

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Obnova vozidel vybrané železniční společnosti

Bc. Jan Zeman

Diplomová práce  
2019

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Zeman**

Osobní číslo: **D17369**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**

Název tématu: **Obnova vozidel vybrané železniční společnosti**

Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

Úvod

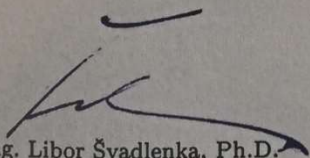
1. Obnova vozidel v železniční dopravní společnosti
2. Analýza vozového parku vybrané železniční společnosti
3. Návrh obnovy vozidel ve vybrané železniční společnosti
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

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

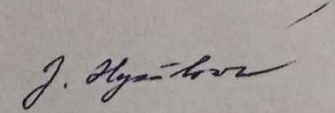
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2018**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.

děkan

L.S.

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

Prohlašuji:

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

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2019

Bc. Jan Zeman

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Jindřichovi Ježkovi Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

## **ANOTACE**

Práce se zabývá problematikou obnovy železničních nákladních vozů Falls 9.401.0. Analyzuje vozový park vybrané železniční společnosti a obsahuje tvorbu návrhu pro obnovu vozového parku. Výstupem práce je nejlepší možnost obnovy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

falls, obnova, železnice, uhlí, podvozek, vagon

## **TITLE**

Vehicle Renewal of Chosen Railway Company

## **ANNOTATION**

The thesis deals with the issue of rail hopper wagon Falls 9.401.0 recovery. It analyses the hopper wagons of chosen rail company and chooses various ways of recovery. The result of the thesis will be the best option of recovery.

## **KEYWORDS**

falls, recovery, rail, coal, bogie, wagon

# OBSAH

ÚVOD.....	10
1 OBNOVA VOZIDEL V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ SPOLEČNOSTI.....	11
1.1 Přístupy k optimální obnově vozidel.....	11
1.1.1 Optimální doba opravy – časové hledisko .....	11
1.1.2 Optimální limit opravy.....	11
1.1.3 Optimální limit oprav s maximální dobou obnovy .....	12
1.2 Záznamy o nákladech.....	13
1.2.1 Pořízení nových vozidel.....	13
1.2.2 ČSN ISO 9000:2000 a spolehlivost .....	13
1.2.3 Náklady údržby .....	14
1.2.4 Náklady poruchy a zhoršení kvality poskytované služby .....	14
1.2.5 Budoucí ceny.....	14
1.2.6 Obnova podle různého typu vozidla.....	15
1.2.7 Obnova opotřebeným vozidlem .....	16
1.2.8 Daně a zdanění .....	17
1.3 Možnosti financování.....	17
1.3.1 Financování obnovy parku železničních vozidel z vlastních zdrojů.....	17
1.3.2 Financování obnovy parku železničních vozidel z cizích zdrojů.....	18
1.4 Analytické nástroje a ostatní faktory pro rozhodování .....	21
1.4.1 Srovnávání a korelace .....	21
1.4.2 Úmluva RIV .....	21
2 ANALÝZA VOZOVÉHO PARKU VYBRANÉ ŽELEZNIČNÍ SPOLEČNOSTI.....	23
2.1 Vybraná železniční společnost.....	23
2.2 Stávající stav vozového parku.....	23
2.2.1 Technická specifikace vozů .....	24
2.2.2 Výhody a nevýhody .....	24
2.2.3 Statistika vozové řady a její rozbor .....	25
2.2.4 Stáří vozového parku.....	27
2.2.5 Revize v rámci vlastní kapacit .....	28
2.2.6 Outsourcing údržby a revizí .....	30
2.2.7 Stávající politika vybrané železniční společnosti.....	31
2.2.8 Zastupitelnost vozy řady Fals – Z .....	33

2.3	Shrnutí analýzy: .....	34
3	NÁVRH OBNOVY VOZIDEL VE VYBRANÉ ŽELEZNIČNÍ SPOLEČNOSTI.....	36
3.1	Pořízení nových železničních vozů.....	36
3.1.1	Obnova stejným typem železničního vozu.....	36
3.1.2	Obnova jiným typem železničního vozu.....	36
3.1.3	Obnova železničními vozy ze zahraničí.....	39
3.2	Obnova opotřeбенým vozem či rekonstruovaným vozem.....	41
3.2.1	Použitý vůz řady Falls 9.401.0.....	41
3.2.2	Rekonstruovaný vůz řady Falls 9.401.0.....	41
3.3	Alternativy .....	42
3.3.1	Přestavba stávajících železničních vozů .....	42
3.3.2	Čekání .....	45
3.3.3	Postupná sešrotování vozové řady Falls 9.401.0 a přesun na jiný segment trhu.....	46
3.3.4	Homologace v Polsku .....	48
3.4	Shrnutí kapitoly.....	49
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU .....	51
4.1	Pořízení nových vozidel.....	51
4.1.1	Obnova vozidly z portfolia Legios Loco.....	51
4.1.2	Obnova vozového parku novými železničními vozy ze zahraničí.....	57
4.2	Obnova opotřeбенým vozem či rekonstruovaným vozem:.....	57
4.2.1	Rekonstruovaný vůz řady Falls 9.401.0.....	57
4.3	Hodnocení alternativních řešení.....	58
4.3.1	Homologace v Polsku .....	58
4.3.2	Čekání se stávajícím vozovým parkem po dobu 4 let.....	58
4.3.3	Postupné sešrotování vozové řady .....	59
4.3.4	Přestavba stávajících železničních vozů .....	59
4.3.5	Financování obnovy parku železničních vozidel z vlastních zdrojů.....	61
4.3.6	Financování obnovy parku železničních vozidel z cizích zdrojů.....	61
4.4	Závěr kapitoly .....	61
	ZÁVĚR.....	63
	POUŽITÁ LITERATURA.....	64
	SEZNAM TABULEK.....	67



SEZNAM OBRÁZKŮ.....	68
SEZNAM ZKRATEK.....	69

## ÚVOD

Vybraná železniční společnost, jež nechce být jmenována, má ve svém vozovém parku velké zastoupení železničních nákladních vozů řady Falls 9.401.0, též známý jako Falls 11 či Falls 9-401.0. Tyto vozy se dříve hojně využívaly pro přepravu sypkých substrátů, a to především uhlí do tepelných elektráren a umožňovaly bezproblémovou vykládku do spodních zásobníků.

Tyto vozy ale nejsou v této době dobře využitelné kvůli mezinárodním standardům, protože jejich technické specifikace jim neumožňují překročit hranice České republiky.

Z důvodu konkurenceschopnosti by měl vybraný železniční podnik umět nabídnout možnost mezinárodní přepravy nákladu. Proto vznikla potřeba s vozy řady Falls, typ 9.401.0, zahájit určité kroky, protože jich je ve vozovém parku vybraného železničního dopravce nejvíce. Konkurenceschopnost je pro vybraný železniční podnik priorita a vzhledem k tomu, že dané vozy nemůžou vyjet mimo území České republiky je daný dopravce ve velkém měřítku limitován geografickým omezením, protože nemůže poskytovat mezinárodní přepravu nákladu. Aby i nadále byl vybraný železniční podnik konkurenceschopný, musí umět nabídnout možnosti přepravy i mimo území České republiky, aby vyhověl požadavkům co největšího počtu stávajících i potencionálních zákazníků.

Vozy řady Falls 9.401.0 dopravce využívá již mnoho let, a to se podepisuje i na jejich technickém stavu. Dříve tyto vozy mohly vyjíždět i mimo území České republiky, ale v této době to už neplatí, vzhledem k novým technickým specifikacím pro interoperabilitu.

Vybraný železniční podnik není samotný na Českém trhu v oblasti přepravy sypkých substrátů, proto všechny kroky, které se týkají obnovy velkého počtu vozů, musí být obzvlášť promyšleny.

Obnova vozidel ve velkém počtu je velmi náročná na investici a nese s sebou i nemalé náklady a rizika, proto je cílem této práce navrhnout možnosti obnovy vybrané řady vozů vozového parku vybrané železniční společnosti a výběr nejlepší varianty.

# 1 OBNOVA VOZIDEL V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola seznamuje s teoretickým vymezením diplomové práce, ve které je řešena problematika s hodnocením dopravních investic a se zaměřením na investice do obnovy vozidel v železniční dopravě.

## 1.1 Přístupy k optimální obnově vozidel

Kapitola se zaměřuje na různé variace možností z hlediska optimální obnovy. Na tyto možnosti se dá pohlížet hned několika způsoby, a to z hlediska časového, do kdy by se měly železniční vozy opravovat, či nákladového, do jaké vynaložené sumy by se měly vozy opravovat a vyřadit. Existuje i kombinace nákladového a časového hlediska, ve které se tyto variace vzájemně prolínají.

### 1.1.1 Optimální doba opravy – časové hledisko

Melichar (2013) uvádí, že pro stanovení optimálního stáří obnovy vozu vyžaduje stanovení doby, ve které je vůz vhodné vyřadit a do této doby by se měly provést všechny opravy, které se vyskytnou. Jakmile se ale dosáhne hranice stáří obnovy, tak by měl být vůz v provozním stavu automaticky prodán za prodejní cenu opotřebovaného vozu a je pořízen nový vůz. Tento přístup úzce sleduje tradiční analýzu

Podle Melichara (2013) přesto tento přístup není příliš efektivní, protože až do předepsaného data obnovy se provádí všechny opravy, bez ohledu na to, kolik peněžních jednotek opravy stály. Od okamžiku dosažení doby vyřazení se už jednotlivá oprava neprovede, naopak vůz se ihned prodá. V tomto přístupu je optimální skutečností pouze to, že jde o nejméně problematický okamžik pro obnovu vozu (Melichar, 2013).

### 1.1.2 Optimální limit opravy

Druhý možný přístup podle Melichara (2013) je obvykle označován jako „optimální limit opravy“ a vyžaduje stanovení maximální sumy, jež je třeba zaplatit za opravu, a to v závislosti na stáří vozu a místo předem určené doby, při které je vůz vyřazen, se stanoví maximální limity oprav.

Oprava bude provedena, jestliže spadá do stanovených limitů, ale jakmile oprava přesahuje limit, je vadný vůz prodán za jeho zůstatkovou hodnotu a je pořízen nový vůz (Melichar, 2013).

Tento přístup je vyváženější než první přístup metody optimální doby obnovy vozu podle Melichara (2013) a je třeba také dodat, že tento přístup vylučuje možnost prodeje provozuschopného vozidla za běžnou prodejní cenu opotřebovaného vozu a místo toho ale vozidlo zůstává v provozu, dokud se nevyskytne mimořádně závažná porucha. Pouze v tomto případě se potom může získat zůstatková hodnota. Pozitivní stránkou tohoto přístupu, při omezení, že není možné prodat provozuschopné vozidlo, je to, že jsou stanoveny nejvhodnější limity oprav pro každé stáří vozidla (Melichar, 2013).

### **1.1.3 Optimální limit oprav s maximální dobou obnovy**

Třetí přístup podle Melichara (2013) kombinuje limity oprav s možností prodeje provozuschopného vozidla za běžnou prodejní cenu opotřebovaného vozidla a při tomto přístupu jsou stále fixní limity oprav závislé na době stáří vozidla. V tomto případě navíc existuje i maximální doba obnovy a to znamená, že jakmile vozidlo dosáhne této doby, která zřetelně naznačuje, že neexistují žádné opravy přesahující limity oprav, tak by mělo být vozidlo ihned prodáno.

Podle Melichara (2013). existují dva způsoby přístupu k tomuto modelu, při kterých může nastat situace, kdy je stárnoucí vozidlo nahrazeno novým, a to v případě, že se buď objeví mimořádně závažná porucha, či vozidlo dosáhne maximální dobu obnovy. V prvním případě se opět získává pouze zůstatková hodnota, ve druhém případě se dá získat běžná prodejní cena opotřebovaného vozidla za provozuschopné vozidlo příslušného stáří a že se dá s relativní jistotou říci, že tento přístup je obecnější než dva předcházející přístupy.

Melichar (2013) dodává, že je ale třeba říci, že ač je třetí přístup obecnější, tak jsou v něm přinejmenším dvě klíčová omezení. Prvním omezením je, že se musí předpokládat skutečnost, že opotřebované vozidlo je vždy obnoveno podobným vozidlem a druhým omezením je, že se opotřebované vozidlo obnovuje pořízením nového vozidla.

Podle Melichara (2013) se proto se buď zvažuje možnost pořízení téměř nového vozidla na trhu opotřebovaných vozidel, nebo možnost obnovy jiným typem vozidla, kdy je otázka obnovy vyvolaná potřebou po změně typu vozidla a takto postavené kalkulace se požadují pouze od dopravce, který je spokojen se současně využívaným typem provozovaného vozidla, a který plánuje jeho nahrazení pořízením nového podobného vozidla a tento dopravce se bude zajímat o skutečnost, kolik může vynaložit za opravy u starého vozidla a jaká je nejlepší maximální doba obnovy, aby si vytvořil co nejnižší možné náklady.

Dále Melichar (2013) dodává, že se poté zvažuje situace, jestliže jsou tato dvě omezení zrušena, tj. zvažuje se obnova různým typem vozidla, či pořízením použitého vozidla

a model tedy směřuje k tomu, že se stanoví limity oprav a maximální doby obnovy, aby se vyvolaly minimální očekávané náklady a existuje pravděpodobnost, že dojde k tomu, že se může objevit lepší metoda obnovy, ale dlouhodobě se nevyplatí zvažovat tuto možnost oproti průměrnému průběhu.

## 1.2 Záznamy o nákladech

Během stanovení limitu optimální obnovy lze vyřadit všechny provozní náklady, které nejsou spjaty se stářím vozidla, a tudíž nejsou ovlivněny rozhodnutími o obnově podle Melichara (2013).

V případě železničních vozidel má stáří významný vliv na tyto kategorie nákladů:

- Pořízení nových železničních vozidel
- Náklady údržby a rekonstrukce
- Úrokové náklady
- Náklady na poruchy a zhoršení kvality poskytované služby
- Daně

Údaje o nákladech se aplikují na vozidla určité výroby či typu, a proto se automaticky nemohou převzít pro jiné případy a každý dopravce by měl brát v potaz statistiku nákladů jeho vlastního vozidlového parku a podle toho přizpůsobit výpočet (Melichar, 2013).

### 1.2.1 Pořízení nových vozidel

Pro pořízení nového vozidla musí dopravce vynaložit určitou sumu peněz a je zde třeba říci, že se může vyskytnout obnova, kdy nemusí být vždy shromážděna celková peněžní suma, protože je možné započítat peníze získané prodejem starého vozidla (Melichar, 2013).

### 1.2.2 ČSN ISO 9000:2000 a spolehlivost

Autoři Veber a Mikyska se ve svých dílech shodují, že management podniku by měl brát v potaz normy ISO 9000, jež jsou nejznámějším standardem pro řízení jakosti.

Matějček (2016) zmiňuje ve svém díle, že oborem spolehlivosti se zabývá přibližně 60 technických norem zavedených do ČSN.

Pro podnik, jež nakupuje nové výrobky, v případě železničního podniku nová vozidla, je nejdůležitější spolehlivost nakupovaných vozidel. Pod pojmem spolehlivost lze vyčlenit následující kategorie:

- a) **Bezporuchovost**, rozumí se tím schopnost vozu plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek
- b) **Opravitelnost**

c) **Zajištěnost údržby** a schopnost organizace zajistit adekvátní údržbu vozidla

### 1.2.3 Náklady údržby

Podle Melichara (2013) tyto náklady zahrnují náklady na opravy, servis, oleje a maziva, ale nikoliv na spotřebu paliv. Je třeba zmínit, že uvedené hodnoty jsou průměrnými hodnotami, tj. jednotlivé případy mohou vždy ukazovat určitou odchylku od průměru a údaje mohou také ve velké míře záviset na preventivní údržbě, to tedy znamená, že firma, která provádí opravu každý třetí rok, může očekávat vyšší náklady ve 3. a v 6. roce než v jiných letech a zdůrazňuje, že nezanedbatelný rozdíl bude opět rozdíl mezi outsourcingem a údržbou provedenou ve vlastní režii i když je složité kvantifikovat způsob řízení a proces nakládky, budou mít důležitý vliv (Melichar, 2013).

Podle Melichara (2013) během odhadování průměrných nákladů se může ukázat, že např. u určitého vozidla existuje v následujících letech negativní autokorelace, to jest po roce, ve kterém byly náklady nadprůměrné, často poté následuje rok, ve kterém byly náklady podprůměrné a také lze pozorovat, že se stářím vozidla narůstá rozsah nákladů na údržbu a další charakteristikou, kterou lze vidět v těchto příkladech, je to, že se zvýšeným stářím klesá počet sledování a data u nejstarších vozidel pokrývají více roků aktivní služby než u vozidel pořízených v posledních letech, které mají tudíž v účetnictví zaznamenáno méně let služby.

### 1.2.4 Náklady poruchy a zhoršení kvality poskytované služby

Náklady poruchy vytváří výdaje za poskytnutí náhradního vozidla nebo jiné druhu dopravy podle Melichara (2013) a mimo jiné také zahrnují ztracený příjem během průběhu opravy, ztrátu potenciálních smluv, nebo jiných druhů obchodních škod, které zde nejsou vysvětleny a dále by každý jednotlivý dopravce měl posuzovat vhodnost jejich přidání k nákladům údržby a potom pozoruje, jaký mají vliv na výpočet doby obnovy.

### 1.2.5 Budoucí ceny

Podle Melichara (2013) by do výpočtu mohly být zahrnuty budoucí ceny tím, že se celkové náklady údržby, pořizovacích hodnot a zůstatkových hodnot vyjádří v prognózovaných cenách a v dlouhodobém časovém rozpětí, během kterého se rozhoduje o možnostech obnovy, je možné v těchto predikcích udělat i navíc předpoklad o rovnoměrné míře růstu u všech dotčených cen.

- Melichar (2013, s. 287) definuje přístup k budoucím cenám takto: *„Zahrnout budoucí ceny do výpočtu má jednoduše význam následujícím způsobem:*

*nejdříve je u každého výdaje v čase  $n$  zohledněn růst cen, a to jeho vynásobením  $(1 + \text{míra inflace})^n$ “*

- *dále je u každého výdaje v čase  $n$  provedeno diskontování, a to jeho podělením  $(1 + \text{úroková sazba})^n$ “*

Takto je bilance výdajů snížena v rozpětí, kterým úroková sazba přesahuje míru inflace, a proto se vyžaduje, aby se diskontované náklady musely počítat s úrokovou sazbou vyšší než inflace, tj. v reálné úrokové sazbě (Melichar, 2013).

### **1.2.6 Obnova podle různého typu vozidla**

Podnik má většinou možnost nahradit stávající vozidla stejným typem vozidla, tudíž že staré vyřazené vozidlo je nahrazeno jiným stejným vozidlem, které je na začátku svého cyklu a v tomto případě obnova ukončuje jeden nákladový cyklus a poté se cyklus opakuje od začátku (Melichar, 2013).

Dále Melichar (2013) zmiňuje, že se ale často stává, že obnova je také okamžikem pro změnu z jednoho typu vozidla na jiný, to znamená, že pouze nedochází k ukončení běžného nákladového cyklu vozidla, ale je v tomto případě zahájeno něco úplně jiného a dá říci, že je tato volba možná jen tehdy, jestliže je starý model vozidla zastaralý a již se nevyrábí, tudíž je volba rozdílného typu vozidla považována za daleko lepší změnu. Melichar (2013) uvádí, že obnova jiným typem vozidla nevytváří v hodnocení žádné velké problémy.

- Melichar (2013, s. 288) definuje přístup tvrzením, že *„metoda výpočtu je vždy aplikována na nákladový cyklus nástupce (nového vozidla) a vypočítá se optimální doba ekonomické životnosti a roční náklady anebo odpovídající anuita, která koresponduje s touto životností“*
- Melichar (2013, s. 288) definuje dále postup tak, že *„vypočtou se náklady pro další rok se stávajícím vozidlem, kde náklady dalšího roku vždy tvoří ztráta v zůstatkové hodnotě za tento rok plus další náklady údržby v tomto roce.“*

Melichar (2013) zmiňuje, že pro zahrnutí úroků ( $r$ ), by se měla zůstatková hodnota na začátku cyklu násobit faktorem  $(1 + r)^2$  a zůstatková hodnota na konci daného roku vydělit stejným faktorem a že dané dvě úpravy hodnot stanoví diskontované hodnoty v polovině daného roku a tyto náklady navyšují ztrátu u prodejní ceny opotřebovaného vozidla, který zůstává vázán jako úrok za investiční kapitál ve vozidle po dobu trvání dalšího roku.

Melichar (2013) dále udává, že jestliže jsou náklady dalšího roku u stávajícího vozidla menší než průměrné náklady nebo odpovídající anuita nového nástupce, setrvává staré

vozidlo v provozu a jestliže ale jsou náklady dalšího roku se starým vozidlem větší, vozidlo je vyřazeno a nahrazeno novým.

Přístup v teorii a v praxi podle Melichara (2013) je dost rozdílný, protože v teorii je tento dvoufázový výpočet logický a jednoduchý, avšak v praxi je složité předpovědět nákladový cyklus nového vozidla a zatímco účetní výkazy poskytnou data týkající se nákladů starého vozidla v rámci určité jistoty, pokud jde o nové vozidlo, hledají se více nebo méně v nejistotě a jedním z možných řešení je předpokládat, že náklady nového vozidla budou rovnat už započteným nákladům, to znamená „známým“ nákladům a je zde třeba ale dodat, že ve skutečnosti nás tento přístup vrací zpět k předcházejícímu výpočtu, a o ty k obnově stejným vozidlem.

Unikátní situací podle Melichara (2013), která se objevuje v sektoru dopravy, je to, že místo nahrazením novým vozidlem, se ukazuje subdodavatel. Podle Melichara (2013) je to možné především u podniků a firem, které musely až dosud provozovat svoji vlastní dopravu, ale nyní zvažují stažení vázaného kapitálu v provozování jejich vozového parku a přechodu k profesionálnímu provozovateli dopravy. Podle Melichara (2013) je v tomto případě obvykle mnohem snazší odhadnout průměrné náklady „nástupce“, než když se obnovuje nové vozidlo. Je třeba ovšem znát, jaký je poplatek požadovaný subdodavatelem za práci zděděnou po původním vozidle (Melichar, 2013).

### **1.2.7 Obnova opotřeбенým vozidlem**

Lze nakupovat i opotřeбенé vozidlo na trhu použitých vozidel, ale tento nákup znamená nižší pořizovací cenu, ovšem s náklady údržby vycházejícími z úrovně poslední roku. Tento postup je dobrou volbou pro dopravce, kteří mají menší kilometrový výkon a u nichž budou náklady údržby méně důležité (Melichar, 2013).

Melichar (2013) zmiňuje, že existují zde dvě strategie, první je nákup vozidla starého pouze jeden rok a druhou strategií by mohl být nákup vozidel starých 2 a více let a každá kupní strategie by měla obsahovat doprovodnou tabulku, která udává optimální životnost.

Dopravci ale vzniká otázka podle Melichara (2013), zda si může při odhadování ověřit, zda se mohou náklady údržby u vozidel během následujících let s jedním operátorem automaticky převést na vozidla pořízené od jiného operátora a značné množství firem ve velké míře kvůli nejistotě s ohledem na náklady údržby, pocituje tendenci k volbě nových vozidel, a proto tedy mají sklon k ignorování alternativních strategií.



### **1.2.8 Daně a zdanění**

V evropském společenství a ve všech zemích existuje daňová regulace, ale daňové zákony v jednotlivých zemích se liší. Je zde ale třeba říci, že jsou dobře dohledatelné a mohou se začlenit velmi přesně do výpočtu (Melichar, 2013).

## **1.3 Možnosti financování**

Tato kapitola se zabývá možnostmi financování se zaměřením na obnovu vozidel v parku železničních dopravců.

### **1.3.1 Financování obnovy parku železničních vozidel z vlastních zdrojů**

Nejsnazším způsobem, aby se podnik nevystavoval velkému riziku z využívání cizích zdrojů, je financovat z vlastních zdrojů.

Prvním způsobem podle Kovanicové (1995) je vklad vlastníků firmy. Dále Kovanicová (1995) zmiňuje, že akciová společnost získává kapitál tím, že ohlásí veřejnosti záměr o výdeji cenných papírů neboli akcií, jejich množství a nominální cenu těchto akcií. Investoři, kteří projeví zájem o tyto akcie, se zapíší na upisovací listinu, a tím budou zavázáni k jejich splacení ve formě, jež je dohodnuta k danému času splacení dané částky.

Dále je možné zvýšení základního kapitálu, což je dlouhodobé rozhodnutí, které významně ovlivňuje celkovou finanční situaci podniku, nabídku a poptávku po akciích. Toho lze docílit buď upsáním nových akcií, nebo z vlastních zdrojů, či kombinovaným zvýšením základního kapitálu a výměnou dříve emitovaných dluhopisů za akcie danou akciovou společností.

Poté je možné snižování základního kapitálu v souladu s § 211 odst. 1 o úvěrovém podvodu, o němž rozhoduje jediné valná hromada.

Dalším významným zdrojem financování podniku, jež je prováděno z vlastních zdrojů je odepisování dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku a je peněžně vyjadřováno v opotřebením dlouhodobého majetku podniku.

Podle Valacha a kol. (2006) je politika odepisování nástrojem každého podniku ve finančním řízení a je také důležitou součástí politiky státu. Dále podle Valacha a kol. (2006) stát svými daňovými předpisy stanovuje postupy a možnosti odepisování a tím ve velké míře ovlivňuje chování podnikatelských subjektů.

Odpisy se dále rozlišují na účetní odpisy, které podléhají ustanovení zákona o účetnictví 563/1991 sb., a daňové odpisy, jež jsou vymezeny v zákonu č. 586/1992 sb. o dani z příjmů a podle těchto zákonů se provádějí postupy podle pravidel pro odepisování dlouhodobého majetku.

### 1.3.2 Financování obnovy parku železničních vozidel z cizích zdrojů

Cizí zdroje mohou být využívány krátkodobě, dlouhodobě z bankovních úvěrů či ostatních forem financování.

Podle Landy (2005) může být krátkodobé financování prováděno například ze závazků z obchodního styku. Dále podle Landy (2005) se těmito závazky rozumí, jež podniku vznikají z podnikatelské činnosti a jsou zde zahrnuty závazky vůči dodavatelům, směnečné závazky, závazky z přijatých záloh a ostatní obchodní závazky.

Podle Vebera a Srpové (2012) může být využito i krátkodobých bankovních úvěrů, jež jsou kvantitativně i kvalitativně velmi významným zdrojem financování. Dále podle Vebera a Srpové (2012) je poskytovány banky podnikům, aby je mohly využívat pro krytí běžného majetku a financování jeho přírůstku. Na základě smlouvy o úvěru je vymezen vztah banky a dlužníka při úvěrování, kde je stanovena částka, která je od banky propůjčena dlužníkovi a doba splatnosti či termíny splátek, a úroková sazba se způsobem výpočtu úrokových sazeb podle Vebera a Srpové (2012). Od dlužníka je obvykle požadováno bankou, aby poskytl určité formy zajištění, pokud by dlužník neplatil (Veber a Srpová, 2012)

Pojetí dlouhodobého financování může být formou dluhopisů, či dlouhodobými úvěry.

Podle zákona o dluhopisech v ustanovení § 2 odst. 1 se rozumí, že dluhopisem je zastupitelný cenný papír vydaný podle českého práva, s nímž je spojena právo na splacení určité dlužní částky jeho emitentem.

Emitentem může být právnická i fyzická osoba či kdokoliv, pokud mu to zvláštní zákon o vydávání dluhopisu nezakazuje (Valach a kol., 2006).

Existují různé druhy dluhopisů, například podle emitenta (bankovní, státní, místních orgánů či podnikové) nebo podle úrokové sazby (s pevným úrokem, proměnlivým úrokem atd.) či podle způsobu emise (Valach a kol., 2006).

Dlouhodobé úvěry jsou jinou možnou cestou pro získání dalších finančních zdrojů na investice. Je to dlouhodobý dluh, jež vzniká na základě vypracování individuální smlouvy mezi dlužníkem a věřitelem. Podle Valacha a kol. (2006) se mohou občasné tyto formy dlouhodobých dluhů souhrnně označovat finanční úvěr. Ty mohou mít rozdílné a konkrétní podoby (Valach a kol., 2006).

Nejčastěji využívané bankovní úvěry podle Kamfa (2005) jsou:

- Peněžní úvěry – jde o reálné poskytnutí peněz, kdy se klient zavazuje, že v dohodnuté lhůtě splatí své závazky včetně úroků,
- Účelové provozní a investiční úvěry – jde o krátkodobé úvěry, jež jsou poskytované bankou na předem určený účel.

- Kontokorentní úvěry – tento úvěr je poskytovaný na běžném účtu, a to tím způsobem, že zůstatek může přecházet do debetu, kdy na účtu nemá dostatečné prostředky,
- Spotřební úvěry – jsou veškeré úvěry poskytované soukromým osobám a domácnostem, které slouží k nákupu předmětů, spotřebního zboží, pořízení nemovitostí nebo dalších spotřebních výdajů,
- Hypoteční úvěry – základním charakteristickým rysem je jejich zajištění zástavním právem na nemovitost, tj., že se jedná o účelové použití úvěru.

Alternativní zdroje financování jsou využívány k finančnímu krytí svých potřeb, aniž by bylo využíváno tradičních způsobů financování (Radová, 2009).

Mezi alternativní zdroje financování patří například leasing. Jedná se o metodu střednědobého či dlouhodobého financování jež je založené na pronájmu aktiv za předem sjednané nájemné a využívá se hlavně pro financování investic a předmětů dlouhodobé spotřeby (Polouček, 2006).

Podle Křížkové (2013) je tento způsob oblíbený především proto, že podnik nemusí vynakládat velkou investici najednou a může si pouze daná aktiva na určitý čas pronajmout.

Kamf (2005; s.50) uvádí, že leasing je možné rozdělit podle:

- „typů z hlediska majetkoprávních vztahů na začátku a na konci smlouvy,  
o finanční leasing,  
o operativní leasing,  
o zpětný leasing,
- typu leasingového nájemce,  
o restituční, o bankovní,  
o odbytový,  
o komerční tuzemský,  
o komerční zahraniční,
- typu leasingového pronajímatele,  
o podnikatelský leasing,  
o komunální leasing,  
o spotřebitelský leasing,
- regionu a teritoria,

- *komodity,*
- *zůstatkové hodnoty na konci doby pronájmu,*  
*o leasing s plnou amortizací,*  
*o leasing se zůstatkovou amortizací.“*

Výhodou leasingu je, že podnik nemusí zaplatit celou sumu na pořízení daného aktiva najednou. Také je možné rozvrhnout leasingové splátky tak, aby kopírovaly výnosy vzniklé díky pořízené investici (Křížková; 2019)

Další všeobecné výhody podle Kampf (2005) jsou:

- *„vyřízení leasingové smlouvy je rychlejší než získání úvěru,*
- *riziko inflace nese obvykle leasingová firma,*
- *při pořizování předmětu leasingu není nutný kapitál na jednorázové vynaložení všech prostředků k investici,*
- *kapitál je tedy možné použít na jiné účely,*
- *zařízení vydělává v průběhu splacení na pokrytí své pořizovací ceny,*
- *leasingové splátky mohou být při domluvě s leasingovou společností shodné se skutečnými výkonnými parametry, tak může nájemce splácet jen tolik, kolik předmět leasingu produkuje,*
- *lze nastavit nepravidelné splátky, pokud je předmět využíván jen během sezóny“*

Podle Scholleové (2008) mezi nevýhody leasingu patří především vyšší cena pořizovaného majetku, tudíž je pochopitelné, že zde existuje vztah, během kterého leasingové společnosti poskytují službu, kterou si nechají zaplatit. Dále Scholleová (2008) uvádí, že další nevýhodou je to, že během celého období splacení není majetek ve vlastnictví nájemce a z toho plyne omezení užívacích práv leasingovou smlouvou.

Dále podle Kampf (2005) patří mezi nevýhody leasingu:

- *„v leasingových splátkách je nutné zaplatit finanční službu a zisk leasingové společnosti, a proto pořízení na leasing bývá dražší než pořízení na úvěr či za hotové,*
- *výrazně omezená vlastnická práva k předmětu leasingu, nelze provádět úpravy bez souhlasu společnosti,*

- *předmět po skončení leasingu získá nájemce zcela nebo téměř odepsaný, které ztrácí výhodu daňových odpisů, ač předmět dále užívá,*
- *některá vlastnická rizika jsou přenášena na nájemce (odcizení nebo zničení předmětu),*
- *nájemce nemůže vypovědět smlouvu, popř. s vysokými penále,*
- *v případě, že by se leasingová společnost dostala do špatné finanční situace nebo až do bankrotu, musí nájemce vrátit předmět pronajímateli a jednat o vyrovnání.“*

## **1.4 Analytické nástroje a ostatní faktory pro rozhodování**

Tato část se věnuje možnostem porovnávání a korelace, jež jsou vhodné jako nástroj pro analýzu dat, a dále informacím, které jsou důležité pro seznámení s podmínkami pro mezinárodních standardů pro praktikování mezinárodní železniční dopravy.

### **1.4.1 Srovnávání a korelace**

Základní metodou pro hodnocení jevů je srovnávání hodnot ukazatelů. Srovnávat lze v čase, prostoru či věcně. Základními charakteristikami srovnávání je rozdíl což, je diference a podíl, který je také možné nazvat index.

Podle Synka (2009) indexy, které mají stejné základní období jako základ, jsou nazývány bazické a indexy, u kterých se stále posunuje základ, jsou řetězové. Indexy a relativní přírůstky se vyjadřují v procentech.

Podle Zváry (2013) když existují dvě naměřené hodnoty a je potřeba zjistit, jak velký je mezi nimi vztah, je vhodné použít techniku zvanou korelace. Výběrový korelační koeficient odpovídá na otázku velikosti vztahu velmi jednoduše, protože nabývá hodnot od -1 do 1. Pro skutečně nezávislé veličiny vychází výběrový korelační koeficient zpravidla nenulový (Zvára, 2013).

To znamená, že pokud je číslo blízko jedničky, je mezi oběma veličinami opravdu silný vztah, ale pokud se toto číslo blíží k nule, je takový vztah skutečně slabý či neexistující.

### **1.4.2 Úmluva RIV**

Významným faktorem pro rozhodování je Úmluva RIV, podle jejíchž specifikací se upravují možnosti využití vozů v mezinárodní přepravě.

Podle Úmluvy RIV (1998) slouží úmluva k zajištění plynulého používání železničních nákladních vozů při mezinárodní přepravě zboží, na níž se účastní více železničních podniků, jsou nezbytná technická a provozní pravidla, aby bylo možné zvyšovat efektivnost a tím i

konkurenceschopnost železniční dopravy. Za tím účelem sjednaly železniční podniky Úmluvu RIV, která stanoví opatření pro vzájemnou výměnu vozů, jejich používání a zacházení s nimi.

Dále podle Úmluvy RIV (1998) úmluva RIV upravuje výměnu a používání nákladních vozů (dále jen vozů) a vozových plachet mezi železničními podniky, jež jsou uvedeny v Příloze I, dále je potřeba uvést, že ve smyslu této úmluvy se pojem „železniční podnik“ používá pouze pro označení členů RIV. Tato úmluva platí pro prázdné či ložené vozy, které jsou předmětem mezinárodní přepravní smlouvy CIM, jsou předmětem přepravní smlouvy ve vnitrostátní přepravě nebo za které je zodpovědný železniční podnik mimo přepravní smlouvu.

Dále je v Úmluvě RIV (1998) zmíněno, že úmluva RIV platí, pokud mezi železničními podniky neexistují žádné zvláštní dohody. Je-li Úmluva v rozporu s národní legislativou platnou pro vnitrostátní přepravy, je nutné uzavřít zvláštní dohody.

Za vozy příslušného železničního podniku se považují všechny vozy, které jsou označeny jeho vlastnickou značkou podle jednotného označení UIC (Úmluva RIV, 1998).

Úmluva RIV platí i pro vozy nečlenských železničních podniků, které členský železniční podnik převzal. S takovými vozy se pak zachází jako s vozy tohoto přejímacího železničního podniku (Úmluva RIV, 1998).

## 2 ANALÝZA VOZOVÉHO PARKU VYBRANÉ ŽELEZNIČNÍ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola je věnována analýze vozového parku železniční společnosti nákladních vozidel, a to konkrétně vozidel řady Falls typ 9-401.0, jejich stáří, době provozu, počtu revizí a nákladům na revize a údržbu a následné zhodnocení.

### 2.1 Vybraná železniční společnost

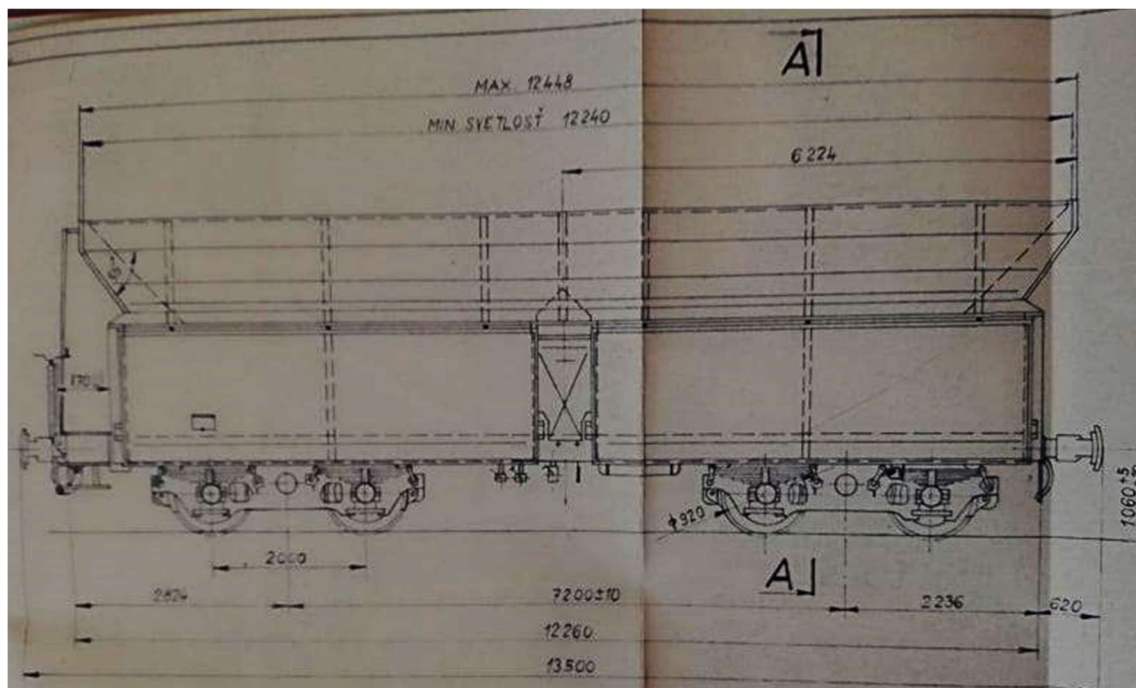
Dopravce patří k významnějším poskytovatelům služeb nákladní železniční dopravy v České republice. Poskytuje komplexní řešení, a to především pro velké průmyslové podniky s důrazem na přepravu těžkých komodit, uhlí, oceli, stavebních materiálů nebo produktů automobilového, potravinářského a chemického průmyslu.

Mezi hlavní služby patří železniční doprava na dlouhé vzdálenosti, kombinovaná doprava, železniční spedice, pronájem, opravy a čištění vozů.

Dopravce disponuje velkým počtem lokomotiv a vozů, které využívá pro vlastní potřeby, ale také je pronajímá třetím stranám.

### 2.2 Stávající stav vozového parku

Dle dosavadních informací z vnitropodnikových materiálů vyplývá, že daná železniční společnost eviduje k roku 2017 celkový počet 435 vozů Falls řady 9-401.0.



Obrázek 1 Technická specifikace vozu Falls 9-401.0 (Tatra vagónka, 1975)

### 2.2.1 Technická specifikace vozů

Falls řady 9-401.0 je čtyřnápravový výsypný vůz zvláštní stavby s pneumatickým ovládáním výsypných klapek.

**Tabulka 1** Technické specifikace Falss 9-401.0

Technické parametry	
Hmotnost prázdného vozu	26,5 t
Délka vozu přes nárazníky	13500 mm
Vzdálenost krajních náprav – vnějších	9200 mm
Rozvor podvozku	2000 mm
Vzdálenost otočných čepů podvozků	7200 mm
Počet náprav	4
Max. ložná hmotnost pro traťovou třidu A	37,0 t
Max. ložná hmotnost pro traťovou třidu B	45,0 t
Max. ložná hmotnost pro traťovou třidu C	45,0 t
Ložný prostor (objem)	75,0 m <sup>3</sup>
Režim použití vozu	Pro přepravu vnitrostátní, mezinárodní přeprava s omezením
Typ podvozku	26-2.8

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Vůz je určen pro přepravu uhlí, koksu a dalších volně ložených sypkých substrátů o maximální zrnitosti 250 mm.

Vhodné komodity jsou uhlí, koks, šterky, pásy, zemina a vápence na odsíření.

Vůz disponuje výsypným mechanismem, což znamená, že každá boční stěna má boční klapky, které se za normálního provozu ovládají pneumaticky z plošiny vozu. Ruční ovládání je doplněno o ozubený segment na konci centrálního hřídele u plošiny vozu. Je to čtyřnápravový celokovový vůz s výsypným samospádem se střežovitou podlahou.

### 2.2.2 Výhody a nevýhody

Hlavní výhodou vozové řady Falls 9.401.0 oproti vozové řadě Fals – Z je vyšší objem. Výhodou vozové řady Fals – Z oproti vozové řadě Falls 9.401.0 je, že má lepší konstrukční řešení vnitřních přepážek, které umožňuje i přepravu šrotu.



### 2.2.3 Statistika vozové řady a její rozbor

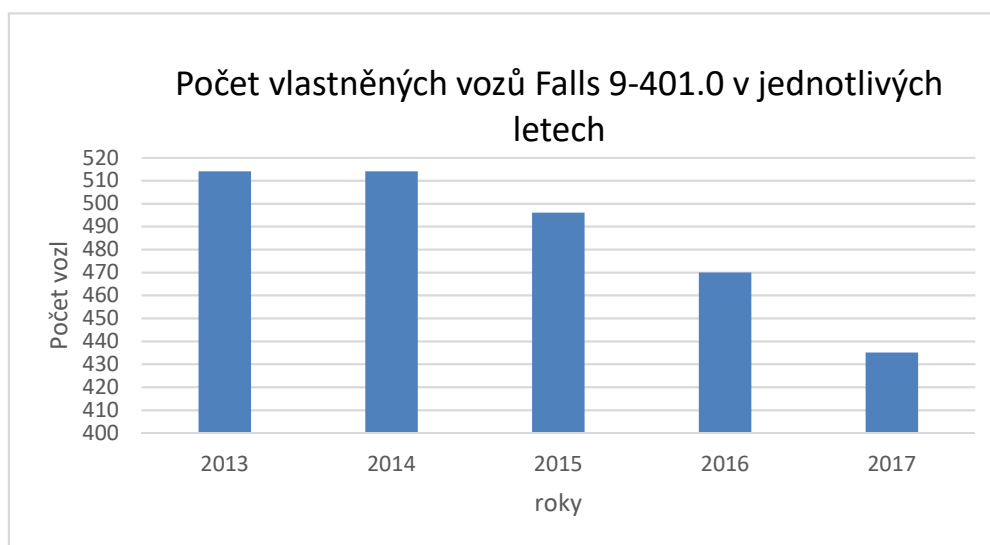
Z níže uvedené tabulky lze vyvodit důležité informace o počtu vozů pomocí bazických a řetězových indexů.

**Tabulka 2** Údaje o počtu vozů Falls 9-401.0

	počet vozů	% rozdíl oproti roku 2013	řetězové indexy v %
<b>2013</b>	514	1	1
<b>2014</b>	514	1	1
<b>2015</b>	496	-3,50	-3,50
<b>2016</b>	470	-8,56	-5,24
<b>2017</b>	435	-15,37	-7,44

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Pomocí bazických indexů lze říci, že v roce 2017 byl počet vozidel Falls řady 9-401.0 daného železničního dopravce o 15,37 % menší oproti roku 2013. Odůvodnění je takové, že opravy některých vozů už neměly smysl, protože náklady na opravu byly tak značné či těžko uskutečnitelné, že obnova neměla význam a musely být vyřazeny.



**Obrázek 2** Úbytek železničních vozů (vybraný železniční podnik, 2018)

Pomocí řetězových indexů lze říci, že každý rok, vyjma roku 2014, celkový počet vozů řady Falls 9.401.0 daného železničního dopravce klesal. Největší úbytek vozů byl v roce 2017, kde byl pokles oproti předchozímu roku 2016 nejvyšší.

Do tabulek nebyl zahrnut počet vozů v roce 2018, ale vzhledem k dostupným informacím z vybraného železničního podniku v tomto roce daný dopravce disponoval přibližně 400 vozy řady Falls 9.401.0.

Dále je třeba uvést data o celkových přepravních tunách v souvislosti s počtem vozů.

**Tabulka 3** Indexy převezených tun

převezené tuny ve vozech Falls	2015	2016	2017	2018
řetězové indexy	x	-7,28 %	-19,78 %	-6,66 %
bazické indexy (B0 =2015)	x	-7,28 %	-25,63 %	-30,58 %

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Celkově se v roce 2016 přepravilo o 7,28 % méně tun sypkých substrátů oproti roku 2015. Celkově se v roce 2017 přepravilo o 19,78 % méně tun sypkých substrátů oproti roku 2016 a v roce 2018 se celkem přepravilo o 6,66 % méně tun sypkých substrátů oproti roku 2017. Dá se tedy říci, že celkový počet přepravených tun sypkého substrátu průběžně klesá. Dále si lze všimnout skutečnosti, že v roce 2016 klesl počet vozů v podobné procentuální míře jako počet přepravených tun a podobné procentuální hodnoty v rozdílu jsou i v roce 2017. Korelační koeficient zde ale nelze použít, na základě získaných informací tyto dvě skutečnosti spolu přímo nesouvisí.

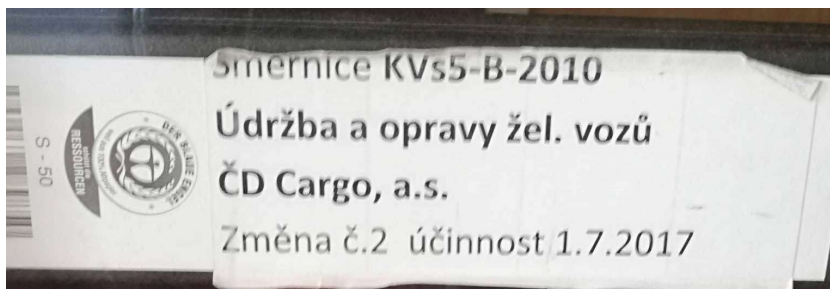
**Tabulka 4** Přehled nákladů na údržbu a revize

	2013	2014	2015	2016	2017
Údržba v Kč	5 602 364	5 013 411	5 166 495	4 874 187	4 733 330
Revize v Kč	26 722 811	36 679 848	41 872 836	33 997 285	26 494 997
počet revizí	109	136	140	87	69
počet vozů	514	514	496	470	435

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Dále je třeba dodat, že provozní využití daných vozů je 95 % a vždy pro ně najde daný dopravce práci. Je zde potřeba doplnit, že 5 % z nich je průměrně stále v opravě. Takže pokud jsou v provozuschopném stavu, tak jsou využívány neustále.

Vybraný železniční podnik u svých vozů provádí dva základní úkony, a to údržbu a revizi. Při údržbě či běžných opravách se především vyměňují sjeté brzdové špalky, nárazníky či táhlové ústrojí. Při technické kontrole se opravuje především to, co neodpovídá směrnici ČDC KV5-B pro údržbu a opravy železničních vozů ČD Cargo, a.s. a je závazný i pro daný železniční podnik.



**Obrázek 3** Předpis pro údržbu a opravy železničních vozů (autor)

Ve výše uvedené tabulce jsou data, která se týkají nákladů na údržbu, revizí a počet vozů a revizí. Vztah mezi těmito údaji lze vypočítat korelačním koeficientem. Korelační koeficient se počítá pro dvě skupiny dat a nabývá hodnoty od -1 do 1. Pomocí koeficientu lze vyvodit následující závěry.

V případě vztahu mezi údržbou a počtem vozů vyšel korelační koeficient 0,769. To znamená, že je zde silný vztah mezi počtem vozů a náklady na údržbu. Plánovaná údržba je každé 4 roky a je zakončena technickou kontrolou.

Co se týče vztahu mezi počtem revizí a náklady na revize je výsledek 0,755. Zde je také silný vztah mezi těmito dvěma položkami.

Dvojice údajů o počtu revizí a počtu vozů má velmi silný vztah, protože výsledek koeficientu je 0,837, což odpovídá realitě, protože se revize provádějí pravidelně.

#### 2.2.4 Stáří vozového parku

Důležitou skutečností, která by měla být promítnuta v analýze je i stáří vozového parku.

**Tabulka 5** Stáří vozidel

	počet vozů	stáří – doba provozu
<b>2013</b>	514	35
<b>2014</b>	514	36
<b>2015</b>	496	37
<b>2016</b>	470	38
<b>2017</b>	435	39

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Ve výše uvedené tabulce jsou uvedeny informace o počtu a stáří vozů. Vzhledem k tomu, že stáří vozového parku je jednotné a roce 2017 byly vozy v provozu 39 let a žádné nové nebyly zakoupeny, je zjevné, že v roce 2019 jsou vozy v provozu u daného železničního dopravce 41 let.

### 2.2.5 Revize v rámci vlastní kapacit

V dílnách, jež vlastní vybraný železniční podnik, se evidují následující údaje o plnění plánů údržby vozů.

**Tabulka 6** Plán a skutečnost provedených technických kontrol

<b>Technické kontroly v rámci vlastní kapacit v letech 2014–2018 řady Falls 9.401</b>			
	plán technických kontrol	suma provedených technických kontrol	plnění technických kontrol v %
2014	125	107	86,60 %
2015	142	84	59,20 %
2016	118	84	71,20 %
2017	98	61	62,20 %
2018	82	45	54,90 %

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Na základě dat z výše uvedené tabulky lze vyvodit, že v rámci vlastních kapacit počet revizí nikdy neodpovídal plánu na 100 %. Šlo totiž o velké množství vozů a v dílnách se navíc upřednostňovaly jiné typy vozů.

V roce 2018 železniční podnik ve vlastních dílnách pro opravu vozů vynaložil při revizi vozů 45169,5 normohodin práce, provedl revizi na 123 vozech. Jedna hodina práce je vyčíslena na 491 Kč. Celková suma, kterou zaplatil podnik ve vlastních dílnách za revize vozů, je 22.178224,5 Kč za rok 2018. Což znamená, že průměrně na jednom voze při revizi strávil 367,23 normohodin práce a průměrně za jeden vůz zaplatil 180 310,08 Kč.



**Obrázek 4** Boční plechy (autor)

Je třeba dodat, že železniční podnik nedělá všechny revize pro své vozy pouze ve vlastních dílnách, protože na to nemá oprávnění. Ve svých dílnách upravuje především skříň vozu, horní boční plechy a skluzové plechy.



**Obrázek 5** Brzdové špalky (autor)

Dostupnost materiálu pro revize a údržbu pro daný podnik není problém, protože odkupuje hlavně hutní materiály, a to zejména ploché oceli, které potom upravují pomocí nůžek určené pro úpravu dané oceli, či pomocí plazmové řezačky na požadovaný tvar, podle technických specifikací.

V praxi to probíhá tak, že majitel vozu vyplní zakázkový list, ten se vytiskne a předá dílně daného železničního dopravce. Pokud se revize či údržba týká opravy skříně vozu, tak se opravuje vůz v dílně, jinak se využívá outsourcing externích společností.



**Obrázek 6** Fals – Z (autor)

**Tabulka 7** Seznam náhradních dílů

Seznam náhradních dílů			
číslo položky	název náhradního dílu	číslo položky	název náhradního dílu
1	plech boční celý	31	spojnice
2	plech boční zkrácený	32	roštová plošina
3	plech boční malý	33	zábradlí
4	plech boční celý	34	patka zábradlí
5	plech boční zkrácený	35	plech středu
6	plech boční malý	36	plech krajní
7	plech boční malý	37	plech žlabu horní – velký
8	lem	38	plech žlabu spodní
9	žebro boční výztuhy	39	plech žlabu horní – malý
10	výztuha	40	plech žlabu malý
11	žebro střední výztuhy	41	výztuha boční
12	žebro čelní výztuhy- prap.	42	třmen s příložkou
13	úhelník	43	třmen s příložkou
14	výztuha horní	44	hřeben horní
15	výztuha dolní	45	sloupek
16	výztuha čela – vodorovná	46	výztuha šikmá
17	plech čelní celý	47	tyč
18	plech čelní zkrácený	48	zajišťovací podl. Náráz.
19	plech čelní malý	49	plech žlabu boční
20	horní boční výztuha – venk.	50	plech výztuhy čelníku
21	tyč	51	plech výztuhy čelníku
22	plech čelního klínu	52	lem
23	plech klapky celý	53	lem
24	plech klapky velký	54	horní žlab
25	plech klapky malý	55	spodní žlab
26	výztuha středu klapky	56	lem
27	žebro klapky vnitřní	57	lem
28	boční sloupek klapky	58	čep táhla
29	dolní výztuha	59	žebřík
30	nosník bočnice	60	zesílení horního lemu klapky

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

### 2.2.6 Outsourcing údržby a revizí

O outsourcing se stará společnost LEGIOS LOCO, jež má potřebnou certifikaci. Ve vybraném podniku se především využívá pro externí opravy jiný podnik, a to LEGIOS, kde probíhají revize částí, která může provádět pouze společnost s potřebnou certifikací podle předpisu KVs5-B.

Mezi klíčové aktivity společnosti LEGIOS LOCO patří servis, opravy a modernizace nákladních železničních vagonů, a také servis, modernizace a remotorizace diesellových

lokomotiv. LEGIOS LOCO je předním evropským výrobcem nákladních železničních vagonů a náhradních dílů a má zkušenosti v oblasti výroby, opravy a modernizace železničních vozů a lokomotiv.

LEGIOS LOCO provádí také kompletní prohlídky, zkoušky a revize vzduchojemů, vnitřní revize, tlakové zkoušky jak na železničních vozech pro přepravu nebezpečných látek dle řádu RID, tak na ostatních vozech, a mimo jiné také revize jednotlivých konstrukčních celků, jako jsou nárazníky, šroubovky, díly a zařízení brzdy, podvozky, pružnice, dvojkolí, a navíc u lokomotiv převodové soustavy a dieselové motory.

V LEGIOSU se provádí revize zaměřená na podvozky vozů, dvojkolí, táhlového a narážecího ústrojí, oprava brzd mechanické a tlakové části a také povrchová úprava vozu a popis vozu podle norem UIC.

### **2.2.7 Stávající politika vybrané železniční společnosti**

Železniční vozy typu Falls řady 9-401.0 si vybraný železniční dopravce chce udržet i nadále ve vysokém počtu. Daný dopravce si vůz chválí, protože se snadno udržuje a dokud se opravuje, tak funguje velice dobře.



**Obrázek 7** Pohled shora do vozu Fals – Z (autor)

V přepravě sypkých substrátů vybraný železniční podnik eviduje pokles přeprav, ale v ostatních segmentech trhu, na které se orientuje, očekává kompletní zvýšení počtu přeprav o 5 %. Vzhledem k tomu, že daný dopravce disponuje dílnami a jinými prostředky, které mu pomáhají udržovat tyto vozy ve vlastní režii, a při nízké úrovni nákladů, jde o silnou stránku, co se týče dané problematiky. Politikou daného dopravce je, co se týče dané řady vozů, že dokud je pro tyto vozy využití, tak je budou i nadále využívat a udržovat je.

Daný dopravce se věnuje tvorbě hned několika strategií u tohoto typu vozu, které by se daly přirovnat k Ansoffovo matici. Jde o strategie rozvoje trhu a strategií diverzifikace.

Rozvoj trhu je strategie, kdy se vyhledávají dodatečné regiony a tržní segmenty, přičemž se využívají existující produkty na novém trhu. U daného typu vozu je hlavní problém v tom, že jeho technické specifikace neumožňují jízdu mimo hranice České republiky, respektive odpovídají pouze požadavkům Správy železniční dopravy cesty. Dané vozy totiž nepodléhají podmínkám v úmluvě o vzájemném používání železničních nákladních vozů, a tudíž nemohou být provozovány v mezinárodním provozu mezi jednotlivými signatářskými železničními správami. Pokud by se ale danému železničnímu dopravci podařilo dostat úřední souhlas o provozování dané řady vozů na zahraniční železničního provozovatele dráhy, tak by došlo k homologaci a daná řada vozu by mohla pojíždět na dané železnici, tudíž by se zvýšil potenciál využití vozového parku.

Další strategií je diverzifikace. Dá se říci, že tato strategie je dosti riziková. Jde o inovaci stávajícího produktu a o pokus uspět s ním na novém trhu. Jde o možnou strategii, o které daný železniční dopravce uvažuje, a která by se mohla zabírat úpravou Falls 9-401.0 tak, aby vozy odpovídaly požadavkům úmluvy o vzájemném používání nákladních vozů a mohly být využívány a provozovány v mezinárodním provozu mezi jednotlivými signatářskými železničními správami. Jde především o úpravu podvozků tak, aby odpovídaly požadavkům mezinárodní úmluvy.

Celkový počet podíl přepravných sypkých substrátů u vybrané železniční společnosti má velký podíl oproti ostatní přepravám z celkového počtu přeprav.

**Tabulka 8** Podíl přepravených sypkých substrátů

Podíl	2015	2016	2017	2018
řetězové indexy	x	-7 %	-6 %	-2 %
bazické indexy (B0 2015)	x	-7 %	-13 %	-15 %

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

Přeprava sypkých substrátů oproti ostatním komoditám, které daný železniční podnik přepravoval v roce 2016 klesla o 7 % oproti roku 2015, v roce 2017 klesl tento podíl o 6 % oproti roku 2016 a v roce 2018 klesl o 2 % oproti roku 2017. Celkový podíl počtu přepravených tun sypkého substrátu klesl v roce 2018 oproti roku 2015 o 15 %. V roce 2018 tvoří podíl celkového počtu přeprav sypkého substrátu oproti ostatním komoditám přepravovaných vybraného železničního podniku 58 %, jinak řečeno, z celkového počtu



přeprav, které v roce 2018 vybraný železniční podnik uskutečnil, bylo 58 % přeprav sypkého substrátu.

Pro 80 vozů řady Falls 9.401.0 se neplánuje z důvodu klesající poptávky po přepravě sypkých substrátů revize a údržba.

### 2.2.8 Zastupitelnost vozy řady Fals – Z

Vybraný železniční podnik taktéž disponuje vozy, které jsou velmi podobné Falls – 9.401 a to vozy Fals – Z. Vozy Fals – Z mají ale menší kapacitu, ale mohou na území jiných železnic, protože splňují podmínky RIV.

Vozy vyžadují dle údajů vybraného železničního podniku menší náklady a údržbu a revize.

**Tabulka 9** Technické parametry vozu Fals – Z

Technické parametry	
Hmotnost prázdného vozu	23,5 t
Délka vozu přes nárazníky	12340 mm
Rozchod kol	1435 mm
Rozvor podvozku	1800 mm
Vzdálenost otočných čepů podvozků	6300 mm
Počet náprav	4
Maximální provozní rychlost v prázdném stavu	120 km/h
Maximální rychlost plně loženého vozu	100 km/h
Ložný prostor (objem)	60 m <sup>3</sup>
Režim použití vozu	vnitrostátní, mezinárodní s omezením
Typ podvozku	Y25 Cs

Zdroj: vybraný železniční podnik (2018)

#### Stručný popis koncepce:

Jedná se o nákladní, výsypný, čtyřnápravový vůz s brzdou tlakovou se samočinným brzděním podle ložení, s neprůběžným táhlovým ústrojím. Vozy jsou opatřeny ruční vřetenovou brzdou ovládanou klikou z plošiny vozu a záklopkou záchranné brzy, která je ovládaná táhlem rovněž z plošiny vozu. Vůz je vybaven podvozkou Y 25 CsB.

Hlavní nosnou část spodku vozu tvoří válcované a svařované podélníky, mezi které jsou navařeny příčníky a šikmé vzpěry vytvářející střešovou podlahu. Podlaha vozu je



**Obrázek 8** Odstrojený vůz (autor)

vytvořena ze dvou šikmých ploch svažujících se k bočnicím pod úhlem větším, než je největší sypný úhel převážených substrátů tj. 43°. Objem vozu je 60 m<sup>3</sup>.

Ovládání bočních výsypných klapek je pneumatické pomocí pneumatických válců a pákového převodu.

#### **Určení:**

Vůz řady Fals – Z je určen pro přepravu rudy, uhlí a koksu zrnitosti max. 250 mm. Svou konstrukcí je určen pro mechanizované vykládání v závodech vybavených zásobníky pod úroveň kolejí s otvory po obou stranách kolejí.

Boční výsypné klapky jsou ovládány z brzdářské plošiny pneumaticky. Pneumaticky je možné vyprazdňovat každý vůz zvlášť, nebo celou soupravou najednou za předpokladu, že je dostatečná délka zásobníku, tlak a množství stlačeného vzduchu.

Vůz lze provozovat v režimu S při hmotnosti na nápravu 20 t brzda nedosahuje zcela parametrů pro režim S.

Vůz je postaven do obrysu vyhlášky UIC 505-3 příloha 4 a.

### **2.3 Shrnutí analýzy:**

Vybraný železniční podnik disponuje velkým počtem vozů 9–401.0 a toto množství se snaží udržet. Přirozeným působením sil, jež by se daly nazvat jako přirozeným úbytkem, ale jejich počet prokazatelně klesá.

Dále náklady na údržbu a revize jsou značné vzhledem ke stáří vozů. Kapacity, které daný podnik využívá v rámci vnitropodnikových zdrojů, jsou přetížené vzhledem k počtu revizí a pravidelným údržbám těchto vozů. Je potřeba také dodat, že tyto vozy nesplňují podmínky Úmluvy RIV, a tudíž nemohou vyjet za hranice České republiky.

Vybraný podnik využívá služeb LEGIOS LOCO, který se stará o revizi vozů jejich vozového parku, a navíc může využít potenciál spolupráce pro nákup nových vozů u LEGIOS LOCO na základě jejich spolupráce a vzájemného porozumění.

Vzniká tedy potřeba obnovy vozového železničního parku nejlépe o vozy, které splňují mezinárodní podmínky pro využívání vozů na území jiných železnic.

Vzhledem k politice daného podniku není přípustné nahrazování vozidly typu Falls – Z, které jsou konstrukčně velmi podobné a mohou vyjet na území jiných železnic, protože mají malý objem pro přepravu sypkých substrátů.

V daném železničním podniku je jedním z cílů v oblasti přepravy sypkých substrátů především přeprava uhlí na území České republiky a Polska.

Současné problémy jsou:

- 1) Nelze zakoupit nové železniční vozy stejné řady.
- 2) Vozy Falls 9.401.0 nemohou opustit hranice České republiky.
- 3) Vzhledem k nízkému kapacitě vozů není v politice vybrané železniční společnosti přípustná obnova železničními vozy řady Falls – Z.
- 4) Kvůli přirozenému působení přírodních či jiných aspektů počet vozů řady Falls 9.401.0 ve vozovém parku klesá, ale poptávka po přepravě sypkých substrátů je stále stejná a vybraná železniční společnost uvažuje o penetraci nových trhů.
- 5) Dílny, v nichž se udržují daná vozidla, upřednostňují údržbu jiných typů vozidel.
- 6) Vybraný železniční podnik si chce udržet do roku 2023 ve svém vozovém parku 200-250 vozidel řady Falls 9.401.0.
- 7) Pro 80 vozů řady Falls 9.401.0 není využití.
- 8) Ve vybraném železničním podniku se preferují investice s návratností 5 let.

### 3 NÁVRH OBNOVY VOZIDEL VE VYBRANÉ ŽELEZNIČNÍ SPOLEČNOSTI

Tato kapitola obsahuje návrhy obnovy vozidel, které se zaměřují na řešení zjištěných problémů z druhé kapitoly. Je zde třeba zmínit, že všechny ceny jsou orientační a každý výrobce či prodejce železničních vozů uvádí pouze přibližné hodnoty vozu, protože se ceny odvíjejí podle trhu a požadavků zákazníků.

#### 3.1 Pořízení nových železničních vozů

Z hlediska dané problematiky vznikla skutečnost vyhledání stejných či obdobných železničních vozů Falls 9.401.0, které se aktuálně v roce 2019 nacházejí na trhu železničních vozidel.

##### 3.1.1 Obnova stejným typem železničního vozu

Prvním možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je pořízení nových železničních vozů Falls 9.401.0.

Falls 9.401.0 se v této době už nevyrobí, proto není možné zakoupit stejnou řadu železničního vozu v nepoužitém stavu, protože se podle výrobce Tatravagónka a.s. Poprad od roku 1983 nevyrobí, proto je třeba vyhledat alternativy.

##### 3.1.2 Obnova jiným typem železničního vozu

Tato část diplomové práce se zabývá železničními vozy, jež by mohly být zakoupeny v novém stavu.

#### Obnova vozy z Legios Loco

Z portfolia výsypných vozů společnosti Legios Loco odpovídají dva vozy s podobnou specifikací jako řada Falls 9.401 co se týče parametrů.

#### Železniční výsypný vůz Falns 87 m<sup>3</sup>.



Obrázek 9 FALNS 87 m<sup>3</sup>. (Legios,2019)

Jedná se o čtyřnápravový podvozkový vůz s oboustranným vyprazdňováním k přepravě materiálu nevyžadující ochranu před povětrnostními vlivy, zejména uhlí a koksu.

**Tabulka 10** Technické parametry vozu Falns 87 m<sup>3</sup>

Technické parametry	Jednotky
Ložná hmotnost	66 800 kg
Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	15 500 mm
Vlastní hmotnost vozu	23 200 kg
Objem	87 m <sup>3</sup>
Max. hmotnost na nápravu	22,5 t
Hmotnost loženého vozu	90 t

Zdroj: Legios (2019)

Životnost je 36 let a jsou zde 3 hlavní údržbové cykly po každých dvanácti letech. Této životnosti se dosahuje podle výrobce, pokud vůz je vůz průměrně využíván při průměrné dosažené vzdálenosti 30 000 km za rok.

Dále je třeba zmínit, že vůz odpovídá platným předpisům podle evropské legislativy TSI WAG, VSP (Příručka pro používání technických norem pro interoperabilitu pro nákladní vozy) a UIC. To znamená, že může vyjet za hranice České republiky.

Tento vůz je snadno ovladatelný, obsahuje bezpečnostní senzory, GPS lokátor a má efektivní ložný prostor podle výrobce Legios Loco.

Mezi hlavní výhody tohoto železničního vozu se počítá vyšší objem než vozy Falls 9-401.0 a rovněž možnost vyjet za hranice České republiky. Dále je třeba připomenout, že vybraný železniční podnik s touto firmou dlouhodobě spolupracuje, tudíž by byla rozvinuta partnerská spolupráce při údržbě a revizi daných železničních vozidel.

Výsypné zařízení:

Jedná se o vůz, který má dvojici klapek odděleně (2x2). Pokud by měl najednou (1x4), tak se všechny klapky dají ovládat najednou.

Přibližná cena vozu je s obchodní marží 2 671 915 Kč ke dni 19.03.2019. Tato cena se týká hodnoty vozu v základním provedení a zahrnuje posudky, zkoušky a TSI posouzení v hodnotě 70.000 Kč.

#### **Vůz řady Falns 85 m<sup>3</sup>, typ 9-446.0**

Životnost je 36 let a jsou zde 3 hlavní údržbové cykly po každých dvanácti letech. Této životnosti se dosahuje podle výrobce, pokud je vůz průměrně využíván při průměrné uražené vzdálenosti 30 000 km za rok.

Jedná se o čtyřnápravový podvozkový vůz určený pro přepravu a oboustranné vyprazdňování počasí odolných materiálů, zejména uhlí, koksu, písku a šterku. Vůz je způsobilý pro rozchod 1435 mm, splňuje podmínky technické specifikace pro interoperabilitu (TSI) týkající se subsystému „kolejová vozidla – nákladní vozy“ a „hluk“. Dále splňuje podmínky všeobecné smlouvy o používání nákladních vozů (VSP) a vyhlášek UIC.



**Obrázek 10** Falns 85 m<sup>3</sup> (Legios, 2019)

Na jednom konci vozu se nachází přechodová plošina, pro variantu vozu se zajišťovací brzdou je na přechodové plošině instalován ovládací mechanismus zajišťovací brzdy. Vůz odpovídá vzhledem k přechodu na trajekty vyhláškám UIC, přičemž může pojíždět úhel nájezdu rampy trajektu až do 2°30' při poloměru oblouku min. 120 m.

V každém stavu naložení může pojíždět po vlečce s poloměrem oblouku min. 75 m (samostatný vůz) a je vhodný pro pojíždění ze svázného pahrbku, jehož profil je stanoven ve vyhlášce UIC 522. Minimální průjezdný poloměr oblouku koleje pro vozy spřáhnuté ve vlaku je 150 m.

**Tabulka 11** Technické parametry vozu Falns 85 m<sup>3</sup>

Technické parametry	Jednotky
Ložná hmotnost	65 000 kg
Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	13 500 mm
Vlastní hmotnost vozu	25 000 kg
Objem	85 m <sup>3</sup>
Max. hmotnost na nápravu	22,5 t
Hmotnost loženého vozu	90 t

Zdroj: Legios (2019)

Vůz je vyroben pro obrys G1 dle norem TSI CR RST WAG (Příručka pro používání technických norem pro interoperabilitu pro nákladní vozy).

Vůz může být provozován maximální rychlostí 120 km/h v prázdném stavu a může být provozován s maximální hmotností na nápravu 22,5 t do rychlosti 100 km/h.

Výsypné zařízení:

Ovládat pneumatický mechanismus pro otevření všech 4 klapek najednou (1x4) nebo jen dvojic klapek odděleně (2x2) je možné z boku vozu nebo z přechodové lávky vozu.

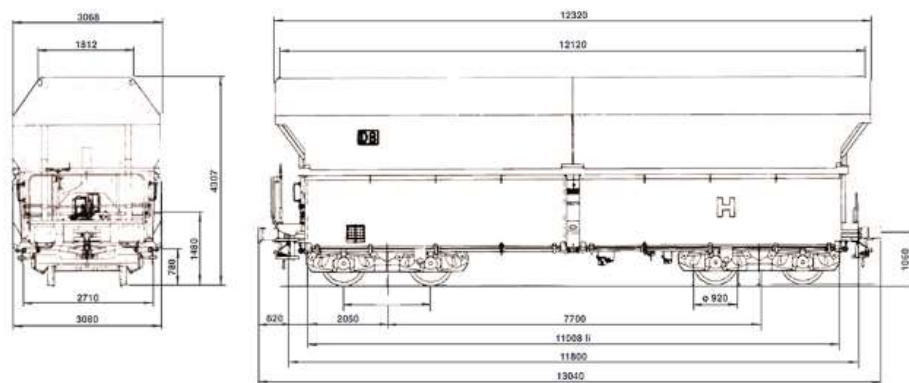
Přibližná cena vozu je s obchodní marží 2 464 085 Kč ke dni 19.03.2019. Tato cena se týká hodnoty vozu v základním provedení a zahrnuje posudky, zkoušky a TSI posouzení v hodnotě 34 016 Kč.

Hlavní předností obou vozů je, že mají vyšší objem než řada 9.401 a mohou vyjet za hranice České republiky.

### 3.1.3 Obnova železničními vozy ze zahraničí

#### Falns z portfolia The Greenbrier Companies

Jedná se o vysokokapacitní, samovysypávací vůz, je nejvhodnější pro přepravu volně loženého zboží, které není náchylné k vlhkosti, zejména uhlí. Vůz může být naložen z horní násypky nebo pásového dopravníku.



**Obrázek 11** Falns - The Greenbrier Companies (Gbrx, 2019)

Čtyři velké boční chlopně lze hydraulicky otevírat a uzavírat, a to buď ve dvojicích nebo dohromady, z plošiny vozu nebo jámy. Podvozky typu 645 jsou určeny pro těžké zatížení náprav do 23,5 tun.

The Greenbrier Companies nabízí i možnosti leasingu na vozidla ze svého portfolia a taktéž i doprovodné služby jako je oprava vozidel, či prodej náhradních dílů k vozům z jejich portfolia.

**Tabulka 12** Technické parametry vozu Falls společnosti The Greenbrier Companies

Technické parametry	Jednotky
Ložná hmotnost	69 700 kg
Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	13 040 mm
Vlastní hmotnost vozu	24 300 kg
Objem	90 m <sup>3</sup>
Max. hmotnost na nápravu	23,5 t
Hmotnost loženého vozu	94 t

Zdroj: Gbrx.com (2019)

Hodnotu vozu výrobce odmítl poskytnout z důvodu konkurenceschopnosti.

### 8575 (Fals; 80 t) z portfolia GATX



**Obrázek 12** Železniční vůz společnost GATX (Gatx, 2019)

Tento vůz se jeví jako dobrá alternativa pro náhradu vozidel řady Falls 9.401.0.

Je konstrukčně velmi podobný vozům Falls 9.401.0 a vzhledem k jeho parametrům se pravděpodobně jedná o rekonstruovaný vůz této řady.

**Tabulka 13** Technické parametry vozu společnosti GATX

Technické parametry	Jednotky
Typ vozu	Fals
Kapacita	75 m <sup>3</sup>
Hmotnost prázdného vozu	23 000 kg
Délka přes nárazníky	12 790 mm

Zdroj: Gatx.eu (2019)



Výrobce ale neuvádí informace o typu podvozku, jimiž je daný železniční vůz osazen a není ochoten zveřejňovat cenu vozidla, pokud se nejedná o přímou poptávku od vybraného železničního podniku.

### 3.2 Obnova opotřebeným vozem či rekonstruovaným vozem

Druhou možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je pořízení rekonstruovaných vozidel.

Za posledních 20 let se provedlo mnoho přestaveb řady vozů Falls 9.401.0 a tato vozidla jdou osazovat různými podvozky, spráhly a dalšími různými díly, proto lze jen zmiňovat vozy, které byly přestaveny podle požadavků zákazníka, protože žádná univerzální přestavba neexistuje.

#### 3.2.1 Použitý vůz řady Falls 9.401.0

Použité vozy řady Falls 9.401.0 lze na trhu železničních vozů zakoupit v hodnotě 10 000 € – 15 000 € v závislosti na jejich stavu. Ke dni 24.04.2019 se na trhu železničních vozů nevyskytují.

#### 3.2.2 Rekonstruovaný vůz řady Falls 9.401.0

##### Vagón Falls/ Falls z portfolia společnosti ZOS Zvolen s.r.o.

Jedná se o nákladní vagony na přepravu sypkých materiálů, jako uhlí, koks, granulovaný materiál, jež je odolný proti povětrnostním vlivům. Vagóny jsou samovysypávací s pneumatickým a ručním ovládním klappek.

**Tabulka 14** Technické parametry upraveného vozu společnosti ZOS Zvolen

Technické parametry	
Rozchod	1435 mm
Typ podvozku	Y 25 Cs
Nosnost	55 t
Ložný prostor	75 m <sup>3</sup>
Hmotnost prázdného vozu	23 t
Max. rychlost: v režimu „S“	100 km/h
Max. rychlost: v režimu „SS“	120 km/h
Délka vozu přes nárazníky	12 790 mm

Zdroj: (Zoszvolen.cz, 2019)

K tomu ZOS Zvolen nabízí i zabezpečení revizních oprav a modernizaci vagonů.



**Obrázek 13** Železniční vůz po rekonstrukci společnosti ZOS Zvolen (Zoszvolen.cz, 2019)

Společnost ZOS Zvolen se taktéž zabývá nákupem starých vozů řady Falls 9.401, jejichž ceny se na trh průměrně pohybují mezi 10 000 – 15 000 €, v korunách 256 695-385 042,5 Kč, které dále přestavuje a rekonstruuje, aby odpovídaly normám TSI, předělává kostru vozu a odstrojuje vůz, kde staré plechy nahrazuje za nové.

Životnost takového vozidla je odhadována na 10 let. Životností se v tomto případě rozumí doba, po kterou není potřeba udělat výrazný zásah do rekonstrukce vozidla.

Cena takového rekonstruovaného vozu se průměrně pohybuje okolo 35 000 € čili ke 24.04.2019 by se mohla částka pohybovat v korunách okolo 901 320 Kč.

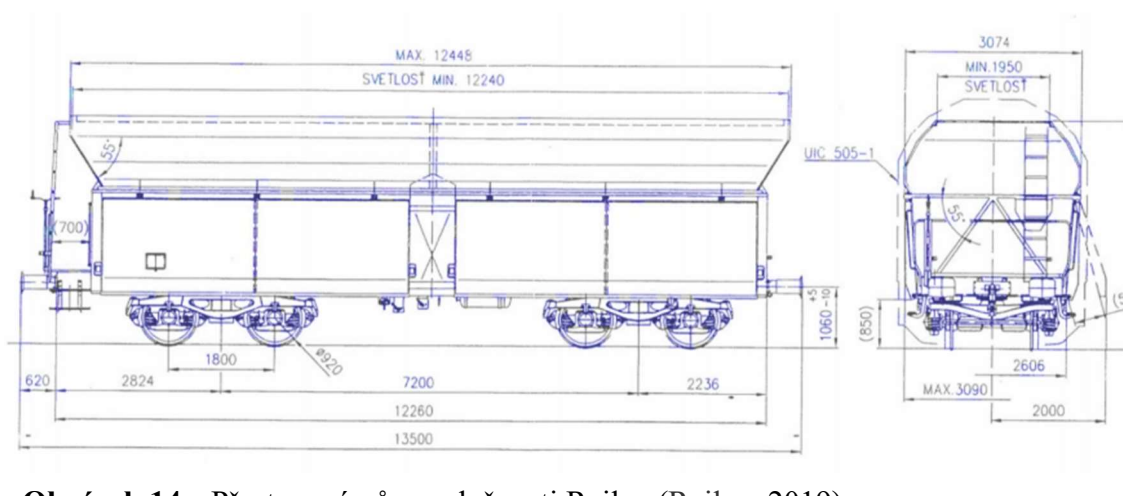
### **3.3 Alternativy**

Tato část se věnuje alternativám, které nesouvisí s přímým nákupem, ale variantami, které mohou pomoci při obnově železničního parku dané železniční společnosti.

#### **3.3.1 Přestavba stávajících železničních vozů**

Třetí možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je rekonstrukce železničních vozů Falls 9.401.0.

Je možné přestavět řadu Falls 9.401, a to tak, že z vozů Fals – Z by se odňaly podvozky a nahradily by podvozky vozu Falls 9.401.



**Obrázek 14** Přestavený vůz společnosti Railco (Railco, 2019)

Takové provedení by umožnilo této společnosti využívat tyto vozy i mimo území České republiky a využívat tak potenciálu mezinárodní přepravy.

Nezbytným předpokladem realizace je předchozí šrotace 50 ks vozů Fals-z v majetku vybrané železniční společnosti dlouhodobě nevyužívaných z důvodu malého ložného objemu a únosnosti. Kompletní podvozky z těchto vozů budou použity pro předkládaný záměr přestavby a výnos z ostatního kovového odpadu použit pro spolufinancování přestavby. Železniční vozy řady Fals – Z disponují podvozky Y25 Cs, které splňují normy TSI, proto mohou vyjet za hranice České republiky.

Podobným způsobem byly upraveny i vozy společnosti Railco a.s., kterým byly odvařeny podvozky 26-2.8 a byly jim přivařeny podvozky Y25Cs.

Dalším realizátorem této možnosti přestavby jsou České dráhy, nyní ČD Cargo, které v roce 2004 zahájily tuto přestavbu. Hlavním důvodem byla omezená ložná hmotnost na 18 tun na nápravu při cestách za hranic ČR. Z těchto důvodů byla v roce 2004 zahájena modernizace 200 vozů řady Falls typ 9-401.0.

Podstatou modernizace vozů Falls typ 9-401.0, tedy původních vozů Falls 11.sk. je náhrada podvozků typu 26-2.8. podvozky z typové řady Y25 a rekonstrukce brzdy. K modernizaci byly převážně využity díly vyzískané z rušených vozů Gags 51.sk., pro které již ČD nemají využití. Součástí modernizace je i oprava vozu v takovém rozsahu (zejména plechové obložení skříně a klapky), aby byly minimalizované opravárenské zásahy na vozidle v celém období mezi jednotlivými revizními opravami. Modernizací ČD získávají vůz, který

nemá omezení v mezinárodním provozu, tj. je využitelná plná ložná hmotnost cca 53 tun při rychlosti 100 km/h. V prázdném stavu je vůz schopen rychlosti 120 km/h (Černohorský, 1999).

Primární výhodou tohoto řešení je, že se vozidla stanou interoperabilními a sekundárním přínosem je snížení nákladů na předepsanou pravidelnou údržbu vozů, a tím vyšší využití vozů (prodloužený interval revizí ze 4 na 6 let, zrušení provádění některých prohlídek). Terciální výhodou je snížení externích nákladů na zajištění potřebného množství železničních vozů.



**Obrázek 15** Podvozek Y25 Lssif-D (Legios, 2019)

Nákup nových podvozků, jež splňují normy TSI, by mohl být proveden od různých výrobců, v České republice podvozky prodává například Legios.

Jedná se o univerzální železniční nákladní podvozek Y25 Lssif-D osazený čtyřmi kotoučovými brzdami, je určen pro nákladní železniční vozy. Byl vyvinut tak, aby vyhověl všem nárokům nákladní kolejové přepravy. Je určen pro rozchod 1 435 mm a jeho délka je 2 724 mm.

Podvozek odpovídá platným předpisům podle evropské legislativy TSI WAG, VSP (Příručka pro používání technických norem pro interoperabilitu pro nákladní vozy) a UIC. Dále podle společnosti Railco od roku 2020 musí vozy pro některé státy splňovat požadavky na „tiché vozy“.

Podle článku z webových stránek zdropravy.cz (2018) by se mělo jednat o vozy, které jsou osazeny brzdovými špalky, které vydávají při brždění mnoho hluku. Mělo by se jednat o určité evropské koridory, kde by mohly jezdit pouze s kompozitními či s kotoučovými brzdami.

Dále je třeba zmínit, že přibližná hodnota úplně nového podvozku je 281 198 Kč až 410 712 Kč a navíc na jeden vůz jsou potřeba dva, tudíž hodnota dvou podvozků je 562 397 Kč na jeden vůz, k tomu je potřeba připočíst materiál a práci.

Pokud tedy vybraný železniční podnik disponuje vozy, které nevyužívá, je levnější variantou odvaření podvozků z nevyužívaných vozů a navaření na Falls 9.401.0. Dále je vybraný železniční podnik ochoten takto upravit 50 svých vozů a v následující době z vlastních zdrojů zaplatit.

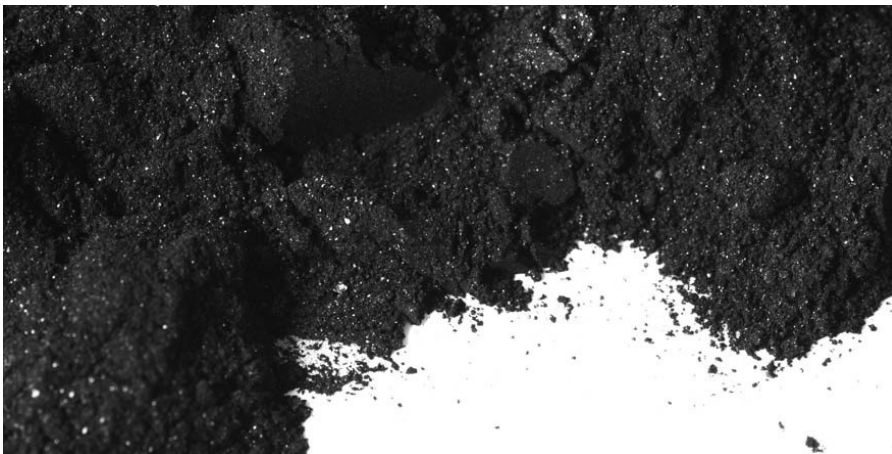
Průměrné náklady na danou variantu přestavby činní 450.000 Kč.

### 3.3.2 Čekání

Čtvrtou možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je čekání.

Všechny uvedené varianty se týkají nákupu či přestavby vozidel, ale je zde třeba uvést i návrh, kde by se nedělalo nic a prováděla se jen údržba a revize stávajícího vozového parku. Spotřeba elektřiny v Evropě stále stoupá. Spotřeba energie vzrostla v EU v roce 2017 meziročně o 1 %, roste již třetím rokem v radě. Od roku 1990 pak spotřeba klesla pouze o 0,4 %. Růst spotřeby je zapříčiněn především růstem ekonomiky v EU.

Očekává se velký nárůst elektromobility a tím se zvýší i spotřeba elektrické energie. Elektrifikace dopravy a sektoru vytápění a chlazení představuje také světlé vyhlídky pro trh s uhlím. Ačkoliv je v Evropě snaha o zelená řešení, jsou stále velmi drahá. A v Německu, které je lídrem v obnovitelných zdrojích energie, je zatím pouze 1/3 elektrické energie pokrytá obnovitelnými zdroji.



**Obrázek 16** sypké uhlí (sandsystem.cz, 2019)

Pokud by nastala například ekonomická krize, je zde vysoká pravděpodobnost, že by se od obnovitelných zdrojů, vzhledem k jejich ceně a nestabilitě, která je spojena se změnami počasí přešlo zpět na hnědé uhlí, které se využívá jako palivo do elektráren.

Zatímco těžba hnědého uhlí je v České republice na vzestupu, černé uhlí zažívá útlum. Jediným producentem černého topiva v ČR je těžební organizace OKD, která už některé své doly uzavírá a některé to teprve čeká.

### **3.3.3 Postupná sešrotování vozové řady Falls 9.401.0 a přesun na jiný segment trhu**

Pátou možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je postupné sešrotování železničních vozů Falls 9.401.0 a přesun na nový segment.

Vzhledem k tomu, že objem přepravených sypkých substrátů stále trvá. Je zde třeba zmínit možnost ustoupení od této vozové řady a přesun například na trh přepravy automotive.

Výkup kovů se pohybuje okolo 2-5 Kč za kilogram na českém trhu. Pokud by se brala nejlepší varianta a to je 5 Kč za kilogram, váha jednoho vozu je 26 500 kilogramů, tak by prodej vozidla do šrotu vynesla 132 500 Kč. Výkup železničních vozů za 5 Kč/ kg provádí například společnost Jarý podle webových stránek jary.cz (2019).



**Obrázek 17** Šrot (druhotnesuroviny.cz, 2019)

K této variantě je potřeba zmínit, důležitou věc: „Kdo nemá vozy, nejezdí.“

Vhodným segmentem trhu, kde vybraný železniční podnik již provádí přepravy, je kontejnerová přeprava, kde vybraný železniční podnik předpokládá v roce 2019 narůst počtu přeprav o 5 %. Zde je například možné uvažovat o nákupu plošinových vozů, jako je například plošinový vůz Sgnss 60' a plošinový vůz Sggrss 80'.



**Obrázek 18** plošinový vůz Sgnss 60' (Legios, 2019)

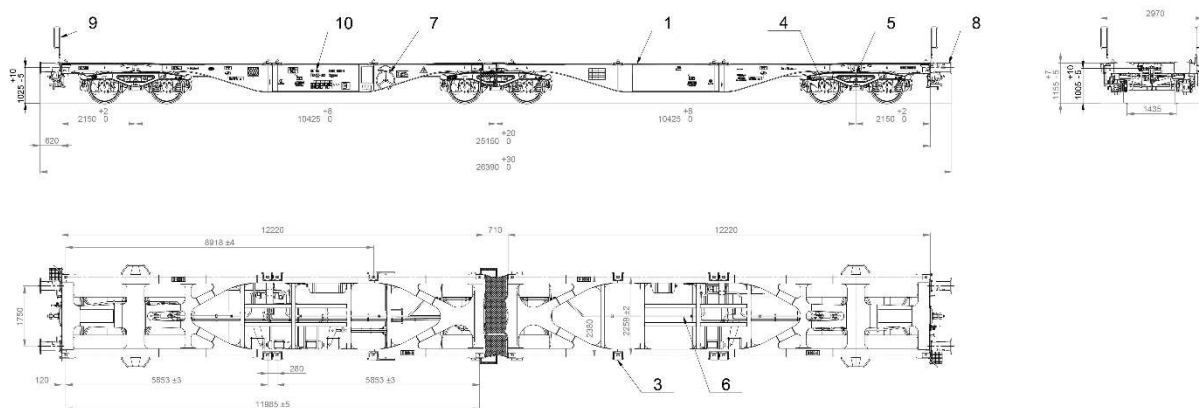
Jedná se o čtyřnápravový podvozkový vůz určený pro přepravu kontejnerů velikosti 20', 30', 40' dle vyhlášky UIC 592-2 a výměnných nástaveb s kódem určení C dle vyhlášky 596-6. Splňuje podmínky příslušných TSI, je způsobilý pro provoz na tratích TEN a je označen nálepkou GE. Vůz je konstruován s přihlédnutím k rozmezí venkovních teplot T1: - 25 °C až +40 °C.

**Tabulka 15** Technická specifikace plošinového vozu Sgnss 60'

Technické parametry	Jednotky
Podvozek	2 x Y25
Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	19 600 mm
Vlastní hmotnost vozu	29 000 kg
Ložná homotnost	71 000 kg
Max. hmotnost na nápravu	22,5 t
Hmotnost loženého vozu	90 t

Zdroj: Legios (2019)

Cena jednoho plošinového železničního plošinového vozu Sgnss 60' je 1 613 100 Kč.  
Jako další příklad může sloužit i vůz kontejnerový vůz Sggrss 80'



**Obrázek 19** kontejnerový vůz Sggrss 80' (Legios, 2019)

Jde o šestnápravový plošinový vůz, který je určený pro přepravu kontejnerů velikosti 20', 30', 40' dle vyhlášky UIC 592-2 a výměnných nástaveb s kódem určení C dle vyhlášky 596-6.

**Tabulka 16** Technická specifikace plošinového vozu Sggrss 80'

Technické parametry	Jednotky
Podvozek	3 x Y25
Rozchod	1 435 mm
Délka přes nárazníky	26 390 mm
Vlastní hmotnost vozu	26 500 kg
Ložná homotnost	108 500 kg
Max. hmotnost na nápravu	22,5 t
Hmotnost loženého vozu	135 000 kg

Zdroj: Legios (2019)

Stojí i za zmínku, že na plošinové vozy lze dát i kontejnery s uhlím. Cena jednoho vozu je 2 502 497 Kč.

### 3.3.4 Homologace v Polsku

Šestou možností v rámci návrhu obnovy železničního parku je homologace vozů řady 9.401.0 v Polsku.

V Polsku se přepravilo v roce 2017 více než 1 milion tun uhlí, proto tam existuje šance pro penetraci daného segmentu trhu. Největším dopravcem v Polsku je PKP Cargo, které nepředstavuje pro vybraný železniční podnik přímou konkurenci.



Podle Černohorského (2005) je poslední provedení řady Falls 9.401.0 shodné s vozem interního označení 9-402.1 dodávaného do Polska PKP. Od roku 2000 jsou nejstarší vozy hromadně vyřazovány. Proto se dnes můžeme v provozu setkat nejčastěji s posledním provedením vozů.

V roce 2000 byl v Polsku přijat zákon o komercializaci, restrukturalizaci a privatizaci společnosti Polskie Koleje Państwowe (česky Polské státní železnice, a. s., zkratka PKP), čímž byla v zásadě ustanovena struktura, s jakou fungují polské železnice dnes.

V Polsku existují čtyři společnosti pro správu železniční infrastruktury, a to PKP Polskie Linie Kolejowe a.s., PKP Energetyka, s.r.o., PKP Informatyka s.r.o. a Telekomunikacja Kolejowa, s.r.o. Ovšem proto toto řešení by bylo spíše vhodné kontaktovat polský drážní bezpečnostní úřad.

Pokud by se podařilo „homologovat“ u správce železniční dopravní cesty vozovou řadu 9.401.0, tak by vozy mohly pojíždět i na území polské železnice, aniž by musely být, jakkoliv upravovány, protože v Polsku jsou provozovány téměř identické železniční vozy s označením 9-402.1.

### 3.4 Shrnutí kapitoly

V této kapitole byly navrženy následující možnosti, jimiž by mohly být řešeny identifikované problémy z druhé kapitoly.

**Tabulka 17** Cena řešení za provedení řešení na jeden železniční vůz

Typ návrhu	Cena
Homologace v Polsku	Administrativní náklady
Nákup vozů Falns 85 m3	2 464 085 Kč
Nákup vozů Falns 87 m3	2 671 915 Kč
Rekonstrukce v rámci vlastních kapacit	450.000 Kč
Nákup rekonstruovaných vozidel	901 320 Kč
Cena 2 podvozků	562 397 – 821 424Kč
Cena použitého vozu Falls 9.401.0	257 435 – 386 152 Kč
Prodej vozidla do šrotu	Až 132 500 Kč
plošinový vůz Sgnss 60'	1 613 100 Kč
plošinový vůz Sggrss 80'	2 502 497 Kč

Zdroj: Autor

**Navrhované možnosti:**

- a) homologace vozidel řady Falls 9.401.0, kde se distribuovaly téměř identické železniční vozy
- b) pořízení nových železničních vozů různého typu, a to buď ze zahraničí, nebo od vnitrozemského distributora železničních vozidel Legios Loco
- c) rekonstrukce vozidel a osazení novými železničními podvozky
- d) rekonstrukce v rámci vlastních kapacit
- e) nákup rekonstruovaných vozů od společnosti ZOS Zvolen
- f) čekání
- g) prodej vozidla za cenu kovu a nákup plošinových vozů

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

V této kapitole jsou všechny výše uvedené varianty obnovy železničního parku vybrané železniční společnosti zhodnoceny a výsledkem, tedy i cílem, této diplomové práce je navrhnout možnosti obnovy vybrané řady vozů vozového parku vybrané železniční společnosti a výběr nejlepší varianty.

### 4.1 Pořízení nových vozidel

Nová vozidla řady Falls 9.401.0 se již nevyrábí, proto koupě nového stejného vozu není uskutečnitelná.



**Obrázek 20** Falls typ 9-401.0 (Černohorský, 2003)

#### 4.1.1 Obnova vozidly z portfolia Legios Loco

Za předpokladu, že se najde odběratel, který by byl ochoten podepsat smlouvu o pronájmu vozidel v délce trvání nejméně 5 let, by byla vybraná železniční společnost ochotna zakoupit úplně nová obdobná vozidla pro přepravu sypkých substrátů. Průměrný počet vozidel, které vlastní vybraný železniční podnik, se pohybuje kolem 30. Průměrná cena pronájmu železničního vozu na dopravním trhu je 15 € za den, při kurzu 25,69 ke dni 28.04.2019 by to činilo 385,39 Kč.

#### **Železniční výsypný vůz Falns 87 m<sup>3</sup>**

Pokud by bylo zakoupeno 30 vozů řady Falns 87 m<sup>3</sup> v hodnotě 2 671 915 Kč ke dni 19.03.2019, tak by celková cena tohoto nákupu vyšla na 80 157 450 Kč.

Jeden vůz v hodnotě 2 671 915 Kč by musel být pronajímán za cenu 385,39 přibližně 19 let. Podle výpočtu  $2\,671\,915 / 388,387 / 365 = 18,99$  let.

Do toho by se musely připočíst i náklady na údržbu, které by celkově průměrně činily ve 25 roce vlastnictví 1 440 000 Kč. Tato hodnota údržby je pouze orientační, protože do ní vstupuje mnoho faktorů, především chování nájemce a pronajímatele k danému vozidlu. Pokud se tedy chová k danému železničnímu vozidlu s citem, tak se hodnota údržby bude držet na výše uvedené hodnotě, jinak budou náklady na údržbu vozidla vyšší.

Pokud tedy sečteme kupní cenu vozidla a náklady na údržbu což je 4 111 915 Kč a vozidlo bylo celou dobu v pronájmu v hodnotě 385,39 Kč za den, tak by bylo zapláceno za 29 let a tři měsíce, a to by se muselo ještě jednat o optimální případ. Životnost vozu udávaná výrobcem Legios je 31 let. K této variantě by se musely připočíst i úroky, jejichž výše by se odvozovala podle finančních zdrojů vybrané železniční společnosti.

Další možností je, že by s těmito vozidly poskytoval vybraný železniční podnik přepravu. Ceny jsou v tomto případě dané trhem a nelze s jistotou říci za jak dlouho by se



**Obrázek 21** Falns 87 m<sup>3</sup> (Legios, 2019)

železniční vozy zaplatily. Záleželo by na trhu a schopnostech pracovníků z obchodního oddělení vybraného železničního podniku. Průměrně se tato vozidla tímto způsobem zaplatí po 20 letech.

Dále je třeba zmínit, že vůz odpovídá platným předpisům podle evropské legislativy TSI WAG, VSP (Příručka pro používání technických norem pro interoperabilitu pro nákladní vozy) a UIC. To znamená, že může vyjet za hranice České republiky.

### Optimální doba opravy – časové hledisko

Pro stanovení optimálního stáří obnovy vozu vyžaduje stanovení doby, ve které je vůz vhodné vyřadit. Podle upraveného výpočtu, který autor modifikoval za účelem aplikace na železniční vozy by měly být opravovány nejméně 30 let. Přestože životnost vozidla udávaná výrobcem je 31 let, tak v praxi slouží vozy do té doby, dokud je to ekonomicky přijatelné z hlediska nákladů na údržbu a revize.

### Optimální limit opravy

Tento způsob je určen pro stanovení maximální sumy, jež je třeba zaplatit za opravu, a to v závislosti na stáří vozu a předem určené doby, při které je vůz vyřazen, se stanoví maximální limity oprav.

Oprava bude provedena, jestliže spadá do stanovených limitů, ale jakmile oprava přesahuje limit, je vadný vůz prodán za jeho zůstatkovou hodnotu a je pořízen nový vůz.

K níže uvedené tabulce je potřeba dodat, že jde pouze orientační model, protože je na dopravci, zdali bude chtít danou částku v danou chvíli investovat do oprav. Lze se setkat i s případy, kdy by mohl dopravce zaplatit vyšší sumu, než je doporučená hodnota, protože se dopravci vyplatí víc opravit stávající vůz než investovat do úplně nového železničního vozu.

Na základě shrnutí výsledků z analýzy by se měly zodpovědět následující otázky, které jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tabulka 18** Limity oprav

Rok	roky v provozu	limit oprav v Kč	Rok	roky v provozu	limit oprav v Kč
2020	1	1 013 099,03	2035	16	1 420 840,93
2021	2	1 113 835,55	2036	17	1 241 026,45
2022	3	1 214 572,08	2037	18	1 631 211,98
2023	4	1 315 308,61	2038	19	1 451 397,51
2024	5	1 416 045,13	2039	20	1 271 583,03
2025	6	1 806 781,66	2040	21	1 091 768,56
2026	7	1 907 518,19	2041	22	911 954,09
2027	8	2 008 254,71	2042	23	732 139,61
2028	9	2 108 991,24	2043	24	552 325,14
2029	10	2 209 727,77	2044	25	662 510,67
2030	11	2 029 913,29	2045	26	482 696,19
2031	12	2 140 098,82	2046	27	302 881,72
2032	13	1 960 284,35	2047	28	123 067,25
2033	14	1 780 469,87	2048	29	-56 747,23
2034	15	1 600 655,40	2049	30	-236 561,70

Zdroj: Autor

### Optimální limity oprav s maximální dobou obnovy

Vhodnou variantou je kombinace obou možností. Železniční vozidla jsou, ale specifická v tom, že se je dopravci snaží držet co nejdéle, dokud jsou náklady na údržbu únosné. Lze tedy říci, že dokud se nevyskytne na vozidle nějaká závažná vada přesahující optimální limity oprav, je na dopravci, kdy se rozhodne nahradit vůz jiným železničním vozem.

**Tabulka 19** Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy

Otázka:	Odpověď
Je to vůz řady 9.401.0?	Ne, jedná se o obdobný vůz
Může opustit hranice ČR?	Ano, má podvozky Y25
Má stejný nebo vyšší objem?	Ano, vyšší
Je návratnost 5 let?	Ne
Má distributor potřebnou certifikaci?	Ano
Je schopný plnit nepřetržitě svojí funkci?	Ano
Jsou zdroje pro opravy?	Ano
Lze snadno udržovat?	Ano

Zdroj: Autor

### Vůz řady Falns 85 m<sup>3</sup>, typ 9-446.0

Pokud by bylo zakoupeno 30 vozů řady Falns 85 m<sup>3</sup> v hodnotě 2 464 085 Kč ke dni 19.03.2019, tak celková cena tohoto nákupu vyšla na 80 157 450 Kč.

Jeden vůz v hodnotě 2 464 085 Kč by musel být pronajímán za cenu 385,387 Kč přibližně 17 let a 5 měsíců. Podle výpočtu  $2\,464\,085 / 388,387 / 365 = 17,38$  let.

Do toho by se musely připočítat i náklady na údržbu, které by celkově by průměrně činily v 25. roce vlastnictví 1 440 000 Kč. Tato hodnota údržby je pouze orientační, protože do ní vstupuje mnoho faktorů, především chování nájemce a pronajímatele k danému vozidlu. Pokud se tedy chová k danému železničnímu vozidlu s citem, tak se hodnota údržby bude držet na výše uvedené hodnotě, jinak budou náklady na údržbu vozidla vyšší.



**Obrázek 22** Falns 85 m<sup>3</sup> (Legios, 2019)

Pokud tedy sečteme kupní cenu vozidla a náklady na údržbu což je 3 904 085 Kč a vozidlo bylo celou dobu v pronájmu v hodnotě 385,387 Kč za den, tak by bylo zapláceno za 27 let a 9 měsíců, a to by se muselo ještě jednat o optimální případ. Životnost vozu udávaná výrobcem Legios je 31 let. K této variantě by se musely připočítat i úroky, jejichž výše by se odvozovala podle finančních zdrojů vybrané železniční společnosti.

Další možností by bylo, že by s těmito vozidly poskytoval vybraný železniční podnik přepravu. Ceny jsou v tomto případě dané trhem a nelze s jistotou říci, za jak dlouho by se železniční vozy zaplatily. Záleželo by na trhu a schopnostech pracovníků z obchodního oddělení vybraného železničního podniku. Průměrně se tato vozidla zaplatí tímto způsobem po 20 letech.

Dále je třeba zmínit, že vůz odpovídá platným předpisům podle evropské legislativy TSI WAG, VSP (příručka pro používání technických norem pro interoperabilitu pro nákladní vozy) a UIC. To znamená, že může vyjet za hranice České republiky, což je z hlediska problémů, které vyšly z analýzy pozitivním přínosem.

### **Optimální doba opravy – časové hledisko**

Opět se pro stanovení optimálního stáří obnovy vozu vyžaduje stanovení doby, ve které je vůz vhodné vyřadit. Podle upraveného výpočtu, který autor modifikoval za účelem aplikace na železniční vozy, by měly být opravovány nejméně 30 let. Přestože životnost vozidla udávaná výrobcem je 31 let, tak v praxi slouží vozy do té doby, dokud je to ekonomicky přijatelné z hlediska nákladů na údržbu a revize.

### **Optimální limit opravy**

Tento způsob je určen pro stanovení maximální sumy, jež je třeba zaplatit za opravu, a to v závislosti na stáří vozu a předem určené doby, při které je vůz vyřazen, se stanoví maximální limity oprav.

Oprava bude provedena, jestliže spadá do stanovených limitů, ale jakmile oprava přesahuje limit, je vadný vůz prodán za jeho zůstatkovou hodnotu a je pořízen nový vůz.

Opět je k níže uvedené tabulce potřeba dodat, že jde pouze o orientační model, protože je na dopravci, zdali bude chtít danou částku v danou chvíli investovat do oprav. Lze se setkat i s případy, kdy by mohl dopravce zaplatit vyšší sumu, než je doporučená hodnota, protože se víc vyplatí opravit stávající vůz než investovat do úplně nového železničního vozu.

**Tabulka 20** Optimální limit oprav

Rok	Roky v provozu	limit oprav v Kč	Rok	Roky v provozu	limit oprav v Kč
2020	1	908 005,94	2035	16	1 273 143,54
2021	2	997 173,38	2036	17	1 103 581,98
2022	3	1 086 340,82	2037	18	1 504 020,42
2023	4	1 175 508,26	2038	19	1 334 458,86
2024	5	1 264 675,70	2039	20	1 164 897,30
2025	6	1 643 843,14	2040	21	995 335,74
2026	7	1 733 010,58	2041	22	825 774,18
2027	8	1 822 178,02	2042	23	656 212,62
2028	9	1 911 345,46	2043	24	486 651,06
2029	10	2 000 512,90	2044	25	607 089,50
2030	11	1 830 951,34	2045	26	437 527,94
2031	12	1 951 389,78	2046	27	267 966,38
2032	13	1 781 828,22	2047	28	98 404,82
2033	14	1 612 266,66	2048	29	-71 156,74
2034	15	1 442 705,10	2049	30	-240 718,30

Zdroj: Autor

**Optimální limity oprav s maximální dobou obnovy**

Opětovně je potřeba dodat, že závisí na dopravci a na tržních podmínkách, jak dlouho si daný vůz nechat a do jaké sumy se opravy vyplatí. Výše uvedené hodnoty jsou pouze k rychlejší orientaci, co s daným vozem v jakou dobu dělat.

Na základě shrnutí výsledků z analýzy by se měly zodpovědět následující otázky, které jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tabulka 21** Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy

Otázka:	Odpověď
Je to vůz řady 9.401.0?	Ne, jedná se o obdobný vůz
Může opustit hranice ČR?	Ano, má podvozky Y25
Má stejný nebo vyšší objem?	Ano, vyšší
Je návratnost 5 let?	Ne
Má distributor potřebnou certifikaci?	Ano
Je schopný plnit nepřetržitě svojí funkci?	Ano
Jsou zdroje pro opravy?	Ano
Lze snadno udržovat?	Ano

Zdroj: Autor



#### 4.1.2 Obnova vozového parku novými železničními vozy ze zahraničí

Vzhledem k tomu, že žádná společnost, která prodává vozy nebyla ochotna podat informace o ceně, pokud nejde o vážnou poptávku, tak tuto skutečnost nelze dále zhodnotit. Výrobci železničních dopravních prostředků nejsou ochotni sdělovat informace o ceně pravděpodobně z důvodu, že každý obchod se zákazníkem je unikátní a odběratelé by neměli vědět, kolik jiný odběratel za dané vozidlo jaký odběratel zaplatil.

Na základě shrnutí výsledků z analýzy by se měly zodpovědět následující otázky, které jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tabulka 22** Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy

Otázka:	Odpověď
Je to vůz řady 9.401.0?	Ne, jedná se o obdobné vozy
Může opustit hranice ČR?	Nezjištěno u všech
Má stejný nebo vyšší objem?	Ano, vyšší
Je návratnost 5 let?	Nezjištěno, ale nové vozy se většinou zaplatí po více než 20 letech
Má distributor potřebnou certifikaci?	Ano
Je schopný plnit nepřetržitě svojí funkci?	Nezjištěno
Jsou zdroje pro opravy?	Nezjištěno
Lze snadno udržovat?	Nezjištěno

Zdroj: Autor

## 4.2 Obnova opotřebeným vozem či rekonstruovaným vozem:

Tato část se zabývá zhodnocením možnosti obnovy opotřebeným či rekonstruovaným železničním vozem.

### 4.2.1 Rekonstruovaný vůz řady Falls 9.401.0

Obnova vozového parku rekonstruovanými železničními vozidly řady Falls 9.401.0 s podvozky, jež umožňují vyjet do zahraničí, je o více než polovinu levnější než nová vozidla a životnost těchto vozů je odhadem třetinová.

Za předpokladu, že vybraný železniční podnik je schopný vydělat 123 204 Kč pomocí jednoho vozidla ročně, tak by se vozidlo zaplatilo přibližně za 7 let a 4 měsíce. Pokud by vozidlo bylo celou dobu pronajímáno za 141 761 Kč ročně, tak by vozidlo bylo zapláceno 6 let a 5 měsíců. K této variantě by se musely připočíst i úroky, jejichž výše by se odvozovala podle finančních zdrojů vybrané železniční společnosti.

Na základě shrnutí výsledků z analýzy by se měly zodpovědět následující otázky, které jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tabulka 23** Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy

Otázka:	Odpověď
Je to vůz řady 9.401.0?	Ano, ale rekonstruovaný
Může opustit hranice ČR?	Ano, má podvozky Y25
Má stejný nebo vyšší objem?	Ano, vyšší
Je návratnost 5 let?	Ne
Má distributor potřebnou certifikaci?	Ano
Je schopný plnit nepřetržitě svojí funkci?	Ano
Jsou zdroje pro opravy?	Ano
Lze snadno udržovat?	Ano

Zdroj: Autor

### 4.3 Hodnocení alternativních řešení

Tato část se zabývá hodnocením alternativních řešení, která nejsou svým způsobem velice specifická.

#### 4.3.1 Homologace v Polsku

Tato varianta řešení by momentálně byla vhodná a stojí za doporučení vybranému železničnímu podniku. Jak bylo řečeno v návrzích, tak vozidla konstrukčně téměř stejná jako řada Falls 9.401.0 tam byla dovážena. Ovšem je potřeba říci, že taková varianta je v kompetenci vyššího managementu vybraného železničního podniku a před předložením takového návrhu musí být vypracovaný dokument, který by se podal polskému drážnímu bezpečnostnímu úřadu pro železnici, jež má na starosti schvalování nových a modernizovaných vozidel.

Za zmínku stojí, že drážní úřady České republiky a Polska v roce 2017 podepsaly dohodu o spolupráci a předávání informací, tudíž by tento proces mohl být snazší.

Uhlí je potřeba stále a nyní se dováží z Ruska přes Polsko přes přístav Gdaňsk.

#### 4.3.2 Čekání se stávajícím vozovým parkem po dobu 4 let

Za předpokladu, že se ročně náklady na údržbu a revize průměrně pohybují okolo 82 611,80 Kč za vůz, tak aktuální počet vozidel řady Falls 9.401.0 čítající 400 těchto železničních vozů by stál vybraný železniční podnik za další 4 roky přibližně 39 708 096 Kč na nákladech za údržbu a revize.

Dále je třeba zmínit, že pro 80 vozidel vybraný železniční podnik nemá využití, proto se náklady na údržbu a revize přibližně sníží na následujících 4 roky na 26 435 773,21 Kč. Pravděpodobně ještě víc, pokud vybraný železniční podnik vybere vozidla, jež jsou nejvíce opotřebená. Je ovšem třeba zmínit, že pokud se daná vozidla, která nemají být udržována budou muset vrátit do provozuschopného stavu, tak průměrné náklady na údržbu a revize, které činí na jedno vozidlo 82 311,80 Kč každé 4 roky se zvýší, protože dané vozy budou chátrat.

### **4.3.3 Postupné sešrotování vozové řady**

Hlavním důvodem k tomuto řešení je ústup od těžby černého uhlí.

Cena nerekonstruovaného vozu řady Falls 9.401.0 se na trhu železničních vozů pohybuje okolo 256 695- 385 042,5 Kč za kus. Pokud by se podařilo všechna vozidla prodat při nejnižší průměrné ceně, tak by prodej vynesl přibližně 102 678 000 Kč. Pokud by se podařilo prodat všechna vozidla při nejvyšší průměrné ceně, tak by prodej vynesl 154 017 000 Kč. Pravděpodobnost, že by se podařilo prodat takový počet vozů, je ovšem malá.

V případě, kdy by se nepodařilo prodat ani jeden vůz, lze uvažovat o sešrotování železničního vozu by při ceně 5 Kč za kilogram a hmotnosti vozu 26 500 kg by vyneslo 132 500 Kč, - za kus. Pokud by se sešrotoval celý vozový park o velikosti 400 železničních vozů, tak by to vyneslo vybranému železničnímu podniku 53 000 000 Kč.

Tento rok je očekáván nárůst přeprav kontejnerů o 5 %, zatímco přeprava sypkých substrátů ubývá, z toho důvodu by bylo uvažovat o možnostech růstu vozového parku vybraného železniční podnik v oblasti plošinových vozů.

V tomto případě by pak mohl vybraný železniční podnik uvažovat o nákupu plošinových vozů jako je plošinový vůz Sgnss 60'v hodnotě 1 613 100 Kč a plošinový vůz Sggrss 80' v hodnotě 2 502 497 Kč.

### **4.3.4 Přestavba stávajících železničních vozů**

Vybraný železniční podnik podle své interní analýzy trhu v Polsku zjišťoval možnost využití vozidel 9.401.0 v Polsku. Našlo by se tam využití přibližně pro 50 vozidel.

Vozidla řady Falls 9.401.0 ale nemohou vyjet do Polska, protože jejich podvozky nepodléhají určeným technickým specifikacím, především co se týče podvozků. Dále vybraný železniční podnik disponuje vozy Fals – Z, které kvůli jejich nízké objemové kapacitě nevyužívá, ale jsou osazeny podvozky Y25. Takové provedení by umožnilo této společnosti

možnost využívat tyto vozy i mimo území České republiky a využívat potenciálu mezinárodní přepravy.

Sekundárním přínosem je snížení nákladů na předepsanou pravidelnou údržbu vozů a tím vyšší využití vozů (prodloužený interval revizí ze 4 na 6 let, zrušení provádění některých prohlídek) ve výši cca 437,- EUR/vůz/rok.

Pokud by byly tyto podvozky z vozů Fals – Z odvařeny a byly navařeny na vozy řady Falls 9.401.0, tak by to cena takového úkonu vyšla na 450 000 Kč za vůz.

Celková cena přestavby by vyšla pro 50 vozů na 22 500 000 Kč.

Za předpokladu, že vybraný železniční podnik je schopný vydělat 123 204 Kč pomocí jednoho vozu ročně, tak by se vozidlo zaplatilo přibližně za 3 roky a 8 měsíců. Pokud by vozidlo bylo celou dobu pronajímáno za 141 761 Kč ročně, tak by vozidlo bylo zapláceno za 3 roky a 3 měsíce.

Jestliže by se uvažovalo o koupi nových železničních podvozků s označením Y25, tak by se nákup dvou nových podvozků pro jeden vůz pohyboval okolo kolem 562 397 – 821 424 Kč. Za předpokladu, že vybraný železniční podnik je schopný vydělat 123 204 Kč pomocí jednoho vozidla ročně, tak by se vozidlo zaplatilo přibližně za 4 roky a 6 měsíců při ceně dvou podvozků 562 397 Kč. Při ceně 821 424 Kč za dva podvozky a při schopnosti podniku vydělat 123 204 Kč ročně pomocí jednoho vozu by podvozky byly zapláceny za 6 let a 8 měsíců.

Pokud by vozidlo bylo celou dobu pronajímáno za 141 761 Kč ročně, tak pak by vozidlo při ceně dvou podvozků 821 424 Kč bylo zapláceno 5 let 10 měsíců. Pokud by byly dva podvozky zakoupeny za 562 397 Kč tak by se zaplatily za 4 roky. Cenu práce a dalšího potřebu materiálu takové přestavby se nepodařilo zjistit. Za předpokladu, že by cena práce stála jen 100.000 Kč, tak by se stejně do 5 let rekonstrukce vozů pomocí úplně nových podvozků stejně samy nezaplatily a samotný výrobce podvozků Tatravagónka a.s. Poprad udává, že koupě jejich nových podvozků je ekonomicky nevýhodná pro tyto vozy.

Optimálním podvozkem je podvozek Y25 s označením Y 25 Cs. Pro osazení jinými podvozky Y25 by bylo nutné realizovat množství konstrukčních úprav na voze.



**Obrázek 23** Podvozek Y25Cs z produkce Vagónky Poprad (Parostroj.cz, 2019)

#### **4.3.5 Financování obnovy parku železničních vozidel z vlastních zdrojů**

Z práce vyplývá jako nejrealnější řešení přestavba 50 vozů, které jim umožní jezdit mimo území České republiky.

Vybraný železniční podnik upřednostňuje financování z vlastních zdrojů takovéto investice, protože je pro něj nejjednodušší. Autorovi práce se nepodařilo zjistit více informací o tom, proč by se vybraný železniční podnik rozhodl právě takto. Pravděpodobně je to z důvodu jednoduchosti a velkého množství finančních prostředků.

#### **4.3.6 Financování obnovy parku železničních vozidel z cizích zdrojů**

Nejvíce využívaným cizím zdrojem v železniční dopravě je leasing. Z hlediska analýzy stávajícího vozového parku ale momentálně nákup nových vozidel není vhodný, proto není potřeba hledat cizí zdroj financování.

### **4.4 Závěr kapitoly**

Optimálním řešením z hlediska investic by bylo umožnění železničním vozům Falls 9.401.0 jezdit v Polsku, aniž by na nich musely být provedeny jakékoliv úpravy. Ovšem toto řešení je pouze doporučující, protože v možnostech autora není možné zjistit více informací.

Nejrealnějším řešením této práce navazující na cíl práce je rekonstrukce 50 železničních vozů řady Falls 9.401.0, jež by byly osazeny podvozky z nevyužívaných vozů Falls – Z, které splňují technické normy pro možnosti mezinárodní dopravy. Jedná se o osazení podvozky Y25 Cs a cena takové rekonstrukce je 450.000 Kč, za provedení za jeden železniční vůz. Celkově by taková investice stála 22 500 000 Kč.

Za předpokladu, že vybraný železniční podnik je schopný vydělat 123 204 Kč pomocí jednoho vozu ročně, pak by se vozidlo zaplatilo přibližně za 3 roky a 8 měsíců. Pokud by vozidlo bylo celou dobu pronajímáno za 141 761 Kč ročně, tak by vozidlo bylo zapláceno 3 roky a 3 měsíce.

Přínosy daného řešení:

- Zmezinárodnění vozů, tudíž možnosti nových přeprav a udržení konkurenceschopnosti
- Návratnost investice je do 5 let
- Snížení nákladů na předepsanou pravidelnou údržbu vozů, a tím vyšší využití vozů (prodloužený interval revizí ze 4 na 6 let, zrušení provádění některých prohlídek) ve výši cca 437,- EUR/vůz/rok
- Vybraný železniční podnik již má možnost využití 50 takových vozů v Polsku pro přepravu hnědého uhlí

- 30 vozů, pro něž vybraný železniční podnik nemá momentálně využití, by mohlo být odstaveno do příštího roku, pokud by se pro ně našlo využití v mezinárodní přepravě, tak by se mohly taktéž rekonstruovat

Nákup úplně nových podvozků není ekonomicky přijatelný.

Další řešení návrhu obnovy železničního parku vybrané železniční společnosti jsou možná jen za určitých podmínek:

Nákup úplně nových vozů by vyžadovalo podepsání smlouvy pro přepravu sypkých substrátů nejméně po dobu 5 let. Investice by byla ovšem finančně náročná a vyžadovala by cizí zdroje financování. Navíc je třeba dodat, že v dnešní době, kdy se odstupuje od neekologických zdrojů energie, které vyžadují uhlí, není nákup úplně nových vozů rozumná volba.

Za předpokladu, že bude dále klesat poptávka po přepravě sypkých substrátů, se nabízí možnost prodej železničních vozů řady Falls 9.401.0. Pokud by se nenašel kupec, tak se dále nabízí postupné sešrotování všech vozidel a přesun na trh přepravy kontejnerů, kde vybraný železniční podnik již operuje. Tento rok předpokládá vybraný železniční podnik v tomto segmentu trhu zvýšení počtu přeprav o 5 %.

Pokud by byla poptávka stálá, ale kvůli přirozenému působení přírodních sil by počet vozidel ve stávajícím vozovém parku klesal, bylo by možným řešením nákup rekonstruovaných vozidel, které mohou do jezdit i mimo území České republiky.

## ZÁVĚR

Celá tato práce se zabývá obnovou vozidel vybrané železniční společnosti, konkrétně železničními vozy řady Falls 9.401.0. Tyto vozy jsou určeny pro přepravu sypkých substrátů a mají velký podíl na celkovém počtu přeprav vybraného železničního podniku.

Autor práce se zabýval analýzou těchto vozidel v železničním parku daného dopravce, údržbou, revizemi a politikou dopravce, na jejímž základě byly zjištěny nedostatky. Mezi ty nejzávažnější lze zařadit, že vozy nemohly vyjíždět mimo území České republiky, stáří vozidel a kapacity pro údržbu.

Na základě těchto nedostatků bylo navrženo 6 možných řešení, jež se týkaly nákupu nových vozidel, nákupu rekonstruovaných vozidel, rekonstrukce vozidel, homologace vozů v Polsku, čekání na nové příležitosti či hrozby a postupné sešrotování všech vozů řady Falls 9.401.0 s následným přesunem na jiný segment trhu.

Nejreálnější a nejlepší variantou je rekonstrukce 50 železničních vozů řady Falls 9.401.0. Tato možnost navazuje na všechny problémy zjištěné v analýze a řeší je. Rekonstruované vozy by v tomto případě mohly vyjet za hranice České republiky, snížily by se náklady na prováděné revize a množství prováděných revizí z původních 4 let na 6 let a především by mělo toto řešení splňovat podmínku návratnosti investice do rekonstrukce do 5 let, jež je hlavní podmínkou vzhledem k aktuální politice vybraného železničního podniku.

Sekundárním přínosem této práce je i fakt, že pokud by se vybraný železniční podnik rozhodl investovat do variant, jejichž návratnost je delší než 5 let, tak tento dokument může sloužit i jako informační prvek pro rozhodování, protože obsahuje data o přibližných cenách vozů na trhu železničních nákladních vozidel.

Cílem této práce bylo navrhnout možnosti obnovy vybrané řady vozů vozového parku vybrané železniční společnosti a výběr nejlepší varianty.

Cíl práce byl splněn.

## POUŽITÁ LITERATURA

- BARKO, 2019. Železný šrot nad 6 mm, max. 40x40 cm. *Barko* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.druhotnesuroviny.cz/-zelezny-srot-nad-6-mm-max40x40-cm>
- ČERNOHORSKÝ, M., 1999. Podvozky Y25 a další. In: *Parostroj* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.parostroj.net/technika/Y25/Y25.htm>
- ČERNOHORSKÝ, M., 2003. Vozy Falls typ 9-401.0. In: *Parostroj* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.parostroj.net/katalog/nv/clanky/Falls/Falls.php3>
- ČERNOHORSKÝ, M., 2005. Modernizace vozů Falls pro ČD. In: *Parostroj* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: [https://www.parostroj.net/katalog/nv/clanky/Falls54/Falls\\_54.php3](https://www.parostroj.net/katalog/nv/clanky/Falls54/Falls_54.php3)
- GATX, 2019. Hopper Cars. *Gatx.eu* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.gatx.eu/fleet/freight-cars/hopper-cars/>
- KAMPF, R., 2005. *Financování a bankovníctví*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-712-1.
- KOVANICOVÁ, D. a P. KOVANIC, 1995. *Poklady skryté v účetnictví: Finanční analýza účetních výkazů*, Díl 1. 2. vyd. Praha: Polygon. ISBN 80-85967-07-3.
- KOVOŠROT JARÝ, 2019. Ceník výkupu železa ke dni 26. 4. 2019. *Jarý* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.jary.cz/cenik-vykupu-zeleza?fbclid=IwAR1GMT6-Uwnv16c1kHjnRPtgcnfB0YeQZ-EvbnTITdEZHqTl67GYvp8N3VI>
- LANDA, M., 2005. *Účetnictví podniku*. Praha: EUROLEX BOHEMIA, ISBN 80-86861-01-5.
- LEGIOS, 2019. *Katalog vozů*. Praha: Legios
- MATĚJČEK, J., 2016. Přehled technických norem z oblasti spolehlivosti. In: *Česká společnost pro jakost* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: [https://www.csq.cz/fileadmin/user\\_upload/Spolkova\\_cinnost/Odborne\\_skupiny/Spolehlivost/informace/Normy\\_Spolehlivost\\_2016\\_08.pdf](https://www.csq.cz/fileadmin/user_upload/Spolkova_cinnost/Odborne_skupiny/Spolehlivost/informace/Normy_Spolehlivost_2016_08.pdf)
- MELICHAR, V., J. JEŽEK a J. ČÁP, 2013. *Ekonomika dopravního podniku: studijní opora* [CD-ROM]. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-656-1.
- MYKISKA, A., 2000. *Spolehlivost technických systémů*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02079-7.



- NENADÁL, J. et al., 2002. *Moderní systémy řízení jakosti*. 2., dopl. vyd. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-071-6.
- POLOUČEK, S. et al., 2006. *Bankovnictví*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 80-7179-462-7.
- RADOVÁ, J., P. DVOŘÁK a J. MÁLEK, 2009. *Finanční matematika pro každého*. 7. vyd. Praha: Grada. ISBN 9788024732916.
- RAILCO, 2019. *Typový list Falls (Railco)*. Hamburg: Railco.
- SAND SYSTEM, 2016. Sorbotech LPW 90. *Sandsystem* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <http://www.sandsystem.cz/sorbotech-lpw-90/>
- SCHOLLEOVÁ, H., 2008. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2424-9.
- SŮRA, J., 2018. Nový strašák železničních dopravců: tiché koridory. Špalíky zlepšení nepřinesly. In: *Zdopravy.cz* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/novy-strasak-zeleznicnich-dopravcu-tiche-koridory-nove-spaliky-zlepseni-nepripinesly-11201/>
- SYNEK, M., H. KOPKÁNĚ a M. KUBÁLKOVÁ, 2009. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-154-3.
- THE GREENBRIER COMPANIES, 2018. Europe - Hopper Wagons. *The Greenbrier companies* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.gbrx.com/manufacturing/europe-rail/hopper-wagons/>
- Úmluva RIV, 1998. *Úmluva o vzájemném používání nákladních vozů v mezinárodní dopravě*
- VAGÓNKA POPRAD, 1975. *Technické podmínky 9-401.0: osový nákladní výsypný vagón řady Wap typ 9.401.0*. Poprad: Vagónka Poprad
- VALACH, J. et al., 1999. *Finanční řízení podniku*. 2. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 80-86119-21-1.
- VEBER, J. et al., 2000. *Management – základy, prosperita, globalizace*. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-029-5.
- VEBER, J. a J. SRPOVÁ, 2012. *Podnikání malé a střední firmy*. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4520-6.
- ZOS Zvolen, 2019. Vagóny. *Zoszvolen* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://zoszvolen.sk/ponuka-a-sluzby/vagony/>

ZVÁRA, K., 2013. *Základy statistiky v prostředí R*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2245-3.

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Technické specifikace Falss 9-401.0 .....	24
<b>Tabulka 2</b>	Údaje o počtu vozů Falls 9-401.0 .....	25
<b>Tabulka 3</b>	Indexy převezených tun .....	26
<b>Tabulka 4</b>	Přehled nákladů na údržbu a revize .....	26
<b>Tabulka 5</b>	Stáří vozidel .....	27
<b>Tabulka 6</b>	Plán a skutečnost provedených technických kontrol .....	28
<b>Tabulka 7</b>	Seznam náhradních dílů .....	30
<b>Tabulka 8</b>	Podíl přepravených sypkých substrátů .....	32
<b>Tabulka 9</b>	Technické parametry vozu Fals – Z .....	33
<b>Tabulka 10</b>	Technické parametry vozu Falns 87 m <sup>3</sup> .....	37
<b>Tabulka 11</b>	Technické parametry vozu Falns 85 m <sup>3</sup> .....	38
<b>Tabulka 12</b>	Technické parametry vozu Fallns společnosti The Greenbrier Companies .....	40
<b>Tabulka 13</b>	Technické parametry vozu společnosti GATX .....	40
<b>Tabulka 14</b>	Technické parametry upraveného vozu společnosti ZOS Zvolen .....	41
<b>Tabulka 15</b>	Technická specifikace plošinového vozu Sgnss 60' .....	47
<b>Tabulka 16</b>	Technická specifikace plošinového vozu Sggrss 80' .....	48
<b>Tabulka 17</b>	Cena řešení za provedení řešení na jeden železniční vůz .....	49
<b>Tabulka 18</b>	Limity oprav .....	53
<b>Tabulka 19</b>	Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy .....	54
<b>Tabulka 20</b>	Optimální limit oprav .....	56
<b>Tabulka 21</b>	Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy .....	56
<b>Tabulka 22</b>	Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy .....	57
<b>Tabulka 23</b>	Odpovědi na otázky plynoucí z výsledků analýzy .....	58

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Technická specifikace vozu Falls 9-401.0 .....	23
<b>Obrázek 2</b>	Úbytek železničních vozů .....	25
<b>Obrázek 3</b>	Předpis pro údržbu a opravy železničních vozů .....	27
<b>Obrázek 4</b>	Boční plechy .....	28
<b>Obrázek 5</b>	Brzdové špalky.....	29
<b>Obrázek 6</b>	Fals – Z .....	29
<b>Obrázek 7</b>	Pohled shora do vozu Fals – Z.....	31
<b>Obrázek 8</b>	Odstrojený vůz.....	34
<b>Obrázek 9</b>	FALNS 87 m <sup>3</sup> .....	36
<b>Obrázek 10</b>	Falns 85 m <sup>3</sup> .....	38
<b>Obrázek 11</b>	Falns - The Greenbrier Companies .....	39
<b>Obrázek 12</b>	Železniční vůz společnost GATX.....	40
<b>Obrázek 13</b>	Železniční vůz po rekonstrukci společnosti ZOS Zvolen .....	42
<b>Obrázek 14</b>	Přestavený vůz společnosti Railco.....	43
<b>Obrázek 15</b>	Podvozek Y25 Lssif-D.....	44
<b>Obrázek 16</b>	sypké uhlí .....	45
<b>Obrázek 17</b>	Šrot.....	46
<b>Obrázek 18</b>	plošinový vůz Sgnss 60' .....	47
<b>Obrázek 19</b>	kontejnerový vůz Sggrss 80' .....	48
<b>Obrázek 20</b>	Falls typ 9-401.0 .....	51
<b>Obrázek 21</b>	Falns 87 m <sup>3</sup> .....	52
<b>Obrázek 22</b>	Falns 85 m <sup>3</sup> .....	54
<b>Obrázek 23</b>	Podvozek Y25Cs z produkce Vagónky Poprad.....	60

## SEZNAM ZKRATEK

TSI	Technická specifikace pro interoperabilitu
RIV	Regolamento Internazionale Veicoli Úmluva o mezinárodním použití vozů
ČSN	Česká soustava norem
CIM	Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční nákladní přepravě
ČD	České dráhy
ČDC	České dráhy Cargo
PKP	Polskie Koleje Państwowe Polské státní železnice
UIC	International union of railways Mezinárodní železniční unie
WAG	Kolejová vozidla – nákladní vozy
GPS	Global Positioning System Globální polohový systém

