 6 mm na hnací nápravě. Stáří pneumatiky by pak nemělo překročit určitou dobu v řádu let, stanovenou výrobcem. Po uplynutí

této doby již pneumatiky nemají potřebné vlastnosti. U nákladních vozidel je běžná dvojitá zadní náprava a výměna pneumatik tedy obvykle obnáší nákup šesti kusů. Ceny pneumatik začínají u nákladních vozidel na částkách okolo 5 tis. Kč, přičemž horní hranice jsou částky v řádech deseti tisíců Kč. Při potřebě šesti kusů tak nejde nikdy o zcela levnou záležitost. Započítat je vedle výměny potřeba i nutné vyvážení. Celkem si servisy účtují částky cca. 1 000 Kč/ 1 kolo. [20]

### 3.6 Roční celkové a jednotkové náklady provozu

Celkové roční náklady pro provoz jednoho se rovnají součtu všech výše rozepsaných položek fixních a variabilních nákladů, tedy:

- Pojištění
- Silniční daň
- Náklady mýtného
- Osobní a režijní náklady
- Leasing
- Náklady na předepsané technické kontroly vozidla
- Amortizace
- Náklady poruchy
- Náklady běžné údržby
- Náklady PHM

Náklady na kilometr provozu se stanoví jako podíl ujetých kilometrů a celkových nákladů.

Matematické vyjádření celkové výše ročních nákladů je následující:

$$rNs(t) = rNf(t) + jNv(t).rWs \quad [\text{Kč/km}] \quad (17)$$

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Analýza nákladů provozu vybraného použitého vozidla

V této kapitole praktické části práce je provedena analýza nákladů provozu u vozidla Iveco Eurocargo. Vozidlo bylo zakoupeno za účelem provozu silniční nákladní dopravy firmou Miroslav Všelicha jako použité. Firma je začínající autodopravou, která dále vlastní a provozuje ještě tahač s návěsem a dodávku do 3,5 t s přívěsem. Ve vlastnictví firmy nákladní přívěs, který je možné použít v zapojení do soupravy s popisovaným zakoupeným vozidlem. Jakožto začínající autodoprava se firma snaží jít cestou co nejnižších vstupních nákladů a provozních nákladů, přičemž využívá vlastního servisního zázemí a zkušeností z provozu autoservisu. Pro evidenci o cestách a počtu najetých km je vedena kniha jízd.

#### 4.1.1 Charakteristika zakoupeného vozidla

Zakoupeným vozidlem je Iveco Eurocargo ML75E17, rok výroby 2005 s plachtovou nástavbou a hydraulickým čelem.

Obrázek 3 - vozidlo Iveco Eurocargo



Zdroj: firma Miroslav Všelicha

Základní údaje o vozidle jsou uvedeny v tabulce 11:

**Tabulka 11 : Technické parametry vozidla Iveco Eurocargo**

<b>Druh vozidla:</b>	Nákladní automobil valník
<b>Výkon (kw) :</b>	125
<b>Zdvihový objem (cm<sup>3</sup>)</b>	3 920
<b>Typ nástavby:</b>	Plachta
<b>Nejvyšší technicky přípustná hmotnost (kg)</b>	7 490
<b>Nejvyšší technicky přípustná hmotnost brzděného přívěsu (kg)</b>	3 500
<b>Nejvyšší technicky přípustná hmotnost nebrzděného přívěsu (kg)</b>	750
<b>Nejvyšší rychlost (km/h)</b>	90
<b>Délka/šířka/výška (m)</b>	8 100/2 550/3500
<b>Počet paletových míst:</b>	17
<b>Emisní třída:</b>	Euro 3
<b>Průměrná spotřeba paliva:</b>	15,5 l/100 km

Zdroj: údaje firmy Miroslav Všelicha, technický průkaz vozidla

#### 4.1.2 Pořizovací náklady a analýza vstupních nákladů údržby

Firma zakoupila vozidlo z vlastních zdrojů, na základě nabídky inzertního portálu marketplace, za cenu 35 000 Kč. Běžná cena obdobných vozidel se pohybuje mezi 50 – 150 tis. Kč. Tachometr vykazoval 600 tis. najetých kilometrů. Vozidlo bylo pojízdné a čerstvě po technické kontrole. V rámci přípravy na technickou kontrolu předchozí majitel provedl výměnu některých součástí za nové. Avšak stav vozidla vyžadoval další servisní zásahy, což bylo důvodem pro nižší prodejní cenu. Předchozí majitel neměl potřebné dovednosti a zázemí k vlastnímu servisování. V rámci kontroly vozidla před koupí analyzován jeho technický stav a s ním spojené náklady budoucí údržby: [19]

Při prvním startu motoru byla ihned patrná vysoká kouřivost. Po odklopení olejového víka unikaly výfukové zplodiny. Jako pravděpodobná příčina závady byla vyhodnocena netěsnost pístních kroužků. Tento stav je u nákladních vozidel s nájездem mezi 500 – 600 tis. velmi častý. Bylo tedy třeba kalkulovat s brzkou výměnou pístních kroužků. Pístní kroužek není nákladnou

součástí, jejich ceny se pohybují okolo 500 Kč. Bylo kalkulováno s výměnou svépomocí. Servis si za úkon výměny pístních kroužků účtuje průměrně 10 tis. Kč. Přičemž ale v praxi velmi často servisy nechtějí provádět tento úkon a tlačí provozovatele k provedení složitějších a nákladnějších úkonů. S výměnou pístních kroužků je spojeno i honování válců, pomocí honovačky. Honovačka je součástí vybavení firmy, její pořizovací cena byla 3 600 Kč. [19]

Při kontrole podvozku byla zjištěna vůle kardanu v poslední části u diferenciálu. Kardanové ložiska (křížky) vůli neměly, ale vůle byla viditelná na příruby k stálému převodu diferenciálu. Bylo možné s touto částí pohnout. To ukazuje na závadu v převodu diferenciálu. Jedna z investic, se kterou bylo od počátku počítáno, byl tedy nákup pastorku pevného převodu s talířovým kolem stálého převodu nápravové rozvodové skříně. [19]

Vozidlo vykazovalo korozi přiměřenou ke svému stáří a počtu najetých km. Na žádné části vozidlo nedošlo v důsledku koroze k destrukci v podobě trhlin, nebo prasklin, či kritickému úbytku materiálů. Plachtová nástavba byla s novou plachtou. Nikde nebylo patrné poškození ani zteřelosti. Mechanismus hydraulického čela se při kontrole ukázal jako plně funkční, také s nedávnou údržbou – byl instalován jeden nový hydromotor a mechanismy neměly žádné vůle opotřebením.

Po nastartování zůstala svítit kontrolka ABS, což naznačuje vadu v systému ABS. Nejpravděpodobnější příčinou byla určena porucha hallova snímače u jednoho z kol, nebo porušený kovového kroužku k halovému snímači. Další jiné poruchy jsou méně časté. Může se jednat vada vedení kabelů, nebo řídicí jednotka ABS.

Stav kol nebyl dobrý. Pneumatiky na zadní nápravě byly zteřelé a nebyly všechny shodné. Přední náprava měla sice pneumatiky na obou stranách stejné, ale taktéž již byly za hranici životnosti. Na náraznících pneumatik se již začínaly tvořit trhliny a náraznících pneumatik začaly tvořit trhliny a jejich stáří šlo odhadnout na více než 7 let. Bylo zřejmé, že jedna z počátečních investic bude nákup pneumatik.

K pořizovacím nákladům je nutné připočítat ještě poplatek za evidenční kontrolu 1 950 Kč a za prepis vozidla 800 Kč, celkem tedy 2 750 Kč. Celkové pořizovací náklady jsou **37 750 Kč**. [19]

#### 4.1.3 Charakter užívání zakoupeného vozidla Iveco Eurocargo ve firmě Miroslav Všelicha

Vozidlo bylo zakoupeno v lednu roku 2022. Uváděné údaje o provozu jsou za období leden – prosinec 2022. V této době ještě neměla firma vyřízenou Euro licenci, potřebnou pro provoz nákladní dopravy na území EU, mimo ČR. Místem provozu je tedy v daném období výhradně území ČR. Vozidlo bylo užíváno převážně v silničním a městském provozu. Při cestách vozidla bylo užíváno jak placených komunikací – dálnic a silnic 1. třídy s příslušnou sazbou mýtného, tak i ostatních silničních komunikací. Jelikož u vozidla hmotnosti 7,5 t není v ČR výše mýtných poplatků zásadní, neměl tento faktor vliv na plánování trasy.

Vozidlo nebylo v popisovaném období využíváno pro realizaci stálých zakázek. Zakázky byly sjednávány převážně prostřednictvím placené databáze Raal. Charakter a množství nákladu tak byl různorodý a odlišný při každé přepravě. V případě analyzovaného vozidla byl ve sledovaném období řidičem provozovatel firmy. Pokud by firma zaměstnávala řidiče, bylo by třeba kalkulovat i s jeho mzdovými náklady. Základní údaje o provozu vozidla ve sledovaném období: [19]

**Tabulka 12 – Údaje o provozu vozidla Iveco Eurocargo**

<b>Dny provozu:</b>	214
<b>Počet najetých km:</b>	40 408
<b>Dny prostojů z důvodu poruchy:</b>	18

Zdroj: data firmy Miroslav Všelicha

#### 4.1.4 Nutná údržba a ihned po koupi

Bezprostředně po koupi vozidla byla provedena jeho komplexní technická kontrola v servisním zázemí firmy. Byla zjištěna nutnost následujících úkonů, před zahájením dalšího používání vozidla. Pro nákup součástí využívá firma slevy přes distributora a uváděné ceny mohou být nižší než ceny dostupné pro běžného uživatele. Následuje výčet úkonů údržby a jejich náklady. Větší opravy jsou uvedeny v další kapitole 4.1.5.

#### 4.1.4.1 Výměna filtrů a olejů

Dle pokynů výrobce je doporučeno použití motorového oleje s označením 10w40. Firma se rozhodla držet oficiálních doporučení a zakoupit olej 10w40, v potřebném množství 7 l. Cena za 7 l motorového oleje dané specifikace od firmy Petronas Urania je 1 349 Kč. Výměna byla provedena ve vlastním zázemí firmy. Výměna filtrů a olejů není náročným úkonem. Je třeba mít pouze vhodnou, dostatečně velkou nádobu pro vypuštění starého oleje a klíče na upevnění filtrů. U vozidla byla provedena výměna všech filtrů, tedy palivového, vzduchového i kabinového. Ceny za jednotlivé položky uvádí tabulka 13:

**Tabulka 13 – náklady nákupu filtrů a olejů**

Název	Značka	Cena (Kč)
Palivový filtr	ASAS	210
Kabinový filtr	Purro	350
Vzduchový filtr	ASAS	1 100
Olejový filtr	MAN	250
Vysoušeč vzduchu	ASAS	450
Olej v množství 7 l	Petronas	1 349
<b>Celkem</b>		<b>3 709 Kč</b>

Zdroj – údaje firmy Miroslav Všelicha

Za výměnu filtrů a olejů servisy účtují u nákladních vozidel částky 1 500 – 2 500 Kč. K tomu je nutné připočítat náklady materiálu. [19]

#### 4.1.4.2 Nákup pneumatik

Stav pneumatik vyžadoval jejich okamžitou výměnu před dalším užíváním vozidla. Dle údajů v technickém průkaze jsou stanovené rozměry pneumatik 205/75R17,5 a index nosnosti 124/122. Méně nákladnou možností je pořízení použitých pneumatik. Avšak vzhledem k plánovanému vyřízení vozidla firma zvážila jako vhodnější variantu nákup pneumatik nových.

Ceny nových pneumatik s danými rozměry a indexem nosnosti se pohybují v cenovém rozmezí 5 – 10 tis. Kč za jeden kus. Po zhodnocení nabídky se firma rozhodla pro nákup pneumatik

KAMA NF-202 v pořizovací ceně 5 450 Kč/kus. Pro nákladní automobil je třeba 6 ks pneumatik, a tak celkové náklady vyšly na 32 700 Kč.

Další položku tvoří náklady na vyvážení a přezutí pneumatik. K tomuto firma vlastní vybavení nemá. Náklady na přezutí v servise činily 6 000 Kč, tedy 1 000 Kč/kolo, což je standartní cena. Celkové náklady na pořízení nových pneumatik tedy činí **38 700 Kč**. [19]

#### 4.1.4.3 Oprava systému ABS

Jelikož rozsvícená kontrolka ABS signalizovala závadu, bylo třeba bezprostředně po koupi provést přesnější diagnostiku a odstranit závadu. Jako příčina závady se ukázal být poškozený snímací kroužek u zadního levého kola. Byla třeba jeho výměna. Firma v tomto případě zakoupila kroužek značky AUBER v ceně **239 Kč**. Oprava spočívá v demontáži náboje a brzdy a nalisování nového kroužku za studena.

#### 4.1.4.4 Oprava vůle v nápravách

Při kontrole byla zjištěna výraznější vůle na levém zadním čepu. Vůle v čepu řízení má za příčinu vedle snížení komfortu jízdy a nerovnoměrné opotřebení pneumatik. V krajním případě může dojít až k utržení čepu a havárii. Z tohoto důvodu se firma rozhodla před dalším používáním vyměnit vadný čep za nový. Byl zakoupen čep od výrobce EMMERRE, jehož cena byl se slevou přes distributora dílů **530 Kč**.

Montáž čepu složitá není a opět ji firma byla schopna provést svépomocí. Avšak po montáži nového čepu řízení je třeba provést seřízení geometrie kol. K tomuto úkonu bylo vozidlo přistaveno do servisu, kde mají pro provedení geometrie potřebné vybavení. Cena byla 1 500 Kč. Celková cena opravy je tedy **2 030 Kč**. [19]



#### 4.1.4.5 Celková výše nákladů údržby po koupi

Všechny výše popsané náklady po nákupní údržby vozidla jsou uvedeny v tabulce 14:

**Tabulka 14 Celkové náklady údržby po koupi**

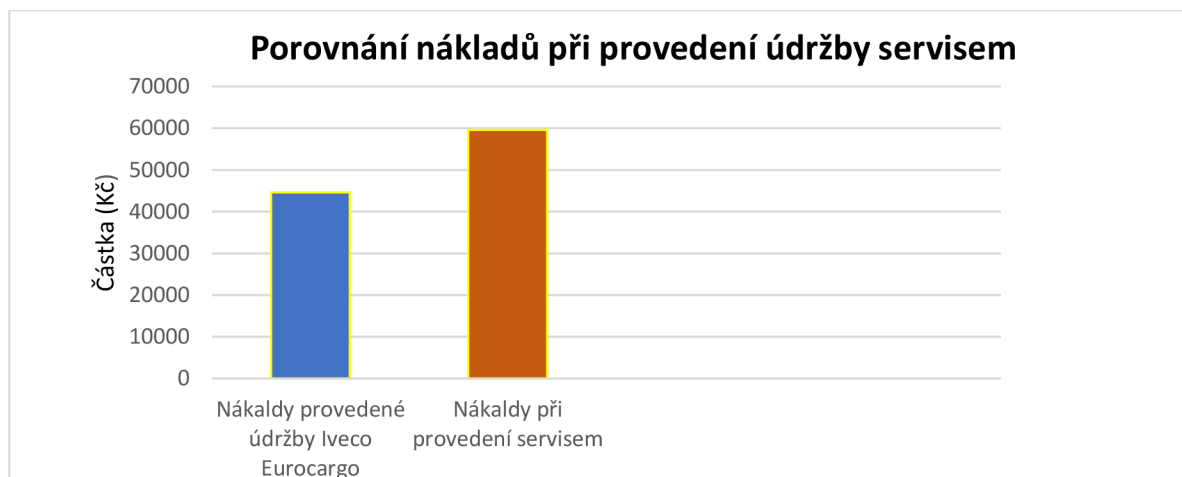
<b>Položka:</b>	<b>Cena</b>
Pneumatiky 6 ks	38 600
Filtry a oleje	3 709
Kroužek ABS	239
Čep nápravy	2 030
<b>Celkem:</b>	<b>44 578</b>

Zdroj: údaje firmy Miroslav Všelicha

Aby bylo možné zařadit vozidlo po nákupu do provozu. Bylo třeba investovat 44 578 Kč, přičemž nejnákladnější položku představoval nákup pneumatik. Pneumatiky představují spotřební položku a za dané časové období nutnou investici jak u nového, tak u použitého vozidlo. Tím, že pro většinu servisní úkonů nebylo nutné využít placených servisů, výše počátečních nákladů se značně snížila. Po provedení popsané vstupní údržby bylo vozidlo připraveno do provozu a mohlo se začít podílet na vytváření zisku firmy. [19]

Velkou část údržby provedla firma svépomocí. Pro porovnání jsou uvedeny náklady, které by byly účtovány při provedení všech úkonů v servise.

Obrázek 4 - Graf porovnání nákladů při provedení údržby servisem



Oslovený autoservis Pavel Kubeš kalkuloval výši nákladů pro výměnu čepu, opravu ABS nákladů při dodání vlastních dílů na 15 tis. Kč. Celkové náklady by tak činily 59 578 Kč. [19] [20]

#### 4.1.5 Následné závady a jejich opravy

Dále jsou popsány významné servisní zásahy, které byly nutné vzhledem k technickému stavu vozidla. Jedná se opravu stálého převodu diferenciálu a generální opravu motoru.

##### 4.1.5.1 Oprava stálého převodu diferenciálu.

Závada stálého převodu diferenciálu se projevovала již při koupi a s opravou bylo počítáno v nejbližší době. Firma se rozhodla opravu zahájit poté, co bylo vozidlem realizováno několik přeprav. Byly zváženy možnosti nákupu použitých i nových součástí. Jako výhodnější se po zhodnocení nabídky ukázalo být pořízení součástí nových. Jejich ceny byly s použitými srovnatelné, nebo v případě talíře s pastorkem dokonce nižší. V tabulce 15 je uveden souhrn potřebných dílů a jejich pořizovací náklady:

**Tabulka 15 – Náklady součástí pro opravu diferenciálu**

Součást	Pořizovací cena (Kč)
Talíř s pastorkem	12 500
Ložisko pastorku	800
Ložisko diferenciálu 2 ks	1 200
Výmezovací podložky	900
Hypoidní olej	600
<b>Celkem</b>	<b>16 000</b>

Zdroj: Údaje firmy Miroslav Všelicha

I tato oprava byla provedena v servisním zázemí firmy. Doba trvání opravy byla tři dny. V případě nemožnosti opravit vozidlo vlastními silami by bylo již nutné zvážit, zda vůbec se investice do opravy vyplatí. Servisy si za takovouto opravu účtují částky v řádu desetitisíců Kč pouze za práci. Další položku by představovala částka za nákup dílů. Servisy díly nakupují od svých smluvních dodavatelů, přičemž si účtují procenta z ceny. Cena za nákup dílů přes servis

by byla několikanásobně vyšší, než v případě, kdy sama firma z různých zdrojů opatřila díly cenově dostupné.

#### 4.1.5.2 Generální oprava motoru

Při koupi vozidla bylo počítáno s včasnou výměnou pístních kroužků a tím vyřešení problému s kouřivostí. Avšak v tomto případě se ukázala chyba v diagnostice a nesprávný odhad stavu motoru. Krátce před chystanou výměnou pístních kroužků došlo k akutnímu úniku oleje přes kluzná ložiska osy na straně sací vrtulky turbodmychadla. Vozidlo bylo poté nutné odstavit a na místě byla provedena diagnostika a provizorní oprava, která byla dokončena následně v prostorách firmy. Nutný byl nákup pístů, turbodmychadla a souvisejících součástí. Byla provedena repase některých součástí, a to honování válců, srovnání hlavy a vyúhlování ojníc. Vhodný a správný a technicky správný postup by obsahoval ještě zabroušení ventilů. Avšak firma se v tomto případě rozhodla s ohledem na náklady pro kompromisní řešení a ventily zabrousit nenechala. Celkové náklady opravy uvádí tabulka 16:

**Tabulka 16 – Náklady generální opravy motoru**

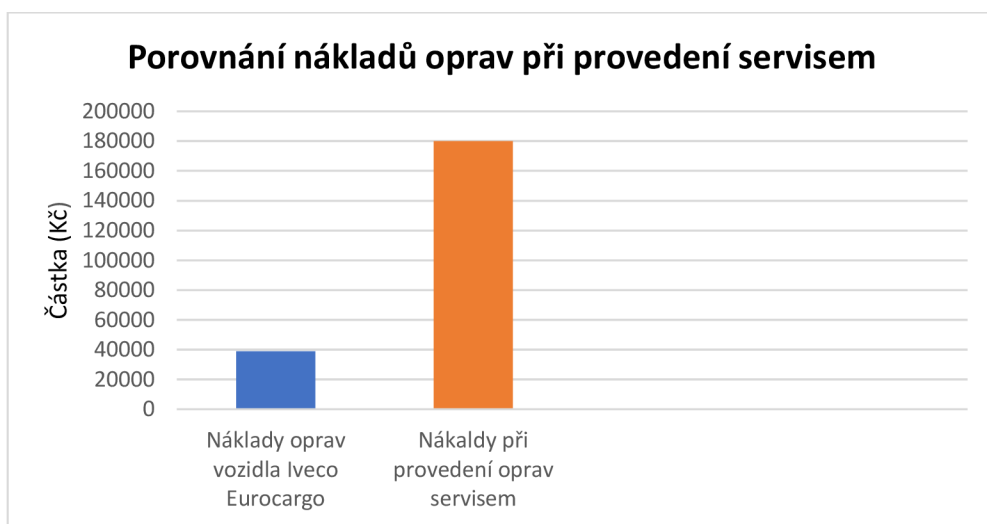
Součást (úkon)	Cena (Kč)
Písty 4 ks	6 400
Ložiska klikové hřídele a ojníc	1 550
Těsnění pod hlavou	700
Těsnění sání	250
Těsnění ventilového víka 2 ks	600
Těsnění turbodmychadla a výfukových rozvodů	250
Olejové čerpadlo	1 600
Repasované turbodmychadlo	6 500
Gufero klikové hřídele	700
Olej	900
Filtr	150
Vstřikovače	3 450
<b>Celkem</b>	<b>23 050</b>

Zdroj: data firmy Miroslav Všelicha

Oprava motoru proběhla ve vlastním zázemí firmy. Ukázala být komplikovaná a vyžádala si dva týdny stání vozidla. Část času zabralo čekání na dodávku součástí, které byly objednány z různých zdrojů. Celkové náklady opravy však lze zhodnotit jako minimální. Generální oprava motoru v servise by byla v ceně přesahující 100 tis. Kč. Takto vysoká investice by pravděpodobně nebyla u staršího vozidla smysluplná.

Celkové náklady oprav poruch jsou **39 050 Kč**. Kalkulace nákladů osloveným servisem Pavel Kubeš byla předběžně stanovena na 180 tis. Kč. V případě výskytu komplikací během opravy by bylo nutné počítat s navýšením.

Obrázek 5 - Graf porovnání nákladů oprav při provedení servisem



Z porovnání je zřejmé, že možnost provedení opravy svépomocí má u staršího vozidla zásadní vliv na výši nákladů. Avšak je třeba dodat, že při provedení opravy svépomocí je nutné brát v potaz i náklady opotřebení dílenského vybavení, v případě delší doby trvání než při opravě v servise, delší náklady prostojů.

#### 4.1.6 Náklady mýtného

Další nákladovou položku představuje platba mýtného. Zakoupené vozidlo spadá do emisní třídy Euro 3 a jedná se o dvou nápravové vozidlo. Platí pro něj následující sazby mýtného:

**Tabulka 17 - Mýtné sazby pro popisované vozidlo**

Typ komunikace/denní doba	Kč/km
Dálnice/5 – 22h	1,163
Dálnice/22 – 5h	1,169
Silnice I. Třídy/5 – 22h	0,743
Silnice I. Třídy/22 – 5h	0,749

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

V další tabulce 18 je uveden celkový roční počet najetých km po jednotlivých typech komunikace a součet celkové roční výše mýtných poplatků:

**Tabulka 18 – Celková roční výše mýtného pro Iveco Eurocargo**

Typ komunikace/denní doba	Počet najetých km za rok	Celková roční platba (Kč)
Dálnice/5 – 22h	15 642	18 192
Dálnice/22 – 5h	6 154	7 194
Silnice I. Třídy/5 – 22h	12 157	9 032
Silnice I. Třídy/22 – 5h	6 455	4 835
<b>Celkový součet</b>	<b>40 408</b>	<b>39 253</b>

Zdroj: údaje firmy Miroslav Všelicha

#### 4.1.7 Náklady pojištění

K vozidlu bylo uzavřeno povinné ručení a dále pojištění podnikatelské odpovědnosti a pojištění finanční způsobilosti. Roční náklady na jednotlivá pojištění uvádí tabulka 19:

**Tabulka 19 - Roční náklady pojistného pro vozidlo Iveco Eurocargo**

Pojištění	Název pojišťovny	Roční výše pojistného (Kč)
Povinné ručení	UNIQA	17 455
Pojištění odpovědnosti	Direct	5 250
Finanční způsobilost:	UNIQA	2 950
<b>Celkem</b>		<b>25 655</b>

Zdroj: údaje firmy Miroslav Všelicha

#### 4.1.8 Náklady PHM

Jedná se o vozidlo s naftovým pohonem. Celkový počet najetých km ve sledovaném období je 40 408 km. Dle evidencí firmy činily celkové náklady na pohonné hmoty ve sledovaném období 208 000 Kč, při celkovém nákupu 6 263 litrů paliva. Průměrná cena za 1 l paliva je tedy 33,2 Kč. Průměrná spotřeba vozidla vychází na 15,5 l/100 km. Nájezd vozidla za sledované období je 40 408 km.

Náklady PHM na 1 km se určí jako podíl celkových nákladů a najetých km:

$$\frac{208000}{40408} = 4,62 \text{ Kč/km}$$

#### 4.1.9 Náklady režijní

Mezi režijní náklady lze v případě firmy Miroslav Všelicha řadit náklady na paušál telefonu a poplatky za dopravní databáze e-poptávky.cz a Raal. Uvedené databáze jsou využívány většinou dopravců. Jedná se o online databáze, do kterých zadavatelé vkládají nabídky přeprav v rámci ČR i do zahraničí. U každé přepravy jsou uvedeny její parametry a cenová nabídka. Dopravci v případě zájmu zadavatele kontaktují. Takto lze snadno získat zakázky především v počátku podnikání, kdy dopravce obvykle nemá nasmlouvány stálé trasy. V případě databáze Raal je placena na počátku roku stanovená smluvní částka a dále jsou každý měsíc fakturovány měsíční poplatky. U databáze e-poptávky.cz je jednou ročně placena celá částka.

Výše poplatků za užití databází a telefonní paušál je uvedena v tabulce 20:

**Tabulka 20 – Režijní náklady**

<b>Položka</b>	<b>Celková výše ročních poplatků (Kč)</b>
Databáze Raal	42 550
Databáze E-poptavky.cz	12 550
Paušál telefonu	7 188
<b>Režijní náklady celkem</b>	<b>62 288</b>

Zdroj: data firmy Miroslav Všelicha

#### 4.1.10 Amortizace

Dle vzorce 6 se vypočítá amortizace, tedy roční úbytek ceny vozidla. Dle tabulek č. a č. volíme příslušné koeficienty. Jedná se o vozidlo starší deseti let, o hmotností mezi a 5 000 – 16 000 kg, převládajícím městským a silničním provozem a počtem najetých km za daný rok 40 408.

Určení ZAD a ZAP dle tabulek 4 a 5 :

ZAD = 90 % pro vozidlo stáří deset a více let

ZAP = 0,2 pro každých 1 000 km, při nájedzu 40 408 se hodnota ZAP stanoví výpočtem:

$$\left(\frac{40408}{1000}\right) 0,2 = 8$$

Výpočet amortizace je proveden dosazením do vzorce 6:

$$\begin{aligned} ZA &= \frac{ZAD+ZAP}{2} \quad [\%] \\ &= \frac{90+8}{2} \\ &= 49\% \end{aligned}$$

Vypočtená amortizace je 49 %, což při nákupní ceně vozidla 35 000 představuje roční úbytek ceny 18 183 Kč.

#### 4.1.11 Roční celkové a jednotkové náklady provozu

Celkové náklady na roční provoz vozidla jsou součtem všech výše rozepsaných nákladů, které přehledně uvádí tabulka 21:

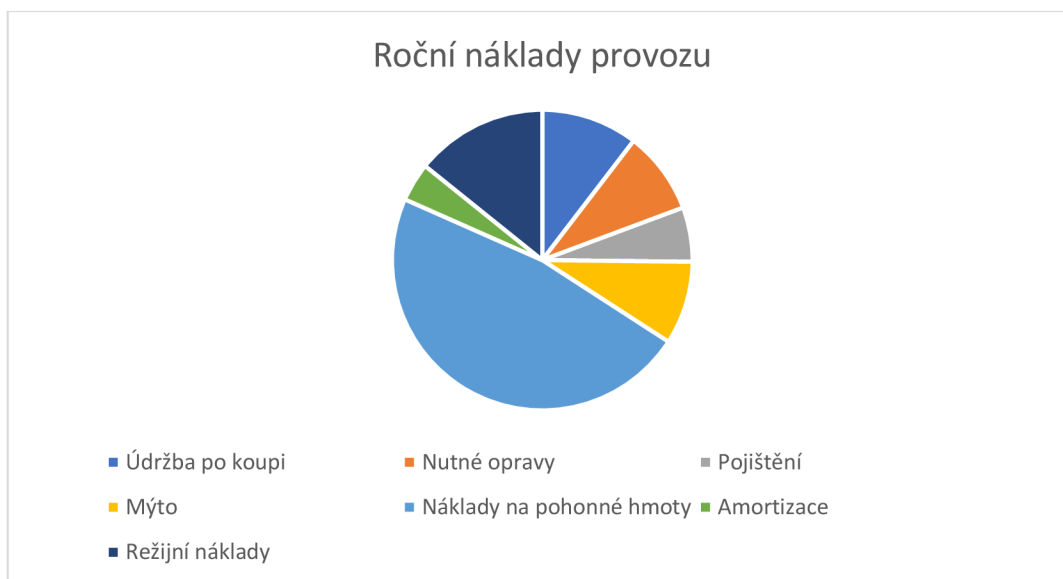
**Tabulka 21 – přehled nákladů vozidla Iveco Eurocargo ve sledovaném období**

<b>Položka</b>	<b>Částka (Kč)</b>
Údržba po koupi	45 578
Nutné opravy	39 050
Pojištění	25 656
Mýto	39 253
Náklady PHM	208 000
Amortizace	18 183
Režijní náklady	62 288
<b>Celkové roční náklady rNs (t)</b>	<b>438 208</b>

Zdroj: data firmy Miroslav Všelicha

Pořizovací náklady jsou 37 750 Kč započítány ve formě amortizace. Ve výčtu nákladů nejsou uvedeny všechny náklady uvedené v kapitole 4. Firma prozatím nemá zaměstnance a využívá vlastních prostor, související náklady tedy odpadají. Největší podíl na nákladech tvoří pohonné hmoty. Naopak mezi nejnižší položky se v tomto případě řadí amortizace a pořizovací náklady. Je to dáno velmi nízkou pořizovací cenou vozidla. Grafické vyjádření podílu jednotlivých složek nákladů:

**Obrázek 6 – Graf očních nákladů provozu vozidla Iveco Eurocargo**



Zdroj: data firmy Miroslav Všelicha



## Výpočet celkových jednotkových nákladů

Pro výpočet měrných nákladů provozu vozidel je vhodnou měrnou jednotkou 1 km, nebo například množství odvezeného nákladu v t, či m<sup>3</sup>.

Na základě dat poskytnutých firmou Miroslav Všelicha lze roční náklady na 1 km provozu  $jNs(t)$  vozidla Iveca Eurocargo stanovit jako podíl ročních nákladů a ujetých km:

$$jNs(t) = \frac{438208}{40408}$$

$$= 10,85 \text{ [Kč/km]}$$

## Fixní a variabilní náklady

Výši fixních a variabilních nákladů lze stanovit dle rozdělení v kapitole 3:

**Tabulka 22 – Fixní a variabilní náklady Iveco Eurocargo**

<b>Roční fixní náklady (Kč)</b>	106 127
<b>Roční jednotkové fixní náklady (Kč/km)</b>	2,63
<b>Roční variabilní náklady (Kč)</b>	331 881
<b>Roční jednotkové variabilní náklady (Kč)</b>	8,21

## Ztráty z prostojů

Prostoje z důvodu poruchy činily celkem 18 dní. Modelově lze vypočítat ztrátu tržeb. Průměrné tržby za den provozu činí 3 390 Kč. Za 18 dní by se jednalo o 61 027 Kč.

Při dodržení zákonem stanovených přestávek může být vozidlo v případě jednoho řidiče v provozu 252 dní. Vozidlo Iveco Eurocargo bylo v provozu 214 dní. Mimo 18 dní prostojů z důvodu poruchy je zde ještě 20 dní, kdy mohlo být vozidlo teoreticky využito.

## Tržby a zisk z provozu vozidla

Tržby získané z provozu vozidla za zkoumaný rok činí 725 550 Kč. Průměrné tržby vozidla  $jTz(t)$  na km lze stanovit výpočtem:

$$\begin{aligned} jTz(t) &= r \frac{Tz(t)}{rWs} \quad [\text{Kč/km}] \\ &= \frac{725550}{40408} \\ &= 17,96 \text{ Kč/km} \end{aligned}$$

Kde:

$$\begin{aligned} jTz(t) &\text{ – jednotkové tržby za dané období } t \text{ [Kč/km]} \\ rWs &\text{ – využití vozidla v daném období [km/rok]} \\ rTz(t) &\text{ – celkové tržby za dané období [Kč/rok]} \end{aligned}$$

Z výpočtu vyplývá, že firma v průměru inkasovala 15,5 Kč za 1 km přepravy. Ceny za 1 km přepravy za u vozidel kategorie N2 běžně pohybují v rozmezí 20 – 25 Kč/km. Je tedy možné konstatovat, že z hlediska zisku nebylo plně využito potenciálu vozidla. Primární příčinou je neúplné využití a prostoje z důvodu poruchy. Firma s podnikáním v dopravě začíná a nemá zatím kapacity na zvládnutí stálých, trvalých zakázek. Přepravy – zakázky, jsou získávány z největší části přes placenou databázi Raal a doplňkově přes databázi epoptávky.cz a na základě kontaktů se společností DHL. Nahodilé zakázky databází Raal a epoptávky.cz nabízejí často zajímavé příležitosti a dobře placené přepravy. Avšak nevýhodou je, že ne vždy se podaří najít přepravu zpátečním směrem, případně se nepodaří pokrýt celou trasu. V této oblasti je tedy vhodné do budoucna hledat rezervy.

Celkový roční zisk  $rZs(t)$  lze vyjádřit jako podíl ročních tržeb  $rTz(t)$  a nákladů  $rNs(t)$ :

$$\begin{aligned} rZs(t) &= rTz(t) - rNs(t) \quad [\text{Kč/rok}] \\ &= 725\,550 - 438\,208 \\ &= 287\,342 \text{ Kč/rok} \end{aligned}$$

Zisk na jeden km  $jZs(t)$  lze stanovit jako rozdíl tržeb na 1km  $jTz(t)$  a nákladů na 1km  $jNs(t)$ :

$$\begin{aligned}jZs(t) &= jTz(t) - jNs(t) \text{ [Kč/km]} \\ &= 17,96 - 10,85 \\ &= 7,11 \text{ Kč/km}\end{aligned}$$

## Zhodnocení

I přes nedostatky ve sjednávání přeprav a prodlevy z důvodu řešení poruch, lze označit zisk vozidla jako uspokojivý. Firma neustále získává zkušenosti a navazuje nové obchodní kontakty. Pro další rok je předpokládán výrazný nárůst počtu přeprav a tím i nárůst tržeb. Ve sledovaném období bylo vozidlo využíváno pouze k realizaci přeprav v rámci ČR. Průměrný denní nájezd se pohybuje okolo 200 km. Při přepravách do zahraničí je dle údajů firmy průměrný denní nájezd vozidel 500 – 600 km. Ceny přepravy se odvíjejí primárně dle vzdálenosti. S počtem najetých km by měl teoreticky růst i zisk. Je však třeba kalkulovat i s faktory, jako je vyšší opotřebení a z něj plynoucí vyšší riziko poruchy, či možné zvýšení nákladů oprav a údržby. Při cestách do zahraničí se dále v různých zemích liší výše nákladů mýtných poplatků.

Cílem firmy pro další období je využít vozidlo pro zahraniční přepravy, ideálně v soupravě s přívěsem. Kapacita přívěsu je 18 palet a celková kapacita soupravy tedy 36 palet. Lze se tedy dostat na obdobný objem, jakého dosahuje návěs. Limitujícím faktorem je však hmotnost nákladu, která může být max. 7 tun. Firma plánuje zaměřit se na objemné, lehčí zakázky. Jsou stanoveny tyto základní cíle:

- Průměrný nájezd 600 km/den při uvažovaném převážně dálničním provozu
- Tržby inkasované za přepravu 25 Kč/km

V ideálním modelovém případě, při využití vozidla 252 dní v roce a nájezdu 151 200 km by tržby činily 3 780 000 Kč. Náklady lze predikovat dle vypočtených nákladů 10,85 Kč/km. Náklady by tak činily 1 640 520 a zisk 1 139 480. Jedná se však o modelovou ideální situaci, kdy všechny přepravy by byly realizovány v požadované ceně a nepřišly by nečekané poruchy, prostoje a související náklady.

Pro následující období je predikováno rovněž snížení nákladů. Po provedených opravách lze počítat s minimalizací nákladů na řešení poruchy. S rostoucím nájezdem km a stářím vozidla jsou předpokládány zvyšující se náklady oprav. Avšak v případě provedení významných servisních zásahů a repase součástí je možné tento trend opět dočasně snížit.

#### 4.2 Analýza nákladů údržby vzorku použitých vozidel

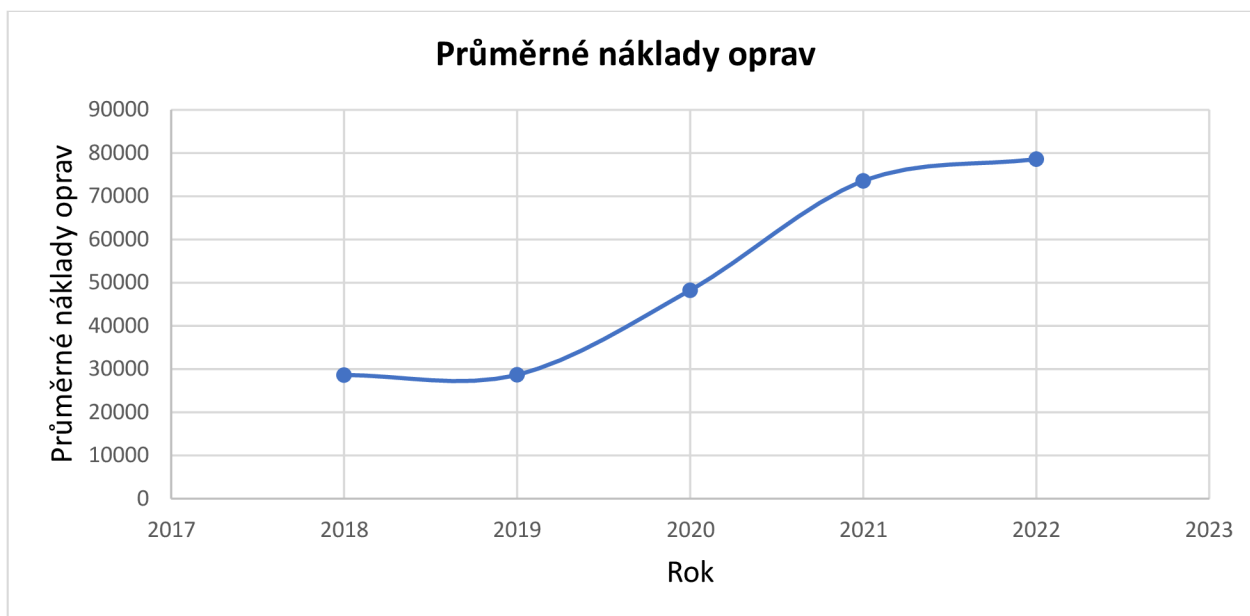
Autoservis Pavel Kubeš poskytl data nákladů údržby u šesti vozidel kategorie N2, jejichž údržbu a servis dlouhodobě provádí. Jedná se o vozidla roku výroby 2012 a sledované období je od ledna 2018 do prosince 2022. Sledována je tedy doba stáří vozidla mezi 5 – 10 rokem. Přehled údajů o nákladech uvádí tabulka 23:

**Tabulka 23 – Přehled nákladů údržby vozidel (Kč)**

Vozidlo	Rok 2018	Rok 2019	Rok 2020	Rok 2021	Rok 2022
1.	17 896	32 452	42 612	113 693	63 599
2.	43 216	29 633	53 489	55 639	98 515
3.	39 882	44 631	41 233	102 415	72 246
4.	14 257	23 997	66 365	58 613	108 519
5.	23 626	18 655	35 677	65 414	43 211
6.	32 761	41 324	50 085	45 377	85 645
<b>Průměr</b>	<b>28 606</b>	<b>28 673</b>	<b>48 243</b>	<b>73 534</b>	<b>78 606</b>

Zdroj: [20]

Obrázek 7 - Graf průměrných nákladů oprav v období 2018 – 2022



Zdroj: [20]

Průměrné náklady vozidla narůstají úměrně se stářím vozidla, což je potvrzením úvodní hypotézy. Avšak data uvádí údaje o relativně úzkém vzorku vozidel a v ideálním případě by bylo pro provedení analýzy třeba znát data více vozidel.

Z údajů lze dále vysledovat, že v případě výrazně vyšších nákladů, které značí významný servisní zásah, dochází u některých vozidel k poklesu nákladů v následujícím roce.

### 4.3 Analýza nákladů nového nákladního vozidla N2

Oproti letem minulým je v kategorii N2, tedy do 12 t, mezi novými nákladními vozidly omezený výběr. Trendem je zvyšování nosnosti a tím pádem celkové hmotnosti vozidla. Většina předních současných výrobců nabízí mimo tahačů nákladní vozidla o hmotnosti 15-18 t. Tedy vozidla, spadající již do kategorie N3. Obdobu k vozidlu Iveco Eurocargo o hmotnosti 7,5 t, které bylo předmětem analýzy v minulé kapitole, není dnes mezi novými vozidly možné najít. Tuto mezeru na trhu částečně vyplňují dodávky s dvojitou zadní nápravou, jejichž celková hmotnost převyšuje 3,5 t. Avšak tato vozidla disponují pouze omezenou ložnou plochou, max. 8 – 10 palet. S rostoucí hmotností vozidel dochází k růstu nákladů pohonných hmot, pojištění, i mýtných poplatků a silniční daně. Vyšší nosnost teoreticky umožňuje vyšší objem přepravy

a toho plynoucí vyšší tržby. Praxe ukazuje, že tento rozdíl ne vždy zcela kompenzuje vyšší náklady těžšího vozidla.

Pro nákladovou analýzu nových vozidel byla vybrána vozidla, která v současné nabídce splňují kritérium kategorie N2, tedy se jedná o vozidla do 12 t. Analýza je prováděna v modelovém případě, kdy je počítáno s nájedem stejným, jako u analyzovaného použitého vozidla. K vyčíslení nákladů nových vozidel nejsou k dispozici konkrétní data provozu. Analýza vychází z údajů výrobců a servisů.

Výrobci nákladních vozidel v současnosti nezveřejňují konkrétní nabídky a ceníky. Detailní údaje o konkrétních vozidlech a cenách lze zjistit až při osobním kontaktování distributora. Následuje představení vybraných nových vozidel, která jsou předmětem analýzy nákladů v této kapitole.

#### Volvo FL

FL je modelová řada vozidel, kterou firma Volvo prezentuje jako vhodnou pro městskou distribuci a lehkou přepravu. Na výběr firma nabízí mezi naftovým, nebo elektrickým pohonem. Lze si vybrat ze čtyř typů kabiny – základní „denní“ velikosti, spací kabiny, kabiny pro posádku a hasičského provedení. Pro nákladovou analýzu byla zvolena základní verze vozidla, s motorizací nazvanou D5K, se základní verzí kabiny a skříňovou nástavbou. [21] Údaje o vozidle uvádí tabulka 24:

**Tabulka 24 – Volvo FL**

Emisní norma	Euro 6
Počet válců	4
Zdvihový objem	5,1 dm <sup>3</sup>
Výkon	154 kW
Celková hmotnost	11 950 kg
Celkové rozměry	8 550 x 2 550 x 3 250 mm
Rozměry ložné plochy	7 200 x 2 430 x 2 500 mm

Zdroj: údaje firmy Volvo Trucks

Obrázek 8 – vozidlo Volvo FL



Zdroj: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/>

Cena vozidla v popsané specifikaci je 2 399 000 Kč.

### MAN TGL

TGL je nejlehčí modelovou řadou MAN. Pokrývá hmotnosti od 7,5 do 12 tun a je určena především pro městský distribuční provoz. TGL je však oblíbený i pro mezinárodní kamionovou dopravu, hlavně v kombinaci s vlekem pro přepravu lehkého velkoobjemového nákladu. Pro nákladovou analýzu je zvoleno vozidlo s plachtovou nástavbou a specifikacemi uvedenými v tabulce 25. [22]

Tabulka 25 – MAN TGL

Emisní norma	Euro 6
Počet válců	4
Zdvihový objem	6,8 dm <sup>3</sup>
Výkon	184 kW
Celková hmotnost	1 1900 kg
Celkové rozměry	9 200 x 2 550 x 3 500 mm
Rozměry ložné plochy	7 200 x 2 430 x 2 500 mm

Zdroj: údaje firmy MAN

Obrázek 9 – Vozidlo MAN TGL



Zdroj: <https://kwk-tg3.cloudapp.man/#/cz/cs/model>

Cena vozidla v popsané specifikaci je 2 599 000 Kč.

### Renault D

Renault D je řada středně těžkých nákladních vozidel, určených primárně pro městský provoz a distribuci pro distribuci středně velkých zásilek. Řada D v roce 2013 nahradila předchozí modelovou řadu Midlum. Pro nákladovou analýzu je zvoleno vozidlo se skříňovou nástavbou a specifikacemi uvedenými v tabulce 26. [25]

Tabulka 26 – Renault D

Emisní norma	Euro 6
Počet válců	4
Zdvihový objem	6,8 dm <sup>3</sup>
Výkon	184 kW
Celková hmotnost	11 900 kg
Celkové rozměry	9 200 x 2 550 x 3 500 mm
Rozměry ložné plochy	7 200 x 2 430 x 2 500 mm

Zdroj: údaje firmy Renault Trucks



Obrázek 10 - Renault D



Zdroj: <https://www.renault-trucks.cz/product/renault-trucks-d-wide>

#### 4.3.1 Pořizovací náklady a možnosti financování

Prodejci vozidel nabízejí při koupi možnost financování prostřednictvím leasingu. Financování má u jednotlivých vozidel parametry uvedené v tabulkách 27 - 29. Na obrázku 11 je znázorněna výše přeplatku při financování formou leasingu.

**Tabulka 27 - Leasing Volvo FL**

Kupní cena	2 399 999 Kč
Akontace	10 %
Úrok	7 %
Doba leasingu/počet splátek	6let/ 72
Akontace	239 900 Kč
Výše splátky v dalších letech	37 644 Kč
Celkem zapláceno	2 710 357 Kč

Zdroj: firma Volvo, [25]

**Tabulka 28 – MAN TGM**

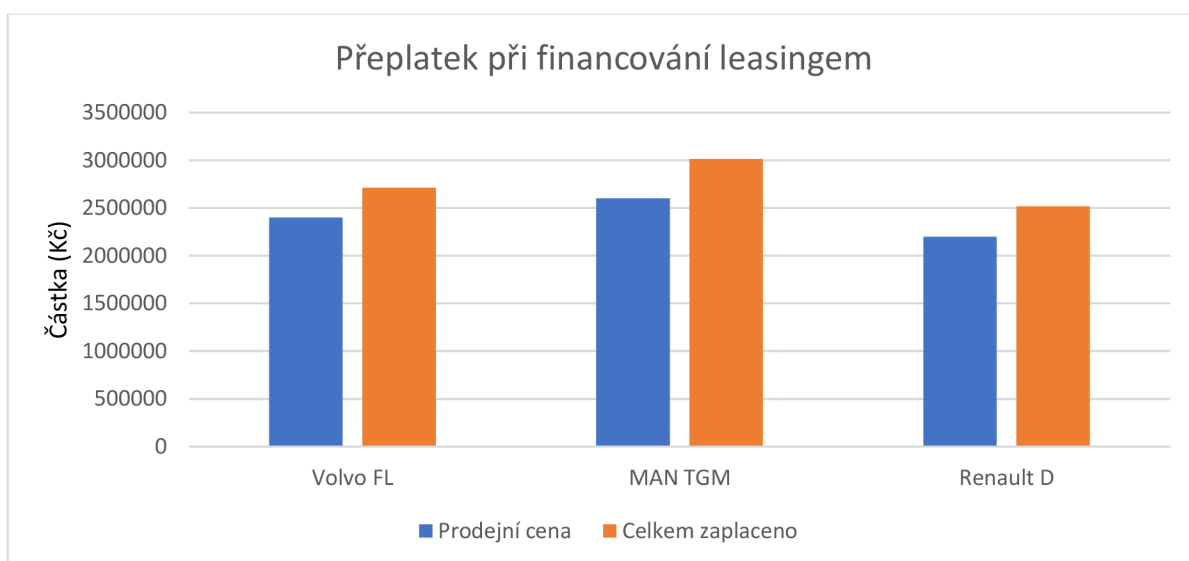
Kupní cena	2 599 000 Kč
Akontace	10 %
Úrok	7,99 %
Doba leasingu/počet splátek	6 let/ 72
Akontace	259 900 Kč
Výše měsíční splátky	41 834 Kč
Celkem zapláceno	3 012 042 Kč

Zdroj: firma Firma MAN[24]

**Tabulka 29 – Renault D**

Kupní cena	2 199 000 Kč
Akontace	10 %
Úrok	7,4 %
Akontace	219 900 Kč
Doba leasingu/počet splátek	6let/ 72
Výše splátky	34 956 Kč
Celkem zapláceno	2 516 854 Kč

Zdroj: Renault Trucks [26]

**Obrázek 11 – Graf přeplatku při financování leasingem**

#### 4.3.2 Náklady údržby

Dle údajů výrobců je prvotním nákladem údržby výměna oleje. Interval výměny jsou u všech zkoumaných vozidel 2 roky, nebo ujetí 100 – 120 tis. km. V modelovém případě lze počítat s nulovými náklady v prvním roce provozu a nákladem výměny oleje ve druhém roce. V autorizovaných servisech vybraných vozidel byly zjištěny následující ceny výměny oleje:

**Tabulka 30 – Ceny výměny oleje nových vozidel**

Vozidlo	Servis	Cena Kč
MAN TGL	MANORIGINAL Hradec Králové	5 500
Volvo FL	Volvo Trucks Hradec Králové	5 800
Renault D	Renault Trucks Hradec Králové	4 900

Zdroj: [24], [25], [26]

Výměna oleje je v případě nových vozidel spojena se servisní prohlídkou. Cena výměny oleje je v případě autorizovaného servisu vyšší než v neznačkovém servisu. Ceny se rovněž mohou lišit v jednotlivých autorizovaných servisech dle místa.

Prodejci nových vozidel nabízejí při koupi vozidla servisní balíčky. Za příplatek ke kupní ceně jsou pak smlouvené úkony údržby prováděny po smlouvenou dobu trvání zdarma. Pro analýzu je počítáno s vozidlem bez zakoupení servisního balíčku.

#### 4.3.3 Náklady mýtného a náklady pojištění

Všechna vozidla, uvedená v úvodu kapitoly, spadají do emisní třídy Euro 6. Dle tabulky uvedené v kapitole 4 pro ně platí tyto sazby mýtného:

**Tabulka 31 - Mýtné sazby pro vozidlo emisní třídy euro 6**

Typ komunikace/denní doba	Kč/km
Dálnice/5-22h	0,918
Dálnice/22-5h	0,924
Silnice I. Třídy/5-22h	0,669
Silnice I. Třídy/22-5h	0,677

Zdroj: <https://myto.cz/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

V následující tabulce je znázorněno porovnání s vozidlem Iveco Eurocargo, spadajícím do emisní třídy Euro 3. Tabulka 30 ukazuje rozdíl v ceně mýtného při stejném počtu najetých km v případě, kdy by bylo použito vozidlo emisní třídy Euro 6.

**Tabulka 32 – Porovnání cen mýtného**

Typ komunikace/denní doba	Počet najetých km za rok	Celková roční platba za mýtné Iveco Eurocargo	Platba za shodný počet km pro vozidlo Euro 6
Dálnice/5-22h	15 642	18 192	14 359
Dálnice/22-5h	6 154	7 194	5 686
Silnice I. Třídy/5-22h	12 157	9 032	8 133
Silnice I. Třídy/22-5h	6455	4 835	4 370
<b>Celkový součet</b>	<b>40 408</b>	<b>39 253</b>	<b>32 548</b>

Zdroj: Údaje firmy Miroslav Všelicha, myto.cz

Rozdíl nákladů za mýtné poplatky by při užití vozidla emisní třídy Euro 6 činil 6705. Mnoho dopravců sahá po novějších vozidlech vyšších emisních tříd právě i z důvodu úspory na mýtných poplatcích. Vzhledem ke všem celkovým nákladům v silniční nákladní se však úspora nejeví jako zásadní. Vzhledem k násobně vyšším cenám vozidel emisní třídy Euro 6 je možné položit si otázku, zda jsou sazby mýtného v ČR dostatečně motivující k nákupu nových, ekologičtějších vozidel.

Pro zjištění cen pojistného byly osloveny stejné pojišťovny, u kterých byly uzavřeny pojistky pro Iveco Eurocargo. V případě pojištění finanční způsobilosti a pojištění odpovědnosti

podnikatele je výše pojistného u všech vozidel stejná a shodná s částkami, uvedenými pro Iveco Eurocargo. Rozdíl pro novější vozidla je v ceně povinného ručení. Cenové nabídky od pojišťovny Uniqa uvádí tabulka 33:

**Tabulka 33 - roční výše povinného ručení pro vybraná nová vozidla**

Vozidlo	Roční výše pojistného (Kč)
Volvo FL 210	35 624
MAN TGL	38 655
Renault D 2.1 210HP	35 462

Zdroj: údaje pojišťovny uniqa

Ceny povinného ručení jsou výrazně ovlivněny zdvihovým objemem vozidla a hmotností. Především z tohoto důvodu jsou u nových vozidel ceny vyšší než u staršího vozidla Iveco Eurocargo. Pro výpočet celkových nákladů je třeba připočítat náklady pojištění finanční způsobilosti (5 250 Kč) a podnikatelské odpovědnosti (5 250 Kč).

#### 4.3.4 PHM a provozní kapaliny

Výrobci udávají u vybraných vozidel hodnoty průměrné spotřeby uvedené v tabulce 34. Dále je v tabulce 34 udávána průměrná spotřeba kapaliny adBlue, která je nových vozidel povinnou příměsí.

**Tabulka 34 – udávaná spotřeba pro vybraná nová vozidla**

Vozidlo	Kombinovaná spotřeba nafty (l/100km)	Spotřeba adBlue (%/spotřeby nafty)
Volvo FL	19,5	6,2
MAN TGL	18,6	6
Renault D	18,7	6,5

Zdroj: technická data prodejců, [24] [25] [26]

Udávané spotřeby jsou vyšší, než je spotřeba vozidla Iveco Eurocargo z předchozí kapitoly. To je dáno tím, že se jedná o vozidla s vyšší tonáží, vyšším výkonem a objemem motoru. U všech

současných nových vozidel je tento trend patrný a ta bude spotřeba patrně vždy o něco vyšší než u straších, lehčích a méně výkonných vozidel.

Dle vzorce 15 lze modelově spočítat náklady pohonných hmot na 1km, při uvažované ceně nafty 33,2 Kč/l a ceně adBlue 35 Kč/l. V posledním sloupci tabulky 35 jsou dále vypočteny náklady pro ujetí 40 408 km, aby bylo možné provést srovnání se starším vozidlem Iveco Eurocargo.

**Tabulka 35 – Náklady pohonných hmot**

<b>Vozidlo</b>	<b>Náklady PHM na 1 km (Kč/km)</b>	<b>Náklady adBlue na 1 km (Kč/km)</b>	<b>Náklady PHM celkem (Kč/km)</b>	<b>Náklady pro 40 408 km (Kč)</b>
Volvo FL	6,47	0,42	6,89	278 411
MAN TGL	6,18	0,39	6,57	265 480
Renault D	6,21	0,42	6,63	267 906

Zdroj: údaje Volvo, MAN, Renault

#### 4.3.5 Amortizace

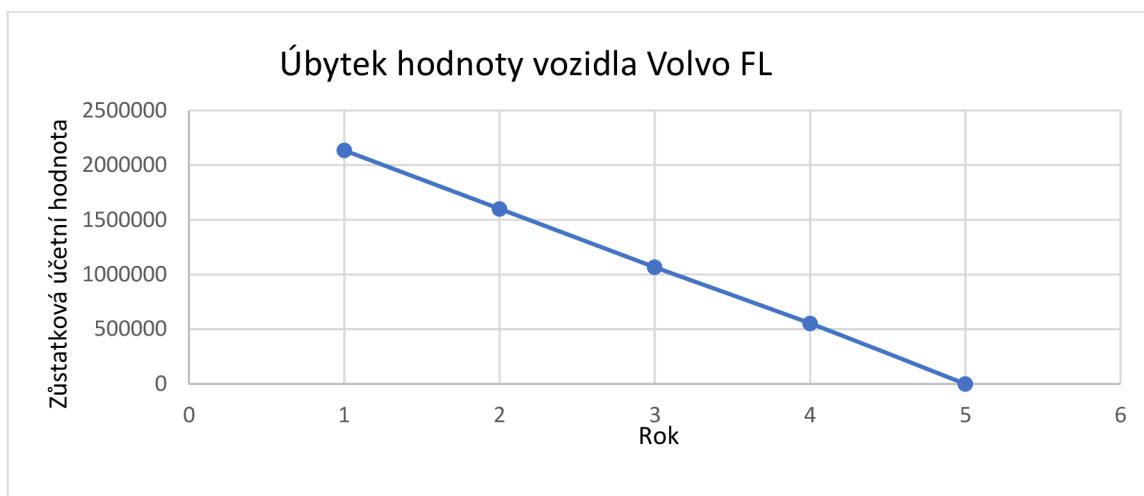
Pro výpočet amortizace je u nových vozidel vhodné užít metodu daňových odpisů. Nákladní vozidla spadají do odpisové skupiny 2. Počítáno je pro jednotlivá vozidla s rovnoměrným dobou odepisováním a dobou 5 let.

**Tabulka 36 – odpisy pro vozidlo Volvo FL**

<b>Rok</b>	<b>Zůstatková účetní hodnota (Kč)</b>	<b>Roční odpis (Kč)</b>
2023	2 135 110	263 890
2024	1 601 332	533 778
2025	1 067 554	533 778
2026	553 776	533 778
2027	0	533 778

Zdroj: [1]

Obrázek 12 - Graf úbytku hodnoty vozidla Volvo FL

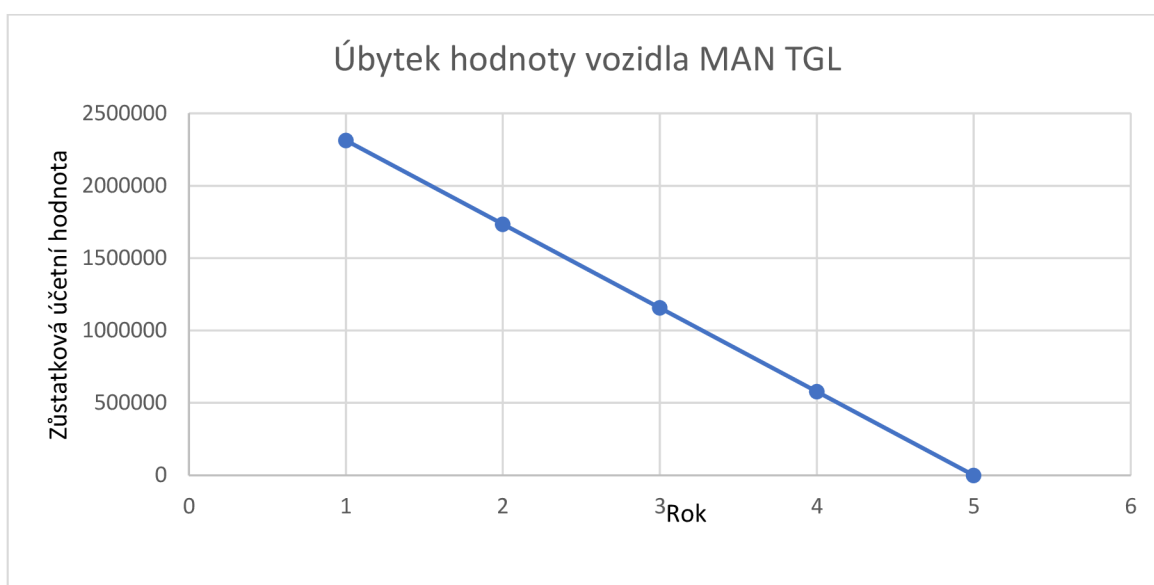


Tabulka 37 – odpisy pro vozidlo MAN TGL

Rok	Zůstatková účetní hodnota (Kč)	Roční odpis (Kč)
2023	2 313 10	285 890
2024	1 734 832	578 278
2025	1 156 554	578 278
2026	578 276	578 278
2027	0	578 278

Zdroj: [1]

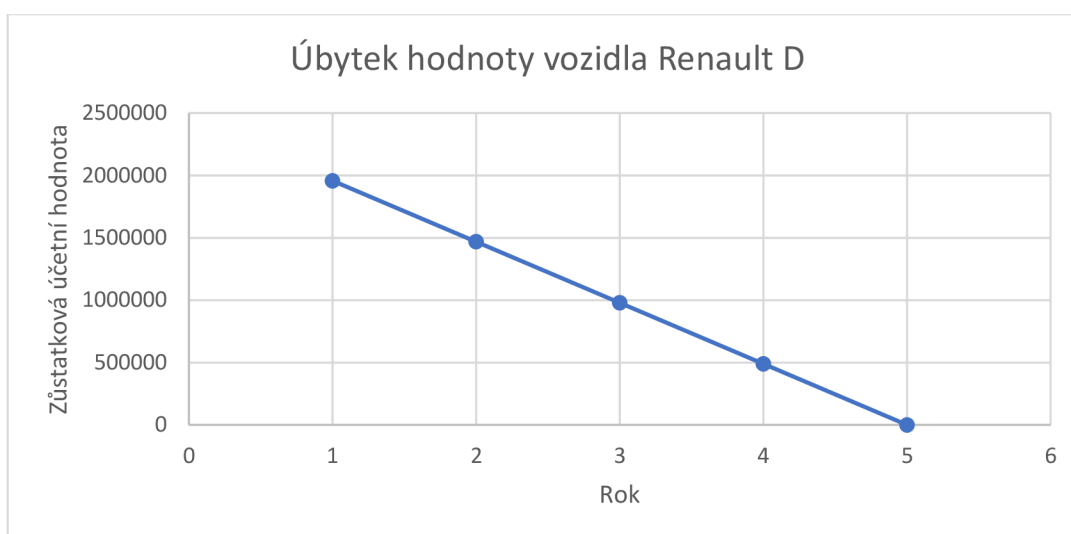
Obrázek 13 – Graf úbytku hodnoty vozidla MAN TGL



**Tabulka 38 – odpisy pro vozidlo Renault D**

Rok	Zůstatková účetní hodnota (Kč)	Roční odpis (Kč)
2023	1 957 110	241 890
2024	1 467 832	489 278
2025	978 554	489 278
2026	489 276	489 278
2027	0	489 278

Zdroj: [1]

**Obrázek 14 – Graf úbytku hodnoty vozidla Renault D**

#### 4.3.6 Celkové roční a jednotkové náklady

Výši celkových ročních a jednotkových nákladů lze stanovit na základě postupu uvedeného v kapitole 4.10. Při kalkulaci s nájedem 40 408 km a náklady údržby dle kapitoly 6.2. při výpočtu celkových ročních a jednotkových ročních nákladů není kalkulováno s položkou amortizace. Odpisy vozidel v případě leasingu provádí leasingová společnost. V přehledu je pro celkovou představu amortizace uvedena. Modelové náklady se liší v roce pořízení a dalších letech. Splátka leasingu je v prvním roce navýšena o akontaci. Liší se i výše odpisů, celkové roční a jednotkové náklady pro jednotlivá vozidla v roce pořízení jsou znázorněny v tabulce 39:



**Tabulka 39 – Celkové a jednotkové náklady v prvním roce provozu**

<b>Vozidlo</b>	<b>Celkové roční náklady (Kč)</b>	<b>Náklady na 1 km (Kč/km)</b>
Volvo FL	1 070 845	26,5
Man TGL	1 127 045	27,9
Renault D	1 009 720	25,0
<b>Průměr</b>	<b>1 069 203</b>	<b>26,4</b>

Tabulka 40 uvádí celkové roční fixní a variabilní náklady, a roční jednotkové variabilní a fixní náklady, dle rozdělení v kapitole 3:

**Tabulka 40 – Fixní a variabilní náklady v 1. roce**

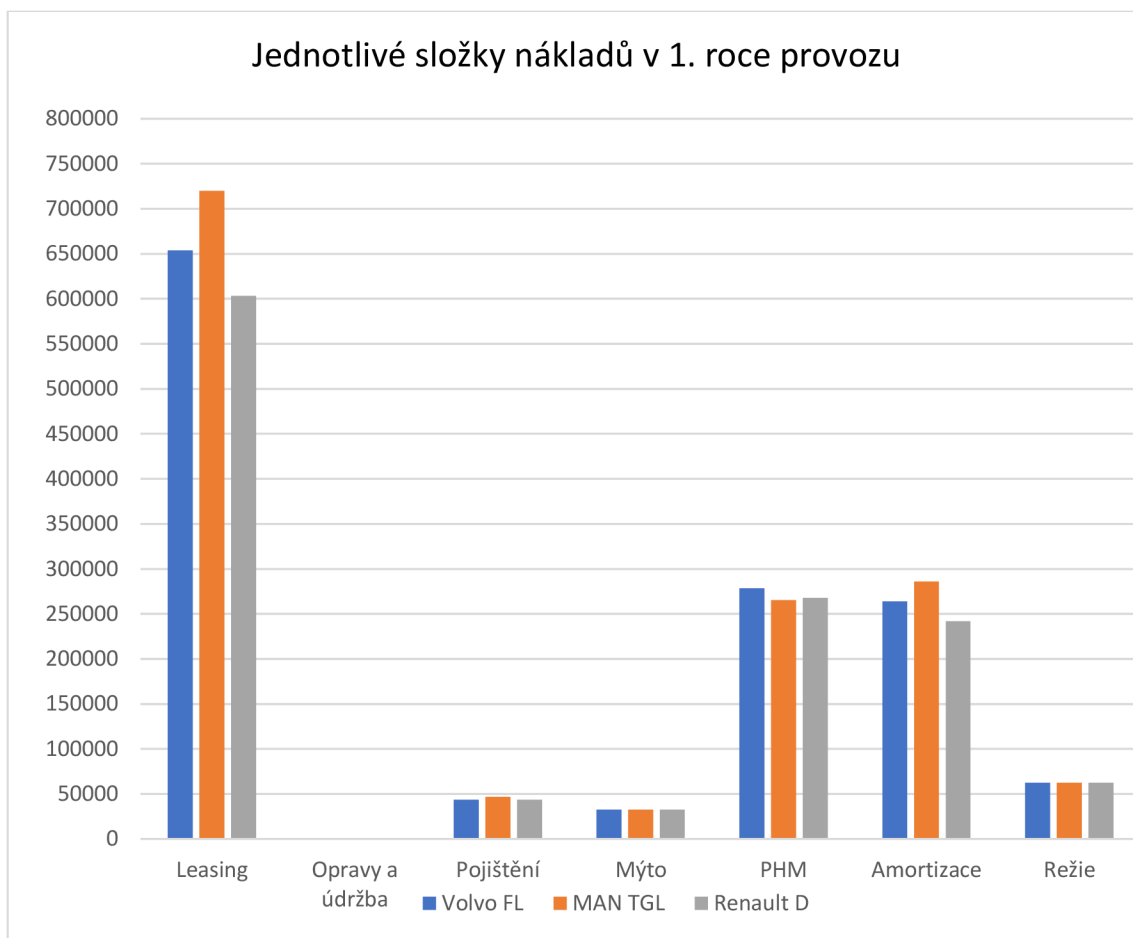
<b>Vozidlo</b>	<b>Celkové roční fixní náklady (Kč)</b>	<b>Roční fixní náklady / km (Kč/km)</b>	<b>Celkové roční variabilní náklady (Kč)</b>	<b>Roční variabilní náklady/km (Kč/km)</b>
Volvo FL	759 896	18,92	310 959	7,69
MAN TGM	829 017	20,51	298 028	7,38
Renault D	709 266	17,55	300454	7,44
<b>Průměr</b>	<b>766 058</b>	<b>18,99</b>	<b>303147</b>	<b>7,47</b>

Jednotlivé složky nákladů:

**Tabulka 41 – Jednotlivé složky nákladů v 1. roce**

	<b>Volvo FL</b>	<b>MAN TGL</b>	<b>Renault D</b>
<b>Leasing (Kč)</b>	653 984	720 074	603 516
<b>Opravy a údržba (Kč)</b>	0	0	0
<b>Pojištění (Kč)</b>	43 624	46 655	43 462
<b>Mýto (Kč)</b>	32 548	32 548	32 548
<b>PHM (Kč)</b>	278 411	265 480	267 906
<b>Amortizace (Kč)</b>	263 890	28 5890	241 890
<b>Režie (Kč)</b>	62 288	62 288	62 288

Obrázek 15 - Graf jednotlivých složek nákladů v 1. roce provozu



Výše nákladů v dalším roce provozu je pro sledovaná vozidla následující:

Tabulka 42 – Celkové a jednotkové náklady v dalším roce provozu

Vozidlo	Celkové roční náklady (Kč)	Náklady na 1 km (Kč/km)
Volvo FL	874 099	21,63
Man TGL	844 139	20,89
Renault D	830 567	20,55
<b>Průměr</b>	<b>849 601</b>	<b>21,02</b>

Variabilní a fixní náklady v dalším roce:

**Tabulka 43 – Fixní a variabilní náklady v dalším roce**

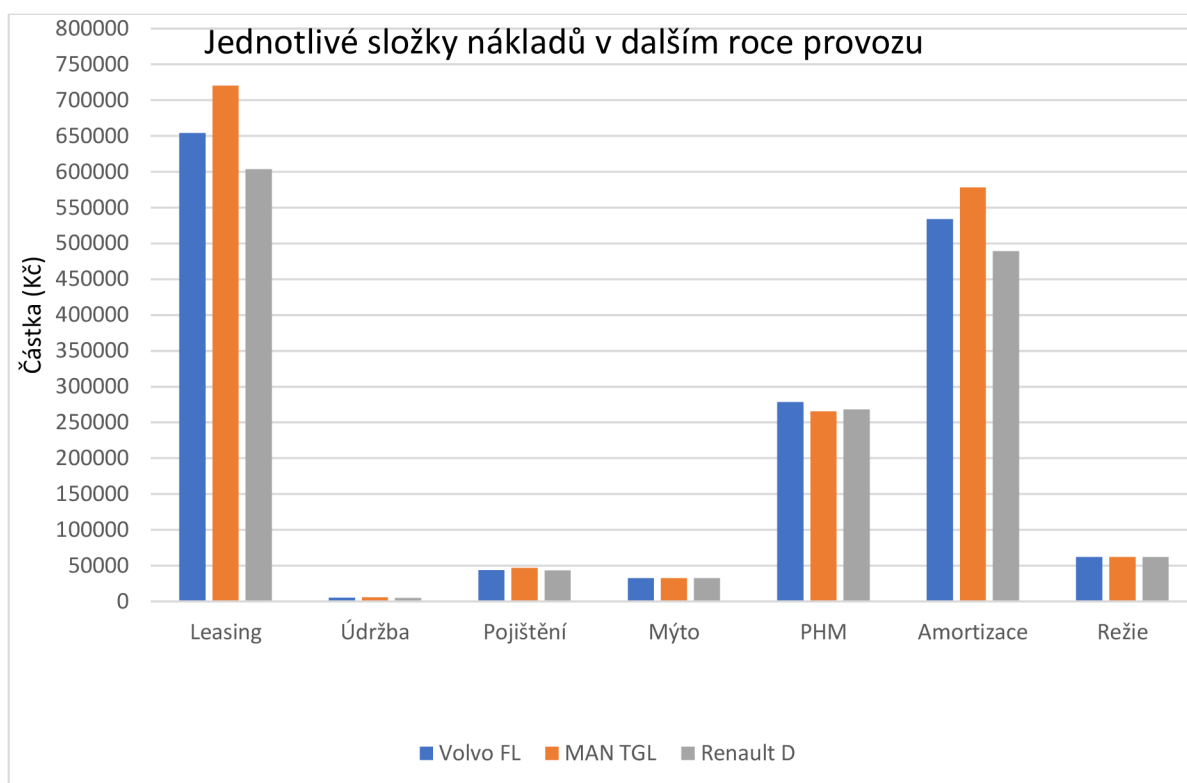
<b>Vozidlo</b>	<b>Celkové roční fixní náklady (Kč)</b>	<b>Roční fixní náklady / km (Kč/km)</b>	<b>Celkové roční variabilní náklady (Kč)</b>	<b>Roční variabilní náklady/km (Kč/km)</b>
Volvo FL	557 640	13,80	316 459	7,83
MAN TGM	610 951	15,11	303 828	7,51
Renault D	525 222	12,99	305 354	7,55
<b>Průměr</b>	<b>564 604</b>	<b>13,96</b>	<b>308 547</b>	<b>7,63</b>

Jednotlivé složky nákladů v dalším roce:

**Tabulka 44 – Jednotlivé složky nákladů v dalším roce**

	<b>Volvo FL</b>	<b>MAN TGL</b>	<b>Renault D</b>
<b>Leasing (Kč)</b>	451 728	502 008	419 472
<b>Údržba (Kč)</b>	5 500	5 800	4 900
<b>Pojištění (Kč)</b>	43 624	46 655	43 462
<b>Mýto (Kč)</b>	32548	32 548	32 548
<b>PHM (Kč)</b>	278 411	265 480	267 906
<b>Amortizace (Kč)</b>	533 778	578 278	489 278
<b>Režie (Kč)</b>	62 288	62 288	62 288

Obrázek 16 - Jednotlivé složky nákladů v dalším roce provozu



Největší podíl na nákladech představují u nových vozidel splátky leasingu. V prvním roce je to 61,4 %, v roce dalším 53,6 % z celkových nákladů. Významnou složkou nákladů je amortizace. Při financování formou leasingu provozovatel amortizaci mezi náklady nezapočítává, odpisy vozidla provádí leasingová společnost, která je vlastníkem. Druhou nejvyšší složkou nákladů tak pro provozovatele představují PHM, které činí 26 % z celkových nákladů v 1. roce a 32,8 % v dalším roce. Při kalkulovaném nájezdu 40 408 km jsou jednotkové náklady PHM pro jednotlivá vozidla následující:

Tabulka 45 – jednotkové náklady PHM

Vozidlo	Náklady PHM/km (Kč)
Volvo FL	6,89
MAN TGM	6,56
Renault D	6,63

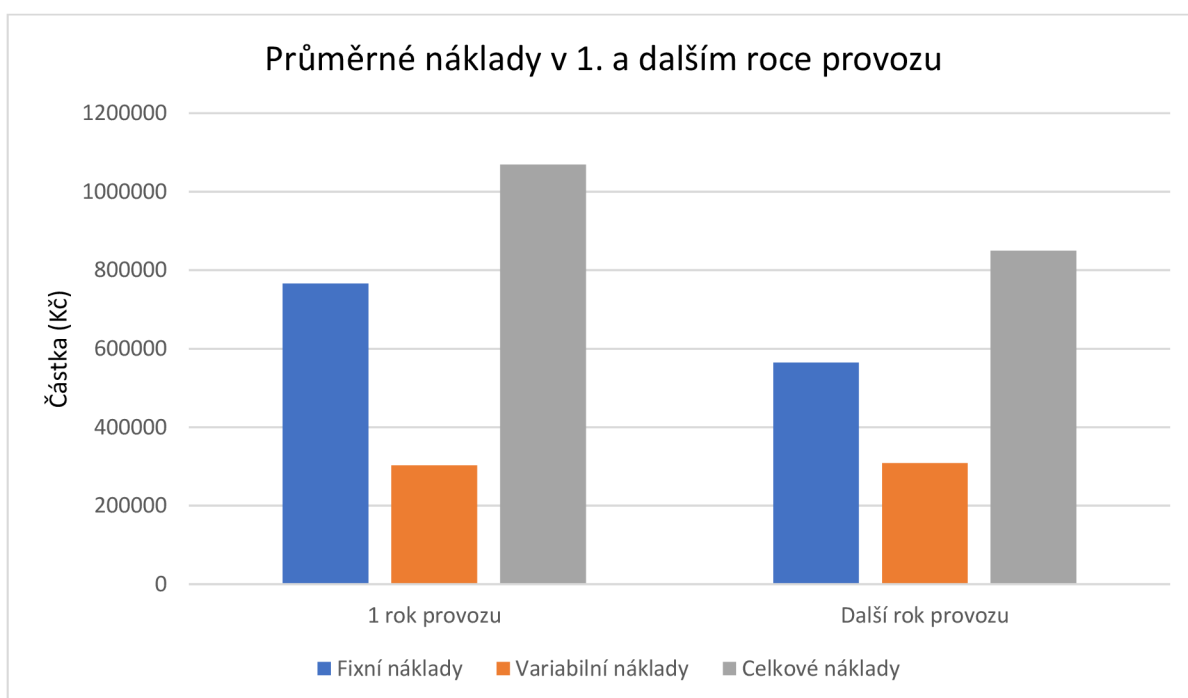
Spotřeba PHM je částečně daná konstrukčními vlastnostmi vozidla, částečně ji lze ovlivnit způsobem provozu vozidla. Oproti starším vozidlům je u nových vozidel vyšší spotřeba PHM.

Důvodem je vyšší hmotnost a větší výkon nových vozidel a dalším faktorem je i povinná příměs kapaliny adBlue. Nejnižší podíl na nákladech provozu nových vozidel představují v modelovém případě servis a údržba. V porovnání se starším vozidlem jsou náklady zanedbatelné. V případě režie, pojištění a mýta lze výši nákladů nového a staršího vozidla hodnotit téměř srovnatelně. Náklady mýtného jsou u nových vozidel mírně nižší, z důvodu vyšších emisních tříd. Náklady pojistného jsou nižší u starších vozidel, zde je rozhodujícím faktorem hmotnost a obsah motoru.

Z analýzy je dále patrný pokles celkových ročních nákladů v dalším roce provozu vozidla o 20,5 %. Náklady v prvním roce jsou výrazně navýšeny o akontaci. Fixní náklady jsou v prvním i dalším roce provozu vyšší, než náklady variabilní. V 1. roce provozu představují 71,6 %, v dalším roce 66,5 %. Nejvyšší složku fixních nákladů představují splátky leasingu, 85,5 % v prvním a 80,6 % v dalším roce. U variabilních nákladů jsou nejvyšší položkou náklady PHM, v prvním roce je to 91,8 %, v dalším roce 90,2 %. Variabilní náklady v dalším roce provozu mírně narůstají, z důvodu rostoucích nákladů údržby.

Interpretaci výsledků analýzy znázorňuje graf 17:

Obrázek 17 – Graf průměrných nákladů v 1. a dalším roce provozu



#### 4.4 Analýza bodu zvratu

Bod zvratu představuje objem produkce, při kterém se náklady rovnají výnosům. V bodu zvratu je zisk nulový. S rostoucí produkcí dále od bodu zvratu zisk narůstá. K dosažení bodu zvratu je třeba dosáhnout minimálního ročního využití  $rW_{min}$  (t). Pro výpočet dle vzorce 2 jsou výchozí údaje pro jednotlivá vozidla uvedeny v tabulce 44:

**Tabulka 46 – Vstupní údaje vozidel pro analýzu bodu zvratu**

<b>Vozidlo</b>	<b>Roční fixní náklady (Kč)</b>	<b>Cena (Kč/km)</b>	<b>Variabilní náklady (Kč/km)</b>
Iveco Eurocargo	106 127	25	8,21
Volvo FL 1.rok	759 896	25	7,69
MAN TGL 1.rok	829 017	25	7,38
Renault D 1.rok	709 266	25	7,44
Volvo FL další rok	557 640	25	7,83
MAN TGL další rok	610 951	25	7,51
Renault D další rok	525 222	25	7,55

V případě nákladních vozidel je minimální roční využití  $rW_{min}$  (t) vyjádřeno jako objem přepravy, tedy počet najetých km. Pro jednotlivá vozidla jsou vypočteny hodnoty  $rW_{min}$  (t) uvedené v tabulce 45:

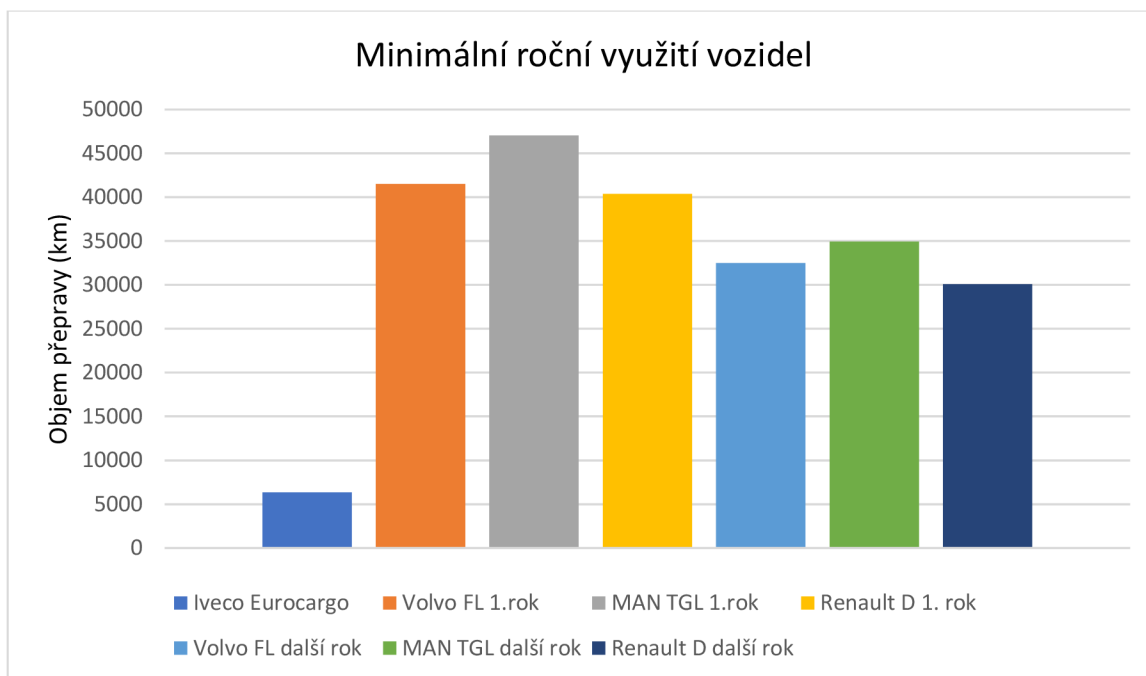
**Tabulka 47 - Minimální roční využití pro dosažení bodu zvratu**

<b>Vozidlo</b>	<b>Minimální roční využití (km)</b>
Iveco Eurocargo	6 318
Volvo FL 1.rok	41 524
MAN TGL 1.rok	47 049
Renault D 1.rok	40 388
Volvo FL další rok	32 477
MAN TGL další rok	34 931
Renault D další rok	30 098

Z vypočtených hodnot vyplývá, že minimální roční využití je úměrné nákladům. Čím vyšší náklady, tím vyšší minimální roční využití je potřebné k dosažení bodu zvratu. U staršího vozidla je minimální roční využití nižší, než u nových vozidel. Dále lze z tabulky 7 vyčíst pokles v dalším roce provozu nových vozidel.

Vstupní údaje se liší vždy pro každé vozidlo. Pro každé konkrétní vozidlo je tak nutné provést analýzu bodu zvratu zvlášť. Vypočtená hodnota minimálního ročního využití se může lišit od skutečnosti v případě nepředvídatelných nákladů nebo změn v cenách přepravy.

Obrázek 18 – Graf Minimálního ročního využití vozidel



#### 4.5 Srovnání nákladů provozu nových vozidel a staršího vozidla

##### Celkové roční náklady

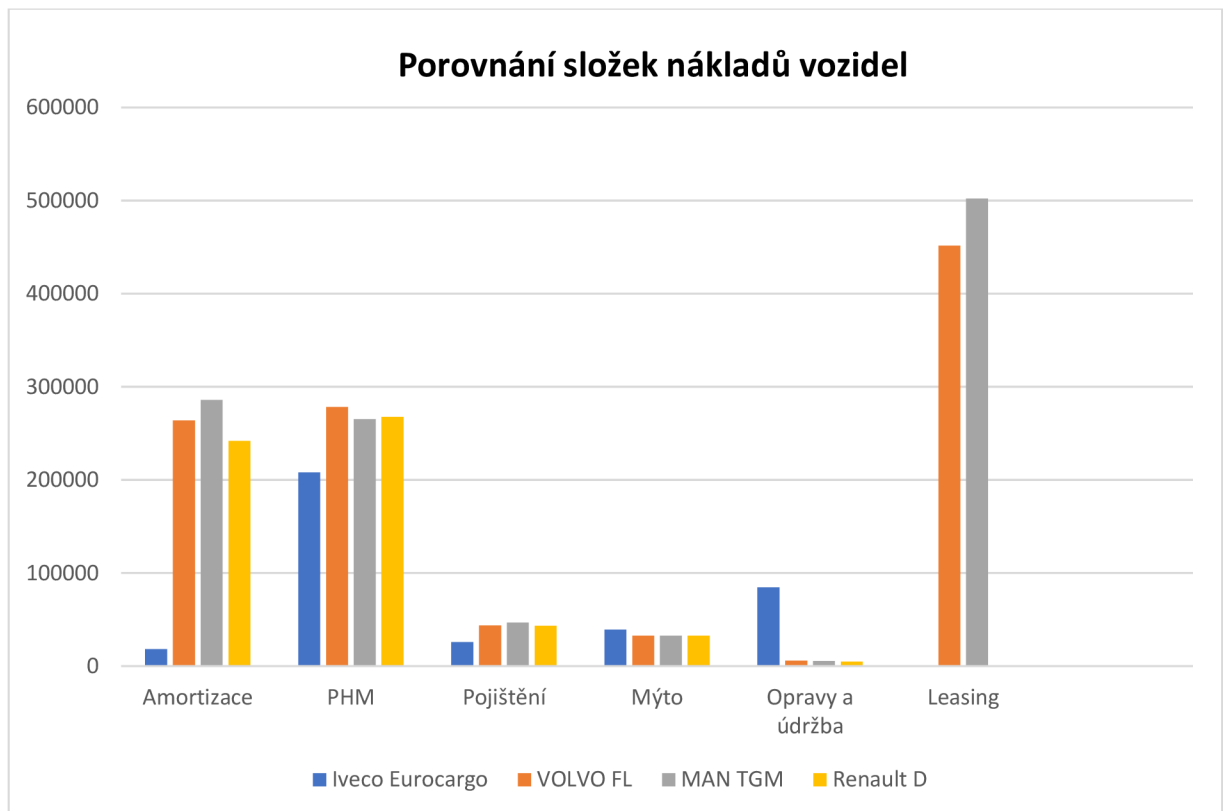
Na základě provedených analýz lze zhodnotit a srovnat jednotlivé složky nákladů. V případě použitého vozidla představují nejvyšší nákladovou položku náklady na opravy a údržbu (19,3 %) a náklady PHM (47,5 %). U nových nákladních vozidel jsou nejvyššími náklady leasing – 61,3 % v prvním a 53,6 % v dalším roce, a dále náklady PHM – 61,3 % v prvním a 53,6 % v dalším roce. U použitého nákladního vozidla se oproti novým vozidlům ukázaly být nižší tyto složky nákladů:

- Odpisy
- PHM
- Pojištění
- Leasing

V případě nových nákladních vozidel analýza ukázala nižší náklady u těchto složek:

- Mýto
- Opravy a údržba

Obrázek 19 – Graf porovnání složek celkových nákladů vozidel

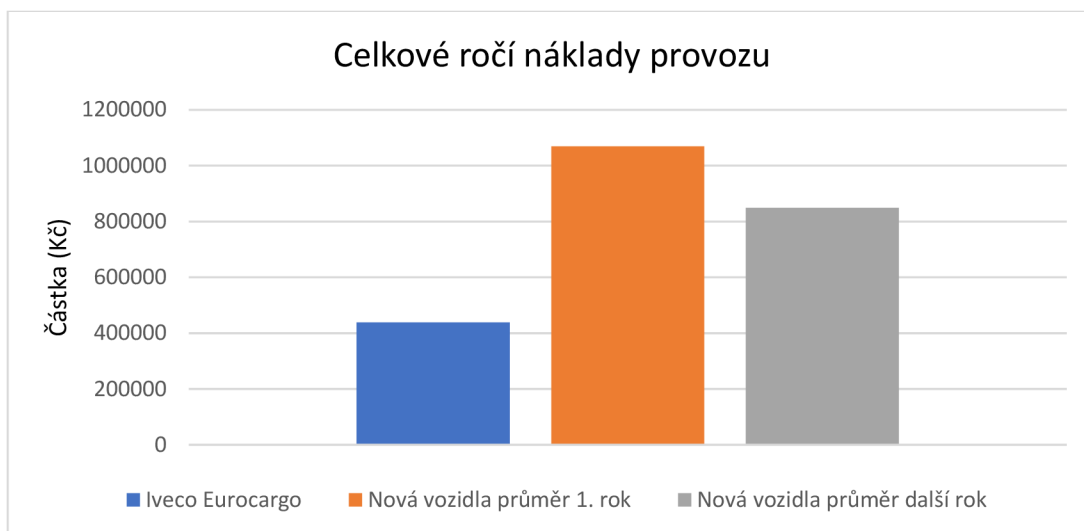


Celkové roční náklady provozu a jednotkové roční náklady provozu jsou dle provedené analýzy nižší u staršího nákladního vozidla. Při obdobném nájedzu km dosahují jednotkové náklady nových vozidel částek 25 – 26,5 Kč/km v prvním roce, dalším roce 20,63 – 21,55 Kč/km.

Porovnání celkových ročních nákladů nových vozidel a staršího vozidla znázorňuje obrázek 20:



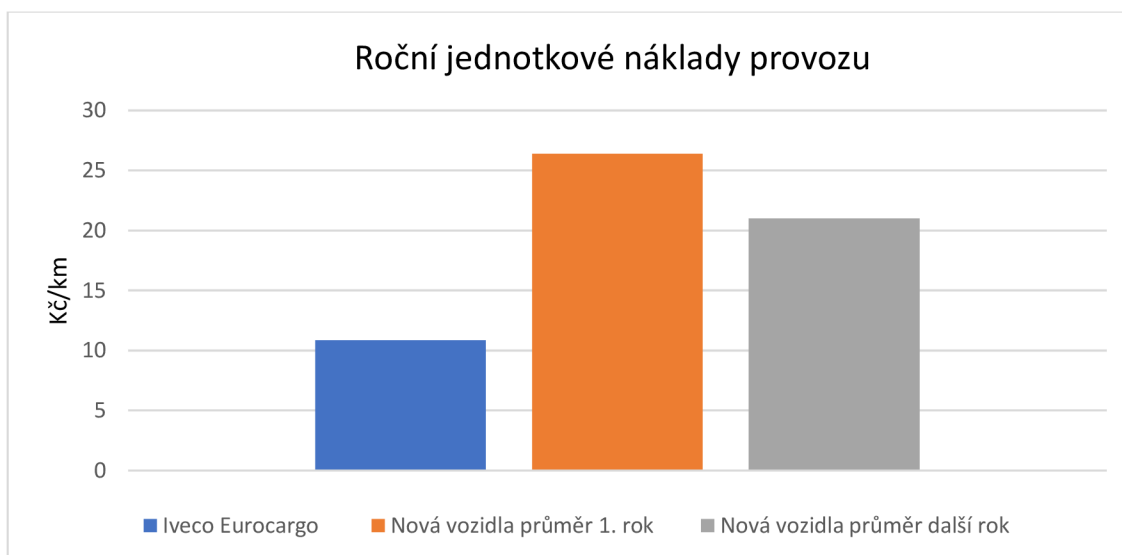
Obrázek 20 – Graf porovnání celkových ročních nákladů provozu vozidel



U nových vozidel je patrný pokles nákladů v dalším roce provozu. Je to v tomto případě dáno navýšením nákladů o akontaci v roce pořízení nového vozidla.

Porovnání jednotkových nákladů znázorňuje obrázek:

Obrázek 21 – Graf porovnání jednotkových ročních nákladů vozidel



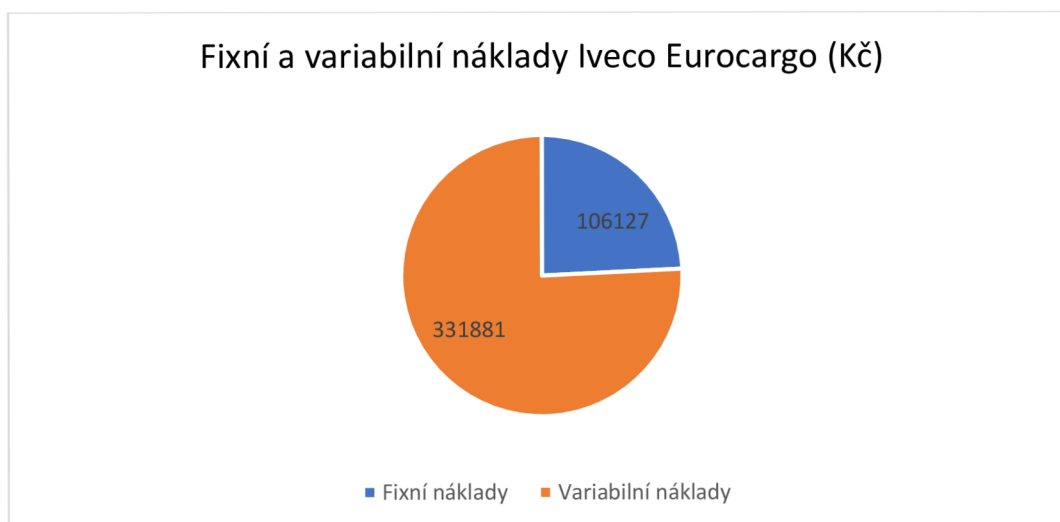
Aby byl provoz nových vozidel ziskový, je třeba mít zajištěno dostatečné množství zakázek. Dle provedené analýzy bodu zvratu je minimální roční využití u staršího vozidla nižší než u novějších vozidel. Provedená analýza bodu zvratu dále ukázala pokles minimálního ročního

využití v dalším roce provozu nových vozidel. Důvodem je v tomto případě navýšení nákladů v prvním roce provozu o položku akontace.

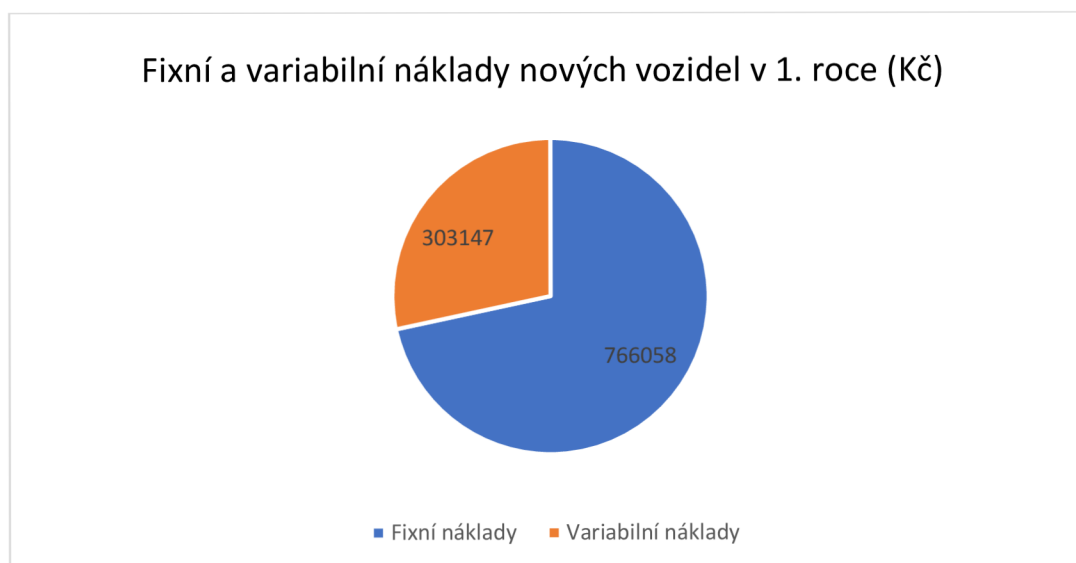
### Fixní a variabilní náklady

Provedené analýzy ukázaly různý podíl fixních u variabilních nákladů u nových vozidel a staršího vozidla. U staršího vozidla Iveco Eurocargo jsou variabilní náklady převládající. Naopak u nových vozidel převládají fixní náklady.

Obrázek 22 – Graf ročních fixních a variabilních nákladů Iveco Eurocargo



Obrázek 23 – Graf ročních fixních a variabilních nákladů nových vozidel v 1. roce

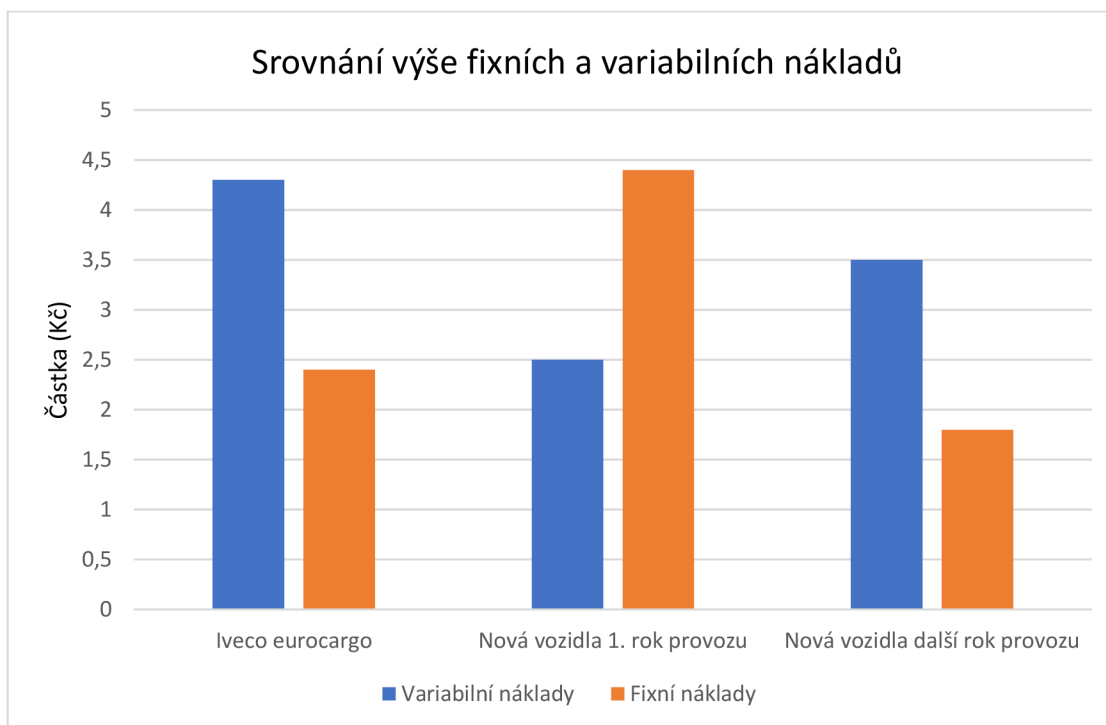


Obrázek 24 - Graf ročních fixních a variabilních nákladů nových vozidel v dalším roce



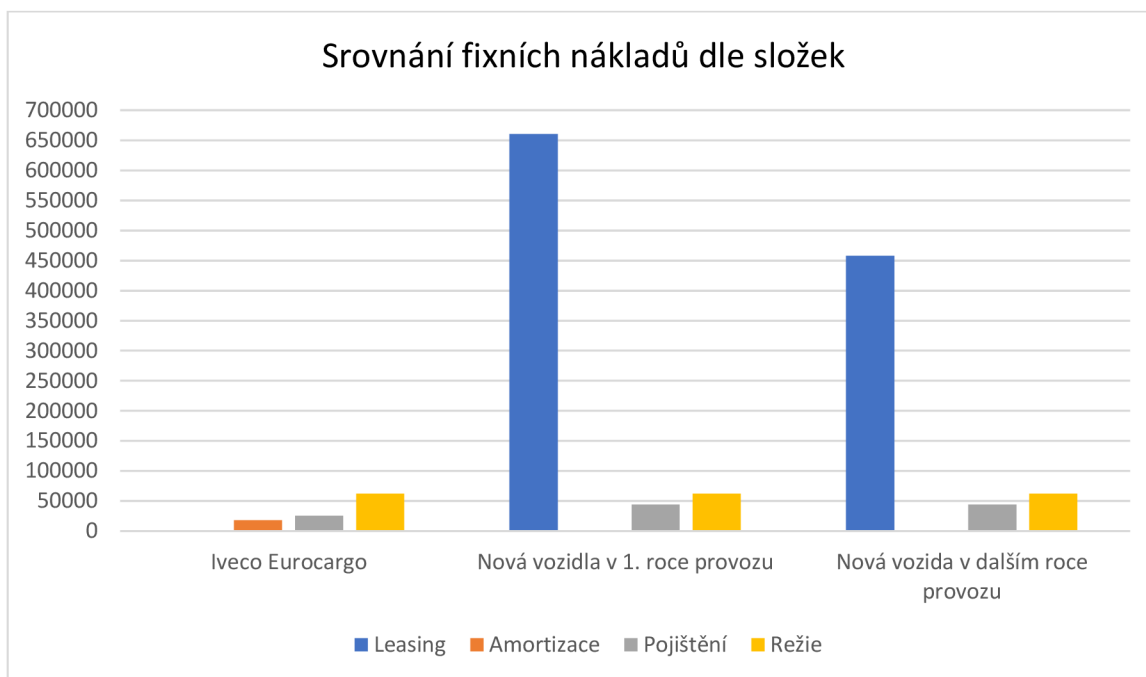
Další grafy zobrazují srovnání výše fixních variabilních nákladů u nových vozidel a staršího vozidla:

Obrázek 25 – Graf srovnání výše fixních a variabilních nákladů



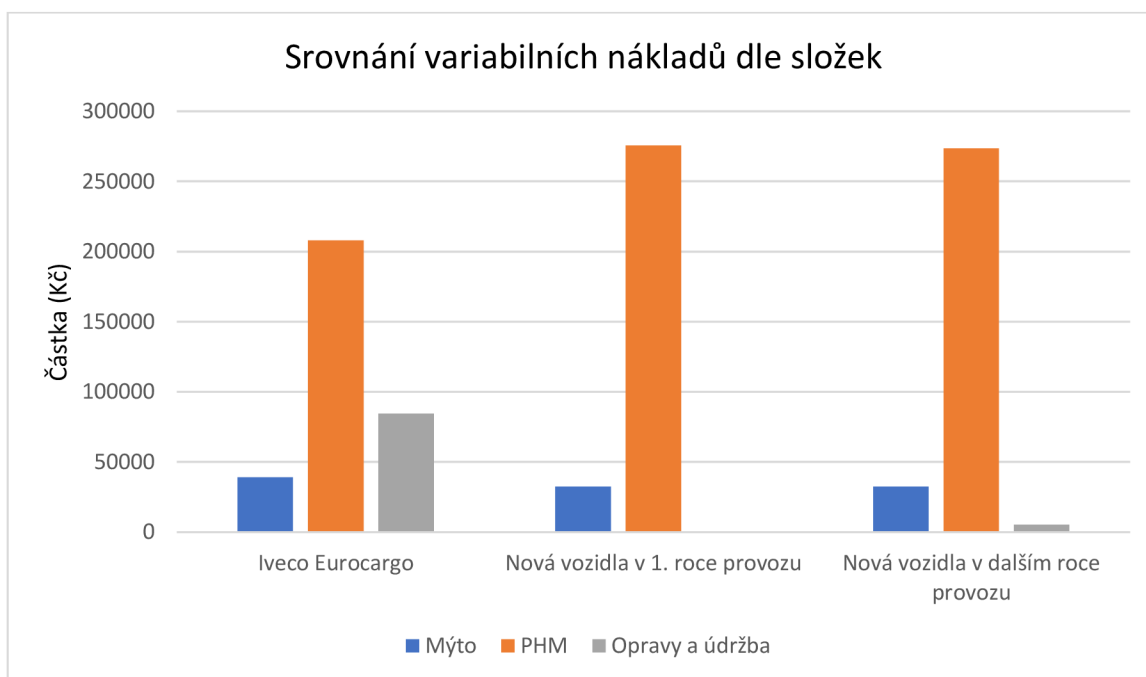
Srovnání fixních nákladů dle složek:

Obrázek 26 – Graf srovnání fixních nákladů dle složek



Srovnání variabilních nákladů dle složek:

Obrázek 27 – Graf srovnání variabilních nákladů dle složek



Výši fixních nákladů u nových vozidel ovlivňují především náklady leasingu. V dalším roce provozu je patrný pokles, z důvodu položky akontace, která je placena v roce pořízení. U nových vozidle je dále patrný mírný nárůst variabilních nákladů, který je dán náklady oprav a údržby. U staršího vozidla jsou celkové variabilní náklady vyšší, než u nových vozidel. Je to dáno náklady na opravy a údržbu. Fixní náklady jsou oproti novým vozidlům nižší. Důvodem je nižší pořizovací cena a ve zkoumaném případě žádný leasing. Výše amortizace vychází z pořizovací ceny vozidla, které je nízká.

Ve všech zkoumaných případech jsou nejvyšší položkou variabilních nákladů PHM.

### **Leasing a amortizace**

V modelovém případě je u nových vozidel počítáno s financováním formou leasingu. V tomto případě odpisy vozidla neúčtuje provozovatel, ale společnost, která vozidlo vlastní. V prvním roce provozu je průměrná výše splátek leasingu nových vozidel 659 191 Kč, v dalších pěti letech 457 736 Kč.

V případě, že by v modelovém případě provozovatel zakoupil vozidlo z vlastních zdrojů, amortizace by byla účtována mezi náklady provozovatele. Průměrná výše amortizace je u nových vozidel 263 890 Kč v prvním roce a 535 426 Kč v dalších čtyřech letech.

V prvním roce provozu je tak splátka leasingu vyšší, než amortizace. Avšak v dalším roce výše amortizace převyšuje výši splátek leasingu.

**Tabulka 48 – Porovnání nákladů leasingu a amortizace**

<b>Rok</b>	<b>Amortizace</b>	<b>Leasing</b>
1	263 890	659 191
2	535 426	457 736
3	535 426	457 736
4	535 426	457 736
5	535 426	457 736
6	0	457 736

## **5 Závěrečné zhodnocení a doporučení pro praxi**

### **Zhodnocení**

Kapitola 4.5 interpretuje výsledky provedených analýz. Výsledky není možné vztahovat obecně na případy všech vozidel. Výše nákladů u jednotlivých složek závisí na proměnných faktorech, jakými jsou technický stav vozidla při pořízení, způsob provozu, či možnosti řešení poruchy. Tyto faktory se liší u každého konkrétního vozidla a provozovatele.

Analýza v kapitole 4.3, která je provedena na základě dat poskytnutých servisem, potvrzuje úvodní hypotézu H1, dle které provozní náklady se stářím vozidla narůstají. V jednotlivých případech lze sledovat dočasné snížení nákladů po provedení významnějších servisních zásahů. Nárůst je graficky znázorněn v obrázku 7

Analýza nákladů leasingu u nových vozidel v kapitole 4.2 potvrzuje hypotézu H2, dle které při pořízení vozidla pomocí cizích zdrojů narůstají náklady. Výši přeplatku znázorňují tabulky 26 – 28 a obrázek 4. Leasing představuje u nových vozidel nejvyšší položku fixních i celkových nákladů. V roce koupě nového vozidla je platba leasingu navýšena ještě o akontaci.

Z pohledu ročních nákladů financování formou leasingu znamená vyšší náklady v roce pořízení, oproti financování z vlastních zdrojů. V dalším roce jsou však dle tabulky 48 v kapitole 4.5 leasingu nižší, než nákladová položka amortizace.

Z hlediska absolutních nákladů zaplatí provozovatel při financování formou leasingu celkovou vyšší částku, než při pořízení vozidla z vlastních zdrojů. Avšak z hlediska ročních nákladů je v daném případě v dalším roce provozu výše amortizace vyšší, než by byla výše splátky při financování formou leasingu

### **Doporučení pro praxi**

Analýza byla provedena u zcela nových vozidel a u vozidla staršího deseti let, jehož kupní cena byla z důvodu závad velmi nízká. V praxi se nabízí množství dalších možností, které leží mezi těmito dvěma případy. Při rozhodování, jaké vozidlo pořídit, je třeba vycházet z finančních

a provozních možností a charakteru budoucích zakázek. Je důležité správně analyzovat poměr mezi pořizovací cenou a následnými provozními náklady.

Výhodou nového vozidla jsou nízké náklady oprav a údržby. V prvních letech provozu podléhají opravy nenadálých závad u nově zakoupených vozidel záruce. Je nicméně třeba počítat i s tím, že nová vozidla jsou oproti starším technologicky složitější. Ceny náhradních dílů jsou u nových vozidel obvykle vyšší, než u starších. Stejně tak ceny servisních prací. Čím novější vozidlo, tím nižší šance opatřit v případě poruchy použitý, či neznačkový náhradní díl. Oproti použitým vozidlům jsou pořizovací náklady nových vozidel násobně vyšší. V praxi se lze málo kdy vyhnout financování pomocí cizích zdrojů a tedy přeplatku. Je třeba kalkulovat s plánovaným využitím vozidla a analyzovat, zda jeho provoz přinese dostatečný zisk k návratnosti pořizovacích nákladů.

U starších vozidel jsou pořizovací náklady výrazně nižší. Narůstají však některé složky nákladů provozu, zejména nákladů oprav a údržby. V případě koupě staršího vozidla je potřeba dobře zhodnotit jeho technický stav a predikovat budoucí náklady údržby a oprav. Důležitým faktorem je, jaké servisní možnosti má provozovatel a je zda je případně schopný opravit některé závady svépomocí. Při špatném vyhodnocení mohou být nižší vstupní náklady převáženy vyššími náklady údržby. V případě častých oprav dochází k prostojům, provozovatel přichází o zisk a není schopen realizovat stále zakázky. Takový provoz pak není ziskový i přes nízké pořizovací náklady.

U nových vozidel představují nejvyšší složku nákladů splátky leasingu, případně amortizace při koupi vozidla z vlastních zdrojů. Druhou nejvyšší položku představují náklady PHM. U staršího vozidla jsou náklady PHM nejvyšší položkou, následují náklady oprav a údržby. V případě hledání možností snižování nákladů je tedy vhodné zaměřit se na tyto vyjmenované nákladové položky.

V případě nových i starších vozidel lze provozovatelům doporučit analýzu nákladů provozu. Znalost struktury nákladů a mechanismu jejich vzniku je důležitým předpokladem pro efektivní provoz vozidel. Velmi vhodné je provedení analýzy bodu zvratu. Na jejím základě lze predikovat, zda se vzhledem k předpokládanému objemu zakázek vyplatí nákup konkrétního vozidla.

## SEZNAM ZDROJŮ

- [1] Kavka, M., Míra, M.: *Řízení a organizace výrobních procesů*. Interní učební text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2021.
- [2] Janoušek Karel, Fitříková Dagmar, Procházková Dagmar, Žmolík Christian. *Automobil v podnikání*. 1.vyd. Praha: ANAG, 2011, 434s.
- [3] HUDEČEK, Milan; ROUBAL, Jan. *Provoz silničních vozidel*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. 136 s. ISBN 80-7082-875-7.
- [4] KYNCL, Jan. *Podnikání v silniční dopravě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. 169 s. ISBN 80-7169-743-5.
- [5] Synek Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 4.vyd. Praha: Grada, 2007, 464 s. ISBN 978-80-2č7-1992-č
- [6] FIBÍROVÁ, J., L. ŠOLJAKOVÁ, J. WAGNER a P. PETERA. *Manažerské účetnictví nástroje a metody*. 2. aktualizované a přepracované vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-7478-743-0.
- [7] EISLER, Jan; KOSINA, Ivan. *Kalkulace nákladů v dopravě*. Vyd. 2., přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 97 s. ISBN 80-7194-246-4.
- [8] TICHÝ, Jan. *Kalkulace nákladů v silniční dopravě*. Praha: IODA, 2017. ISBN 978-80-270-1405-7
- [9] Vlk, F. *Automobilová technická příručka*. Brno : Nakladatelství a vydavatelství Mokrohorská 34, 2003. ISBN 80-238-9681-4.
- [10] Stodola, J. *Provoz, údržba a opravy vozidel I*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 978-80-7395-103-0.
- [11] Znalecký standard č. I/2005. [Online]. ©2022. [cit. 2022-06-12]. [tsvms\\_01\\_znalecky\\_standard\\_01\\_2005\\_ocenovani\\_vozidel.pdf \(mendelu.cz\)](#)
- [12] Autoškola Novák. *Konstrukce vozidel C*. [Online].2022. [vid. 2022-08-11]. [https://www.autoskola-novak.cz/Konstrukce\\_vozidel\\_C\\_D.pdf](https://www.autoskola-novak.cz/Konstrukce_vozidel_C_D.pdf)
- [13] Ministerstvo dopravy ČR. *Podnikání nad 3,5t*. [Online].2022. [vid. 2022-11-12] <https://www.mdcr.cz/podnikani-malymi-vozidly/jiz-podnikam-do-3-5/podnikam-nad-3-5>
- [14] Mýto. *Sazby mýtného*. [Online].2022. [vid. 2022-11-12] <https://myto.cz/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>
- [15] Průvodce podnikáním. *Změny v silniční dani*. [Online].2022. [vid. 2022-15-09] <https://www.pruvodcepodnikanim.cz/clanek/zmeny-v-silnicni-dani/?bid1=ps-SME-SilnicniDan310123-Google-clanek>



- [16] Finanční správa. *Silniční daň*. [Online].2023. [vid. 2022-12-10]  
<https://www.financnisprava.cz/cs/dane/dane/silnicni-dan/informace-stanoviska-a-sdeleni/2023/informace-k-podani-danoveho-priznani-k>
- [17] Nákladní Koncese. *Informace pro dopravce*. [Online]. [vid. 2022-09-12]  
<https://www.nakladnikoncese.cz/>
- [18] E – pojištění. *Povinné ručení nákladních vozů*. [vid. 2022-12-10]  
<https://www.epojisteni.cz/povinne-ruceni-nakladni-vozy/>
- [19] údaje poskytnuté firmou Miroslav Všelicha, IČ: 87263611
- [20] údaje poskytnuté firmou Pavel Kubeš, IČ: 75789388
- [21] Volvo Trucks. [Online].2023. [vid. 2022-07-01]  
<https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/>
- [22] MAN. [Online].2023. [vid. 2023-07-01]  
<https://www.man.eu/de/en/homepage.html>
- [23] Renault Trucks. *Renault D*. [Online].2023. [vid. 2022-11-20]  
<https://www.renault-trucks.cz/product/renault-trucks-d-wide>
- [24] MANORIGINAL. *Servis a prodej Hradec Králové*. [Online].2023. [vid. 2022-11-10]  
<https://www.manoriginal.cz/servis-man/hesti-spol-s-r-o-hradec-kralove/>
- [25] Volvo Trucks. *Servisní síť a prodej. Hradec Králové*. [Online].2023. [vid. 2022-11-10]  
<https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/tools/dealer-locator/hradec-kralove.html>
- [26] Renault Trucks. *Truck Center Hradec Králové*. [Online].2023. [vid. 2022-11-25]  
<https://www.renault-trucks.cz/static/truck-center-hradec-kralove>

## Seznam obrázků

**Obrázek 1** – Renault Midlum, r.v. 2004

**Obrázek 2** – DAF LF 45.180, r.v. 2003

**Obrázek 3** – Vozidlo Iveco Eurocargo

**Obrázek 4** – Graf orovnání nákladů při provedení údržby servisem

**Obrázek 5** – Graf porovnání nákladů oprav při provedení servisem

**Obrázek 6** – Graf ročních nákladů provozu vozidla Iveco Eurocargo

**Obrázek 7** – Graf průměrných nákladů oprav v období 2018 – 2022

- Obrázek 8** – vozidlo Volvo FL
- Obrázek 9** – Vozidlo MAN TGL
- Obrázek 10** – Renault D
- Obrázek 11** – Graf přeplatku při financování leasingem
- Obrázek 12** - Graf úbytku hodnoty vozidla Volvo FL
- Obrázek 13** – Graf úbytku hodnoty vozidla MAN TGL
- Obrázek 14** – Graf úbytku hodnoty vozidla Renault D
- Obrázek 15** – Graf jednotlivých složek nákladů v 1. roce provozu
- Obrázek 16** – Jednotlivé složky nákladů v dalším roce provozu
- Obrázek 17** – Graf průměrných nákladů v 1. a další roce provozu
- Obrázek 18** – Graf Minimálního ročního využití vozidel
- Obrázek 19** – Graf porovnání složek nákladů vozidel
- Obrázek 20** – Graf porovnání celkových ročních nákladů provozu vozidel
- Obrázek 21** – Graf porovnání jednotkových ročních nákladů vozidel
- Obrázek 22** – Graf ročních fixních a variabilních nákladů Iveco Eurocargo
- Obrázek 23** – Graf ročních fixních a variabilních nákladů nových vozidel v 1. roce
- Obrázek 24** – Graf ročních fixních a variabilních nákladů nových vozidel v dalším roce
- Obrázek 25** – Graf srovnání výše fixních a variabilních nákladů
- Obrázek 26** – Graf srovnání fixních nákladů dle složek
- Obrázek 27** – Graf srovnání variabilních nákladů dle složek

## **Seznam tabulek**

- Tabulka 1** – Roční ceny povinného ručení
- Tabulka 2** – Roční výše pojistného u pojištění podnikatelské odpovědnosti
- Tabulka 3** – Výše pojistného finanční způsobilosti
- Tabulka 4** – Základní procentuální srážka za dobu provozu (ZAD)
- Tabulka 5** – Základní srážka za počet ujetých km (ZAP)
- Tabulka 6** – Koeficienty pro rovnoměrné daňové odpisy
- Tabulka 7** – Koeficienty pro zrychlené daňové odpisy
- Tabulka 8** – Přehled mezd řidičů nákladních vozidel dle krajů
- Tabulka 9** – Sazby mýtného za užití dálnice od 05.00 do 22.00 hodin
- Tabulka 10** – Sazby mýtného za užití silnice I.třídy od 05.00 do 22.00 hodin

**Tabulka 11** – Údaje vozidla Iveco Eurocargo  
**Tabulka 12** – Náklady nákupu filtrů a olejů  
**Tabulka 13** – Celkové náklady údržby po koupi  
**Tabulka 15** – Náklady generální opravy motoru  
**Tabulka 16** – Mýtné sazby pro popisované vozidlo  
**Tabulka 17** – Celková roční výše mýtného pro Iveco Eurocargo  
**Tabulka 18** – Roční ceny pojistného pro vozidlo Iveco Eurocargo  
**Tabulka 19** – Přehled legislativních provozních nákladů  
**Tabulka 20** – Režijní náklady  
**Tabulka 21** – Přehled ročních nákladů pro Iveco Eurocargo  
**Tabulka 22** – Fixní a variabilní náklady Iveco Eurocargo  
**Tabulka 23** – Přehled nákladů údržby vozidel  
**Tabulka 24** – Volvo FL  
**Tabulka 25** – MAN TGL  
**Tabulka 26** – Renault D  
**Tabulka 27** - Leasing Volvo FL  
**Tabulka 28** – Leasing MAN TGM  
**Tabulka 29** – Leasing Renault D  
**Tabulka 30** – Ceny výměny oleje nových vozidel  
**Tabulka 31** – Mýtné sazby pro vozidlo emisní třídy euro 6  
**Tabulka 32** – Porovnání cen mýtného  
**Tabulka 33** – Roční výše povinného ručení pro vybraná nová vozidla  
**Tabulka 34** – Udávaná spotřeba pro vybraná nová vozidla  
**Tabulka 35** – Náklady pohonných hmot  
**Tabulka 36** – Odpisy pro vozidlo Volvo FL  
**Tabulka 37** – Odpisy pro vozidlo MAN TGL  
**Tabulka 38** – Odpisy pro vozidlo Renault D  
**Tabulka 39** – Celkové a jednotkové náklady v prvním roce provozu  
**Tabulka 40** – Podíl jednotlivých složek na nákladech v 1. Roce  
**Tabulka 41** – Celkové a jednotkové náklady v dalším roce provozu  
**Tabulka 42** – Podíl jednotlivých složek na nákladech v dalším roce  
**Tabulka 43** – Fixní a variabilní náklady v dalším roce  
**Tabulka 44** – Jednotlivé složky nákladů v dalším roce

**Tabulka 45** – jednotkové náklady PHM

**Tabulka 46** – Vstupní údaje vozidel pro analýzu bodu zvratu

**Tabulka 47** - Minimální roční využití pro dosažení bodu zvratu

**Tabulka 48** – Porovnání nákladů leasingu a amortizace

## **Seznam vzorců**

Jednotkové náklady provozu v daném časovém období (1)

Minimální roční využití (2)

Roční náklady leasingu při  $t$  menší, než je doba splácení (3)

Roční náklady leasingu při  $t$  větší, než je doba splácení (4)

Náklady zúročení vlastního kapitálu (5)

Náklady havarijního pojištění (6)

Základní amortizace (7)

Roční výše odpisů při rovnoměrném odepisování (8)

Roční výše odpisů při zrychleném odepisování pro 1.rok (9)

Roční výše odpisů při zrychleném odepisování pro 2.rok (10)

Zbytková cena stroje v daném roce (11)

Odpisová sazba (12)

Roční náklady na odpisy (13)

Zbytková cena stroje (14)

Průměrná spotřeba paliva (15)

Jednotkové náklady paliva (16)

Celková výše ročních nákladů (17)