



## **FAKULTA STROJNÍ**

**Ústav řízení a ekonomiky podniku**

**Technicko-ekonomická studie realizace  
vybraného investičního projektu v podniku CZ LOKO**

**Technical-economic study of realization of selected investment  
project CZ LOKO**

**Bakalářská práce  
2019**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**prof. Ing. František Freiberg, CSc.**

**Vypracoval:**

**Jan Prouza**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Prouza** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **467347**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Teoretický základ strojního inženýrství**  
Studijní obor: **bez oboru**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Technicko-ekonomická studie realizace vybraného investičního projektu v podniku CZ LOKO**

Název bakalářské práce anglicky:

**Technical-economic study of realization of selected investment project CZ LOKO**

Pokyny pro vypracování:

1. Cíle práce a zdůvodnění zadání
2. Metody a postupy ekonomického hodnocení investičních projektů
3. Charakteristika společnosti CZ LOKO a investičního projektu nové výrobní haly
4. Technicko-ekonomická studie dané investice
5. Vyhodnocení dané investice
6. Závěr a splnění cílů práce

Seznam doporučené literatury:

- FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.
- HNILICA, J., FOTR, J. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2560-4.
- SYNEK, M. a kol. Manažerská ekonomika. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
- BĚLOHOUBEK, P. Příprava, plánování a nasazování investic a investičních celků, Investice a výrobní systémy II. Brno, 2004. ISBN 80-86308-14-6.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

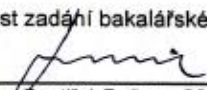
**prof. Ing. František Freiberg, CSc., ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

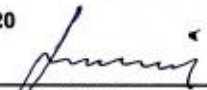
Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

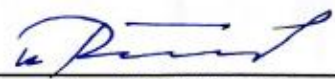
Datum zadání bakalářské práce: **28.03.2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **26.07.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2020**

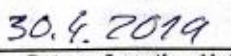
  
prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
podpis vedoucí(ho) práce

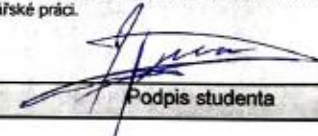
  
prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

  
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

  
30.4.2019  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem: „Technicko-ekonomická studie realizace vybraného investičního projektu v podniku CZ LOKO“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Františka Freiberga, CSc. a s použitím literatury uvedené na konci mé bakalářské práce v seznamu použité literatury.

V Praze .....

.....

Jan Prouza

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval svému vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Františku Freibergovi, CSc. za odborný dohled a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat panu Josefu Červenému za poskytnuté konzultace, které mi značně pomohly k vypracování této bakalářské práce. A mé poslední díky patří kolegovi Luděkovi Lávičkovi, který mě v průběhu vypracování práce podporoval a poskytoval cenné rady.

## ANOTAČNÍ LIST

- Jméno autora: Jan Prouza
- Název BP: Technicko-ekonomická studie realizace vybraného investičního projektu v podniku CZ LOKO
- Anglický název: Technical-economic study of realization of selected investment project CZ LOKO
- Rok: 2019
- Studijní obor: Teoretický základ strojního inženýrství
- Ústav: Ústav řízení a ekonomiky podniku
- Vedoucí BP: prof. Ing. František Freiberg, CSc.
- Bibliografické údaje: Počet stran 68  
Počet obrázků 15  
Počet tabulek 5  
Počet příloh 3
- Klíčová slova: technicko-ekonomická studie, cz loko, investiční projekt, hodnocení investic
- Keywords: technical-economic study, cz loko, investment project, evaluation of investment
- Anotace: Bakalářská práce se zabývá hodnocením konkrétního investičního projektu podniku CZ LOKO. V práci je investiční projekt popsán a vyhodnocen dle vybraných metodik.
- Annotation: Bachelor thesis deals with the evaluation of the specific investment project of the company CZ LOKO. The investment project is described and chosen methods are used for the evaluation.

## OBSAH

ÚVOD .....	1
I. TEORETICKÁ ČÁST.....	2
1. Pojetí investice .....	3
1.1. Makroekonomické pojetí investice .....	3
1.2. Podnikové pojetí investice .....	4
1.3. Klasifikace investičních projektů.....	5
1.3.1. Vztah k rozvoji podniku .....	5
1.3.2. Věcná náplň projektu .....	6
1.3.3. Míra závislosti projektu .....	6
1.3.4. Forma realizace projektu .....	7
1.3.5. Klasifikace v samotném podniku.....	7
2. Realizace investičních projektů .....	8
2.1. Investiční rozhodování .....	8
2.1.1. Podmínky pro investiční rozhodování .....	8
2.1.2. Rozhodující faktory investic .....	9
2.2. Investiční strategie.....	11
2.2.1. Geografická strategie .....	11
2.2.2. Strategie z hlediska tržního podílu .....	12
2.2.3. Strategie z hlediska vazby výrobku na trhu.....	12
2.2.4. Marketingová strategie .....	12
2.3. Investiční fáze .....	13
2.3.1. Předinvestiční fáze .....	13
2.3.2. Investiční fáze .....	16
2.3.3. Provozní fáze .....	16
2.3.4. Ukončení provozu a likvidace .....	17
2.3.5. Postinvestiční audit .....	17
3. Hodnocení efektivnosti investic .....	18
3.1. Metody nevýnosového charakteru .....	19
3.1.1. Metoda analýzy užitné hodnoty.....	19
3.1.2. Metoda nákladová .....	20
3.2. Statické metody.....	20
3.2.1. Celkový příjem z investice.....	20
3.2.2. Čistý celkový příjem z investice .....	21
3.2.3. Průměrný roční příjem.....	21
3.2.4. Průměrná roční návratnost .....	22
3.2.5. Průměrná doba návratnosti .....	22
3.3. Dynamické metody .....	23
3.3.1. Čistá současná hodnota .....	23
3.3.2. Vnitřní výnosové procento .....	24
3.3.3. Index ziskovosti.....	24
3.3.4. Doba návratnosti (splácení) .....	25
3.3.5. Průměrný výnos z účetní hodnoty.....	25

3.4.	Diskontní sazba.....	26
3.5.	Volba metod hodnocení investic .....	26
4.	Investiční rizika.....	27
4.1.	Identifikace rizika.....	28
4.2.	Hodnocení rizika .....	29
4.3.	Protiriziková opatření .....	29
II.	PRAKTICKÁ ČÁST .....	30
5.	Charakteristika společnosti CZ LOKO, a.s. ....	31
5.1.	O společnosti .....	31
5.2.	Certifikáty společnosti .....	32
5.3.	Historie společnosti .....	33
5.4.	Vize společnosti .....	33
5.5.	Mise společnosti .....	33
5.6.	Portfolio produktů a služeb .....	34
5.6.1.	Modernizace .....	34
5.6.2.	Servis.....	34
5.6.3.	Pronájem .....	35
5.6.4.	Lokomotivy vlastní výroby .....	35
5.7.	Objemy dodávek.....	35
6.	Investiční projekt společnosti .....	36
6.1.1.	Minulé investice společnosti do technologií .....	36
6.1.2.	Navýšení výrobní kapacity provozovny Jihlava .....	37
6.1.3.	Zadání investičního projektu.....	38
6.1.4.	Návrh řešení .....	39
6.1.5.	Stav provozu před realizací projektu .....	39
6.1.6.	Plán realizace investičního projektu .....	41
6.1.7.	Klasifikace investičního projektu.....	43
6.2.	Technologie použité při realizaci projektu.....	45
6.2.1.	Přesuvna lokomotiv.....	45
6.2.2.	Kolejová váha.....	47
6.2.3.	Zeolitový rotační koncentrátor .....	51
6.3.	Ekonomické efekty investičního projektu .....	53
6.4.	Identifikace rizik investičního projektu .....	54
6.4.1.	Externí rizika .....	54
6.4.2.	Interní rizika.....	56
6.4.3.	Technologická rizika .....	56
7.	Hodnocení investičního projektu .....	57
7.1.	Investiční náklady .....	57
7.2.	Výnosy investice .....	58
7.3.	Hodnocení nevýnosového charakteru.....	58
7.4.	Průměrná doba návratnosti.....	58
7.5.	Čistá současná hodnota.....	60
7.6.	Index ziskovosti .....	63

<b>8. Závěr.....</b>	<b>64</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>66</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>68</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>68</b>
<b>Seznam příloh.....</b>	<b>68</b>



## ÚVOD

Tématem bakalářské práce je technicko-ekonomická studie a zhodnocení vybraného investičního projektu. Smyslem studie je analyzovat v ekonomické efekty, které investiční projekt přináší a zhodnotit jejich celkový přínos pro danou společnost.

Plánování investic je v dnešní době pro podniky velmi důležité, důvodem je konkurenční situace na domácím i zahraničním trhu. Investice je brána jako předěl mezi stávajícím a budoucím stavem podniku, proto je rozhodování o realizaci investic jednou z nejdůležitějších činností managementu, neboť v tržní ekonomice je brán zřetel právě na ekonomickou efektivnost. V současné době se bez investic neobejde žádný podnik, který chce obstát a dále se rozvíjet v konkurenčním prostředí.

Plánování investic vychází ze strategického plánu podniku, který zachycuje jeho hlavní cíle. Některé investice je třeba povést bez ohledu na jejich efektivnost, ovšem hlavním požadavkem je, aby z investic plynuly výhody. Investice nám mohou přinést finanční výhody, kdy dochází k zvýšení tržeb a zisku nebo snížení nákladů, ale i výhody ve smyslu vyšší výrobní kapacity pro uspokojení poptávky, modernizace technologií, širšího portfolia produktů nebo nižších výrobních nákladů, které podniku mohou zajistit konkurenční výhodu v cenové politice. I přes všechny výhody plynoucí z realizace investic je třeba vzít v potaz rizika, která s sebou investice přináší.

Teoretická část bakalářské práce popisuje investice, investiční rozhodování a metody hodnocení efektivnosti investic. Praktická část této práce byla vytvořena ve spolupráci se společností CZ LOKO a věnuje se rozboru konkrétního investičního projektu, jeho cílům, průběhu, hodnocení a dalším aspektům, jež takový investiční projekt provází.



# I. TEORETICKÁ ČÁST

## **1. Pojetí investice**

Investování nabývá v tržní ekonomice mimořádného významu. O provedení investice rozhoduje pouze samotný podnik, ale také za to může nést následky v případě špatného rozhodnutí. Na rozdíl od operativního rozhodování, kde lze chyby často rychle napravit, investiční rozhodnutí má dlouhodobé účinky. Neefektivní investiční rozhodnutí může podnik přivést do období finanční tísně nebo úpadku. Proto je při realizaci investic nutno brát v potaz faktor času a vyrovnání se s rizikem.

Investování je kontinuální proces, ve kterém jsou vyhledávány příležitosti k efektivnímu umístění volných prostředků. Investice jsou vyhodnocovány podle účelu a cíle a také je řízen proces jejich samotné realizace. Na konci procesu se posuzují efekty a jejich odchylky, za účelem využití jejich pozitivních vlivů v podobných případech, ale také za účelem detekce a eliminace vlivů negativních.

### **1.1. Makroekonomické pojetí investice**

Z makroekonomického (národohospodářského) pohledu jsou investice chápána jako „Aktiva, která nejsou určena pro bezprostřední spotřebu, ale jsou určena pro užití ve výrobě spotřebních statků nebo dalších kapitálových statků.“ Z národohospodářského pohledu můžeme investice rozdělit na čisté a hrubé.

Hrubé investice jsou tvořeny celkovou částkou nových investičních statků, které jsou přidány k nynějším investičním statkům v ekonomice za určité období. Mohou to být budovy, stroje, jiná a výrobní zařízení nebo hmotné zásoby. Pokud víme, že celkový produkt společnosti tvoří spotřební statky, sloužící k bezprostřední spotřebě a investiční statky, které slouží k další výrobě, pak můžeme říci, že vyšší výroba investičních statků znamená nižší spotřebu. Z toho můžeme vyvodit, že aktuálně obětovaná spotřeba ve prospěch investičních statků vytváří předpoklady pro rychlejší růst ekonomiky v budoucnosti a tím pro vyšší výrobu a samotnou spotřebu spotřebních statků, které jsou cílem veškerého hospodářského snažení.

Čisté investice jsou na rozdíl od hrubé investice tvořeny čistým přírůstkem zásob investičních statků v ekonomice v průběhu daného období. V podstatě se jedná o hrubé investice snížené o opotřebovaný majetek. Právě proto může nastat situace, kdy budou nabývat záporné hodnoty. A to, když hodnota opotřebovaného majetku bude vyšší než hodnota nové investice. [1]

V následujících částech bakalářské práce se budeme zabývat již pouze podnikovými investicemi.

## **1.2. Podnikové pojetí investice**

Pro podnikové investice obecně platí totožná definice, jako pro makroekonomické, a to, že to jsou statky, které nejsou určeny k bezprostřední spotřebě, ale k výrobě dalších spotřebních nebo výrobních statků do budoucna. Jedná se tedy o odloženou spotřebu. Z hlediska finančního pohledu na podnikové investice je můžeme charakterizovat jako jednorázově vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy v delším budoucím období.

Investice mají podniku sloužit řadu let, ovšem za tu dobu se stávají nejenom zdrojem přírůstků zisku, ale také zátěží v podobě fixních nákladů. Právě proto patří rozhodování o investicích k jednomu z nejdůležitějších manažerských rozhodnutí, která rozhodnou o budoucím vývoji podniku.

Investice tedy představuje, v době svého pořízení, peněžní výdaje a následně vstupuje do nákladů podniku formou odpisů při jejím využívání. V době jejího využití by však podniku měla přinášet i výnosy, které by za dobu jejího využívání měli samotnou investici uhradit, ale také přinést požadované přínosy. Ovšem pokud investice bude nesprávně zaměřená a stane se neefektivní, může podniku přinést nemalé finanční problémy, zvláště pak, je-li pořízena na dluh.

Abychom se vyhnuli takové situaci je třeba mít dobře postavený investiční plán podniku, který vychází, nebo je přímo součástí strategického podnikatelského plánu, který stanovuje dlouhodobé cíle podniku. Podnik není nikterak vázán metodikou sestavování těchto plánů. Pokud podnik sestavuje samostatný investiční plán, vychází právě ze strategických cílů, které jsou zajištěny jednotlivými investičními projekty. U průmyslových podniků se většinou jedná o investiční projekty zaměřených na hmotné investice, jako je nákup nových strojů a výrobního zařízení, nebo výstavba nové haly. Investiční projekty by měly být vázány na finanční zdroje, které má podnik k dispozici a měly by být podrobeny finančně ekonomickému vyhodnocení. [1]

### 1.3. Klasifikace investičních projektů

Investiční projekty můžeme klasifikovat dle několika hledisek. Mezi základní klasifikační ukazatele patří vztah k rozvoji podniku, věcná náplň, míra závislosti projektu, forma realizace, charakter peněžních toků a velikost projektu.

#### 1.3.1. Vztah k rozvoji podniku

Dle tohoto hlediska lze rozlišovat tyto projekty:

- **Rozvojové, orientované na expanzi;** tyto projekty mají zvýšit objem produkce, zavést nové výrobky a služby, nebo pomoci s průnikem na nové trhy. Obecně se přínosy těchto projektů projeví v nárůstu tržeb.
- **Obnovovací projekty;** slouží buď k náhradě výrobního zařízení, z důvodů jeho špatného fyzického stavu, nebo k výměně starého, funkčního zařízení, za modernější stroje, které mají nižší provozní náklady.
- **Mandatorní projekty;** jejichž cílem není žádný ekonomický efekt, ale dosažení souladu s existujícími zákony, předpisy nebo nařízeními. Tyto investice jsou obvykle zaměřeny na ochranu životního prostředí, zvýšení bezpečnosti práce, nebo splnění hygienických norem. Tyto investice často musí být realizovány, aby podnik mohl nadále fungovat.

### 1.3.2. Věcná náplň projektu

Dle věcné náplně lze klasifikovat tyto projekty:

- **Zavedení nových výrobků, technologií;** jde o projekty zaměřené na nové produkty a technologie pro naši firmu, ale na trhu již existují. Často jsou k těmto projektům přidružené i investice do nových výrobních technologií.
- **Výzkum a vývoj nových výrobků, technologií;** tyto projekty bývají často velmi rizikové a obtížně hodnotitelné, protože je nelze zvažovat samostatně, ale je nutno vzít v potaz i navazující projekty, které využijí výsledky výzkumu a vývoje. Realizace navazujících projektů je možná, ale není nutná.
- **Inovace informačních systémů** (zavedení informačních technologií); u těchto projektů se také jen obtížně vyhodnocuje jejich ekonomická efektivnost, protože nelze snadno kvantifikovat jejich přínosy

### 1.3.3. Míra závislosti projektu

Podle toho, do jaké míry jsou projekty vzájemně závislé, lze rozlišovat:

- **Vzájemně se vylučující projekty;** jejichž současná realizace není možná. Mohlo by se jednat o projekty zaměřené na výrobu stejného výrobku, ale za použití odlišných technologií. Dále se může jednat o projekty s použitím stejné technologie, ale odlišných v použití vstupní suroviny, nebo projekty orientované na alternativní použití jednoho zdroje (pozemku, výrobní haly).
- **Plně závislé projekty;** tvoří určitý soubor, plnící zadané funkce. Pokud by nedošlo k realizaci všech projektů daného souboru, nebylo by plnění dané funkce možné. Může se jednat o dílčí projekty, které vznikly rozdělením jednoho rozsáhlého projektu. Vzhledem k této podmínce nelze plně závislé projekty hodnotit izolovaně, ale je nutné hodnotit vždy celý soubor těchto dílčích projektů.
- **Komplementární projekty;** jsou projekty, jejichž realizace ovlivňuje některé další projekty v pozitivním smyslu. Příkladem by mohl být projekt modernizace zařízení na úpravu vody, tento projekt následně podporuje projekty, které jsou na vodě závislé. Komplementární projekty nelze hodnotit samostatně, ale je vždy třeba vzít v úvahu dosah jejich efektivity na navazující projekty.

- **Ekonomicky závislé projekty;** tyto projekty mohou mít substituční charakter. Příkladem by bylo zavedení nového výrobku ve stejné kategorii produktů. To může vést k poklesu prodeje předchozích výrobků, protože zákazníci začnou kupovat nový výrobek jiného typu. Při hodnocení takto závislých projektů je nutné snížit jejich příjmové peněžní toky o pokles příjmů spojených s prodejem substituovaných výrobků.
- **Statisticky závislé projekty;** jde o dvojice projektů, mezi kterými platí buďto přímá, nebo nepřímá úměrnost v růstu (poklesu) výnosů či nákladů. Tyto projekty bývají často zaměřeny na stejné trhy nebo okruhy zákazníků, jsou založeny na zpracování stejných materiálových vstupů, nebo využívají stejné distribuční cesty.

#### 1.3.4. Forma realizace projektu

Dle tohoto hlediska můžeme klasifikovat projekty realizované touto formou:

- **Investiční výstavba;** jde o projekty zaměřené na rozšíření výrobní kapacity, služeb, výrobků, technologií, nebo rozšíření podpůrných činností jako vybudování logistického centra či nové výzkumné laboratoře. Tyto projekty se realizují buď v existujícím podniku, nebo tzv. na zelené louce. Projekty na zelené louce se hodnotí snadněji, a to díky jejich relativní izolaci od již běžících projektů. Zatímco projekty realizované v existujícím podniku navazují na jeho aktivity, proto je jejich hodnocení obtížnější.
- **Akvizice;** jedná se o projekty koupě existujícího podniku nebo jeho části. Tento podnik, nebo jeho část by měl vhodně doplňovat nebo rozšířit aktivitu nabyvatele.

[2]

#### 1.3.5. Klasifikace v samotném podniku

Z hlediska financování, účetnictví a daňových předpisů můžeme rozlišit tři základní skupiny podnikových investic:

- **Finanční investice;** za ty můžeme považovat nákup cenných papírů, vklady do investičních a jiných společností, dlouhodobé půjčky nebo nákup nemovitostí. To vše za účelem s nimi obchodovat nebo získat úroky či dividendy.

- Hmotné investice; jedná se o dlouhodobý hmotný majetek, který vytváří nebo rozšiřuje výrobní kapacitu. Mohou to být budovy, pozemky, stroje a výrobní zařízení nebo dopravní prostředky potřebné k výrobě. Dříve byly označovány jako základní prostředky, dnes se označují jako stálá aktiva.
- Nehmotné investice; jsou tvořeny dlouhodobým nemateriálním majetkem, za který se dá považovat nákup know-how, licencí, softwaru, autorských práv, ale také výdaje na vzdělání, sociální rozvoj, výzkum. Nákup nehmotných investic pod hodnotou 60 000 Kč se zahrnuje do provozních nákladů. [1]

## 2. Realizace investičních projektů

### 2.1. Investiční rozhodování

Rozhodování o investicích lze definovat jako „problém nalezení a realizace podnikatelského optima, které představuje nejúčelnější využití investovaných zdrojů.“ [3]

Podstatou každého rozhodování je to, aby nedošlo k náhodné volbě, ale k výběru záměrnému. Samotné rozhodování je specifickou činností, kterou lze provádět dvěma způsoby:

1. Jako jednorázový akt, když rozhodnutím řešíme jednoduchý, opakující se problém, kde nám pro správné rozhodnutí postačí pragmatické znalosti, zkušenosti a jednoduchá schématická pravidla.
2. Jako logickou posloupnost jednotlivých činností tvořících komplexní rozhodovací proces. V tomto případě se bez důkladné přípravy neobejdeme. Pod tento způsob rozhodování patří všechna investiční rozhodnutí.

#### 2.1.1. Podmínky pro investiční rozhodování

Obecnou podmínkou rozhodování je, že existuje:

- Subjekt rozhodování – osoba s rozhodovací pravomocí a odpovědností.
- Cíl rozhodování – za ten považujeme dosažení žádoucího stavu.



- Objekt rozhodování – tím se stává samotný problém, jehož se rozhodování týká. Může jím být modernizace nebo rekonstrukce provozu, ale také množina dvou a více variant řešení, které umožňují dosáhnout vytčeného cíle. Problémem rozhodnutí se stává odchylka, porucha nebo jiný nedostatek systému. Jinými slovy se jedná o rozdíl mezi skutečným a cílovým stavem systému.
- Kritéria rozhodování – více kritérií, které nám umožní posoudit vhodnost jednotlivých variant a uspořádat je dle toho, v jaké míře dané kritérium naplňují.
- Kvalitní informace – soubor informací o problému, který je nezbytný pro provedení správného investičního rozhodnutí.
- Metody rozhodování – slouží jako prostředek pro výběr optimální varianty. [3]

### 2.1.2. Rozhodující faktory investic

Při investičním rozhodování je třeba brát v úvahu hlavně tři základní charakteristiky:

- Výnos
- Riziko
- Likviditu



Obrázek 1: Investiční trojúhelník

Zdroj: [4]

Tyto tři základní faktory společně tvoří tzv. investiční trojúhelník, nástroj pro hodnocení investic. Ovšem před samotným hodnocením investice je třeba splnit ještě 2 základní podmínky.

První podmínkou je „bohatství“, tato podmínka nám říká, zda investor disponuje dostatečnými finančními prostředky na realizaci investice. Dle úrovně bohatství dále dělíme investiční aktiva na nezbytná a luxusní. S růstem bohatství obvykle dochází k poklesu podílu nezbytných investičních aktiv na celkových investicích a narůstá podíl aktiv luxusních.

Druhou podmínkou je „kvalita investičního prostředí“, ta říká, že investor bude investovat pouze v důvěryhodném prostředí, kde nehrozí žádná politická nebo legislativní rizika a jim podobné, jako např. korupce. Splnění této podmínky není přímo v rukou investora, ale záleží na patřičných úřadech, aby legislativním rámcem a vymahatelností práva zajistili kvalitní investiční prostředí. [5]

Pokud jsou oba zmíněné předpoklady splněny, je vhodné přikročit k hodnocení pomocí investičního trojúhelníku. Ten nám říká, že pro naplnění jednoho vrcholu je nezbytně nutné se vzdát naplnění vrcholů ostatních. Tím pádem je investor nucen zvolit si optimální kombinaci výnosnosti, rizika a likvidity. [6]

Výnosem se myslí míra zhodnocení investičních nákladů na pořízení prostřednictvím běžných výnosů nebo kapitálových. Pro výpočet výnosů investice se používají statistické a dynamické metody. Ty se liší především v zohlednění faktoru času (obdržení jednotlivých výnosů), to je podstatné vzhledem k tomu, že obdržené výnosy můžeme ihned reinvestovat. Výnosnost investice tedy měříme porovnáním jejích celkových pořizovacích nákladů a celkových zisků z ní plynoucích.

Rizikem se myslí určitá míra nejistoty obdržení očekávaných výnosů. Rizika se týkají jak běžných, tak kapitálových výnosů a jejich hodnota roste s pravděpodobností toho, že z investice obdržíme jiné výnosy, než očekáváme.

Likviditou investice je její schopnost se přeměnit na nejlikvidnější finanční aktivum. To znamená, přeměnit se na hotové peníze. V praxi se jedná o to, jak rychle, a s jakými transakčními náklady se nám podaří aktivum zpeněžit. [5]

## 2.2. Investiční strategie

Důležitým úkolem investiční strategie je rozhodnutí o rozdělení finančních prostředků do dlouhodobých hmotných i nehmotných aktiv společnosti s cílem jejich budoucího zhodnocení. U větších firem v průmyslovém sektoru je preferován individualizovaný pohled na investiční strategii, protože investiční strategie představuje hlavní prvek budoucího firemního růstu. Naopak u menších a středních firem působících v sektoru služeb je investiční strategie součástí finanční strategie, protože zde investice nepředstavují významný strategický a hodnototvorný prvek. [7]

Výstupem strategického investičního plánu je optimální investiční portfolio, které je vhodné k realizaci a zahrnuje návrhy časových harmonogramů realizace investičních projektů a zajištění financování investic vhodnou strukturou zdrojů.

Informační základnou pro formulaci strategie tvoří výsledky marketingového výzkumu, ale pouze v případě, že daný projekt připravuje nově vznikající firma. Pokud se jedná o projekt již existující firmy, je třeba vzít v úvahu i výsledky analýz a hodnocení firmy a znalosti jejich silných a slabých stránek.

Základními prvky strategie jsou:

- Geografická strategie
- Strategie z hlediska tržního podílu
- Strategie z hlediska vazby výrobku na trhu
- Marketingová strategie

### 2.2.1. Geografická strategie

Z hlediska geografického zaměření aktivit se dá stanovit relevantní trh podniku. Díky tomuto určení je možné dále stanovit realistickou konkurenční pozici. Geografická strategie nám určuje, jakých segmentů a v jakém geografickém omezení se budou investiční projekty pohybovat.

### 2.2.2. Strategie z hlediska tržního podílu

Strategie z hlediska tržního pohledu určuje, jaké tržní pozice a jak velkého tržního podílu chce podnik svým investičním projektem dosáhnout. Důležitost tohoto podílu na trhu vyplývá z jeho vazby k rentabilitě firmy.

Z hlediska předpokládaného podílu na trhu je třeba zvážit tyto tři základní strategie:

- Strategii nákladového prvenství, která má za cíl dosažení a udržení nižších nákladů, než má konkurence.
- Strategie diferenciacce, která se zaměřuje na odlišení nabízených produktů oproti produktům či službám konkurence.
- Strategie tržního výklenku, ta je založena na skutečnosti, že zaměření se na určitý vymezený cíl je účinnější než akce na širokém konkurenčním poli.

### 2.2.3. Strategie z hlediska vazby výrobku na trhu

Strategie z hlediska výrobku na trhu do určité míry určuje i marketingovou strategii. Určuje nám totiž, zda budeme na současném trhu zvyšovat podíl stávajících produktů, nebo zavádět na současné trhy produkty nové. Také může být zaměřena na rozvoj trhu, kdy se podnik snaží rozšířit své stávající produkty do nových geografických oblastí, nebo v nich zavést výrobky úplně nové, to však může být pro podnik obzvláště rizikové.

### 2.2.4. Marketingová strategie

Marketingová strategie se může zaměřovat buď na konkurenci, kdy se podnik snaží zvýšit svůj tržní podíl na úkor konkurence, nebo na tržní expanzi, v tomto případě se podnik snaží zvýšit poptávku stávajících zákazníků nebo získání zákazníků nových. [2]

## 2.3. Investiční fáze

Vlastní příprava a realizace investice od identifikace určité myšlenky až po ukončení provozu je chápána jako sled čtyř fází:

- Předinvestiční (předprojektová příprava)
- Investiční (projektová příprava a realizace výstavby)
- Provozní (operační)
- Ukončení provozu a likvidace [2]
- Post-investiční audit (není pevně vázána na celý proces, ale v případě jejího kvalitního provedení může pomoci v řízení budoucích podobných projektů) [8]

### 2.3.1. Předinvestiční fáze

Předinvestiční fáze je členěna do tří etap:

- Identifikace investičních příležitostí
- Předběžná technicko-ekonomická studie
- Hodnocení budoucích projektů a jejich schválení nebo zamítnutí

**Identifikace investičních příležitostí** tvoří základ předinvestiční fáze, protože projekty se odvíjejí od vyjasnění určitých podnikatelských příležitostí. Již tato první fáze se může stát podnětem pro mobilizaci finančních zdrojů, neboť potenciální investoři mají zájem na získání informací o nově identifikovaných funkčních podnikatelských příležitostech.

Podněty jsou získávány neustálým sledováním a vyhodnocováním podnikatelského okolí, jež zahrnuje poptávku po určitých službách či produktech, exportní možnosti nebo objevení nových výrobků a technologií. V mnoha případech vychází z různých studií, jako studie struktury produkce a spotřeby v dané zemi, marketingové studie, analýzy dovozu, analýzy oborové struktury průmyslu a mnoho dalších.

Tyto získané podněty je však třeba řádně vyhodnotit před jejich podrobným zpracováním do podoby investičního projektu. Této formě vyhodnocení se říká „Opportunity studies,“

jejichž cílem je zpracování informací o jednotlivých příležitostech, které by umožnili aspoň v hrubé míře posoudit efekty a nadějnost projektů založených na těchto příležitostech. Tyto studie by měly být stručné, a hlavně málo nákladné.

Výsledkem těchto studií je první selekce podnikatelských příležitostí, kterým bude věnována další pozornost a vyloučení příležitostí, u kterých ze studie vyplynula např. velká rizikovitost, malá ekonomická efektivnost nebo přílišná finanční náročnost.

Technicko-ekonomické studie slouží jako základ finálního rozhodnutí o realizaci či zamítnutí projektu. Jsou časově náročné i finančně nákladné. Vzhledem k tomu je vhodné nejprve vypracovat **předběžnou technicko-ekonomickou studii**. Ta představuje určitý mezistupeň mezi stručnými studii a podrobnými analýzami, které jednotlivé aspekty projektu rozpracovávají do detailů. Cílem předběžné technicko-ekonomické studie je určit, zda:

- Byly vyšetřeny a posouzeny všechny možné varianty projektu
- Povaha a náplň projektu opravňuje vytvoření detailní technicko-ekonomické studie
- Určité aspekty projektu jsou natolik závažné, že vyžadují podrobné vyhodnocení pomocí podpůrných studií
- Základní myšlenka projektu je dostatečně atraktivní pro investora
- Podnikatelská příležitost je natolik slibná, že na základě této studie bude možné rozhodnout o realizaci projektu
- Stav životního prostředí v lokalitě realizace projektu a dopady samotného projektu jsou v souladu se standardy ochrany životního prostředí

Struktura předběžné a detailní technicko-ekonomické studie je ve své podstatě stejná, rozdíl spočívá pouze v hloubce zpracování a prověření variant projektu.

Posuzované varianty by se měly týkat těchto komponent:

- Strategie firmy a rozsah projektu
- Marketingová strategie
- Základní suroviny a materiály
- Lokalita projektu
- Technologický proces a výrobní zařízení
- Pracovníci a mzdové náklady
- Organizační uspořádání
- Plán realizace projektu a jeho rozpočet

Při hodnocení jednotlivých komponent různých variant projektů je nutné stanovit a hodnotit především finanční a ekonomické dopady každé varianty. Následným výsledkem předběžného hodnocení je rozhodnutí o zpracování detailní technicko-ekonomické studie, nebo zastavení dalších prací na přípravě projektu, v případě zjištění příliš vysokých rizik nebo malým potenciálním efektům.

Pakliže dojde ke schválení pokračování v projektu, podnik vypracuje v plné hloubce **technicko-ekonomickou studii**. Cílem této studie je dodání všech podkladů potřebných pro investiční rozhodnutí. V jejím rámci je třeba formulovat a kriticky vyšetřit základní komerční, technické, finanční a ekonomické požadavky na základě různých variant řešení koncipovaných v předběžné studii. Výsledkem je pak formulace projektu včetně jeho cílů a základních charakteristik, zahrnujících marketingovou strategii, očekávaný podíl na trhu, velikost výrobní jednotky a její umístění, suroviny, materiály, technologii, výrobní zařízení i zhodnocení vlivu na životní prostředí.

Jednou z částí technicko-ekonomické studie je finančně-ekonomická část. Ta se zabývá investičními náklady, výnosy, náklady v období provozu a ukazateli ekonomické efektivity. Finančně-ekonomické aspekty by měly projekt provázet od celého začátku.

Další částí je identifikace základních rizikových faktorů a hodnocení jejich dopadů na projekt.

Výsledkem technicko-ekonomické studie je výběr nejvhodnější varianty projektu, stanovení harmonogramu realizace a rámcového rozpočtu.

### 2.3.2. Investiční fáze

Investiční fáze zahrnuje činnosti, které tvoří vlastní náplň realizace projektu. Základem je vytvoření právního, finančního a organizačního rámce pro realizaci projektu. Investiční fázi lze rozdělit do těchto etap:

- Zpracování zadání stavby
- Zpracování úvodní projektové dokumentace
- Zpracování realizační projektové dokumentace
- Realizace výstavby
- Příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz
- Aktualizace dokumentace a systémů [2]

### 2.3.3. Provozní fáze

Vlastní provoz investičního projektu nastává až po uzavření všech činností investiční fáze. Pro hladký průběh celé provozní fáze je důležité kvalitní provedení přechozích fází, ovšem ani tak se nedá zaručit naprostá bezproblémovost průběhu fáze provozní. V průběhu fáze jsou sledovány a vyhodnocovány probíhající procesy a na základě monitoringu a signálů technologického a tržního okolí korigovány. V případě špatných špatného vývoje interních a externích předpokladů proti plánu, je třeba přistoupit ke korekci. Korekce může být i obtížná a nákladná. V tomto případě je nutné zvážit poměr dalších nákladů a možných efektů. V případě negativních výsledků je možné přistoupit i k předčasné dezinvestici. Problémy, které mohou v provozní fázi nastat mají následující charakter:

- Krátkodobý
- Dlouhodobý



Problémy krátkodobého charakteru je většinou týkají přímo výrobní části a jejich příčiny pravděpodobně vznikly v průběhu investiční fáze. Často se jedná o nedostatečné organizační zabezpečení, málo proškolený personál či špatní řízení pracovního kapitálu. Dopady se týkají především nákladů.

Problémy dlouhodobého charakteru se týkají celkové strategie, na které byl projekt založen. Příčiny vznikly ve špatných předpokladech nebo podceněním přípravy projektu v předinvestiční fázi. Dopady se týkají především výnosů, ale také i nákladů.

V případě problémů je klíčem k nápravě je nejen řešení důsledků, ale i rozpoznání a odstranění jejich příčin. Problémy s krátkodobým dopadem jsou podstatně méně závažné než dlouhodobé strategické problémy. Ty je možné také řešit, ale vliv podniku na jeho okolí není dostatečně veliký, aby jeho krátkodobá rozhodnutí měla dlouhodobý dopad na zlepšení situace v jeho prospěch. Důsledkem strategických problémů tedy může být i samotné ukončení projektu. Proto je velmi nutné nepodcenit předinvestiční fázi. [8]

#### **2.3.4. Ukončení provozu a likvidace**

Ukončení provozu a likvidace je závěrečná fáze projektu. Součástí této fáze jsou příjmy zlikvidovaného majetku a náklady spojenými s jeho likvidací. Činnosti, zahrnující likvidační fáze jsou demontáž zařízení a jeho likvidace, sanace lokality a prodej veškerých nepotřebných zásob. Rozdíl mezi příjmy a výdaji, spojenými s likvidací projektu představuje tzv. likvidační hodnotu projektu. V případě kladné likvidační hodnoty jsou ekonomické ukazatele efektivity projektu zvýšeny. Naopak záporná hodnota tyto ukazatele snižuje. [2]

#### **2.3.5. Postinvestiční audit**

Postaudit investičního projektu rozumíme proces, který následuje s určitým časovým odstupem po završení investičního projektu jeho likvidací. Audit je komplexní analýza dokončené investice.

Cílem auditu je přesná a věcně správná analýza skutečné implementace projektu ve všech fázích a identifikace všech faktorů, které zapříčinily odchýlení projektu od splnění vytyčených cílů. Začlenění této fáze do investičního projektu je vhodné především pro zlepšení tvorby dalších budoucích investičních projektů podniku.

Audit je vhodné provést i v případě, kdy byl projekt úspěšnější, než bylo plánováno. V tomto případě lze auditem odhalit faktory příčin těchto výsledků a může pomoci nastavit další investiční procesy investičního controllingu, aby se podnik mohl zaměřit právě na tyto faktory, které podporují jeho růst.

Z hlediska náročnosti tvorby postinvestičního auditu se stává, že je součástí pouze klíčových projektů pro podnik, ačkoliv by bylo vhodné ho zařadit do investičního procesu veškerých projektů.

Postinvestiční audit není primárně určen k hodnocení úspěšnosti nebo neúspěšnosti projektu a přiřazování odpovědnosti za případný neúspěch, ale k určení primárních příčin, které vedly k nedosažení původních cílů. Proto postinvestiční audit řadíme k investičnímu controllingu, ne do hodnocení efektivnosti investice. [8]

### **3. Hodnocení efektivnosti investic**

Abychom mohli hodnotit efektivnost investic, musíme mít kritérium, podle kterého budeme investice posuzovat. Investiční projekty jsou plánovány s určitými cíli. Každý projekt má svůj cíl, cílem může být snížení nákladů, nebo zvýšení výrobní kapacity nebo zisku. Právě dle toho, na co je projekt zaměřený se pak používá nákladové kritérium nebo ziskové kritérium.

Ziskové kritérium vyjadřuje efektivnost investice více do hloubky, ale je nutné brát ohledy na to, že zisk je účetní veličina, a tedy nepostihuje skutečný příliv peněz do podniku. Z toho důvodu se za obecný efekt investic považuje právě peněžní tok, neboli cash flow. Investice jsou efektivní tehdy, když příjmy z nich jsou vyšší než výdaje na ně vynaložené. [1]

Základním požadavkem pro volbu metody efektivnosti investice je zahrnutí faktorů likvidity, času a rizika do hodnocení. Pro metody statické platí, že jsou dobrou a rychlou orientací pro vyřazení investic, které jsou jednoznačně ztrátové. Dynamické metody se používají v případech, kdy nelze, aby metody vypovídaly proti sobě v otázce přijatelnosti či nepřijatelnosti projektu. [8]

Na základě všech uvedených faktorů vstupujících do ekonomického hodnocení investice jsou základními vstupními veličinami pro stanovení hodnoty investice:

- Peněžní toky
- Počet období předpokládaného provozu
- Podniková diskontní míra (minimální požadované zhodnocení úměrné riziku)
- Další veličiny (náklady, zisk, technické veličiny)

### **3.1. Metody nevýnosového charakteru**

Tyto metody hodnocení investic se používají v případech, kdy podnik realizuje investice, které sice přináší firmě užitek, ale ten je obtížně vyčíslitelný. Často se může jednat o investice nucené z hlediska organizačního či legislativního hlediska. V jiných případech se může jednat o technologické investice, kde vystupují provozní a vstupní náklady a jejich užitek se vnímá prostřednictvím různých výstupů dané technologie.

#### **3.1.1. Metoda analýzy užité hodnoty**

Tato metoda využívá principů vícekriteriálního rozhodování. Obtížnost nespočívá ve velkém počtu kritérií hodnocení, ale spíše ve vyjádření jejich závislosti na sledované veličině. Obvykle se jedná o řadu technických parametrů, které jsou měřeny v různých jednotkách, s tím, že nemusí být srovnatelné ani aditivní. Může se se jednat např. o hluk a hmotnost technologického stroje. Metoda může využívat několika druhů postupů jako např. postup prostého pořadí, bodovací nebo normované proměnné.

### 3.1.2. Metoda nákladová

Nákladová kritéria hodnocení investic nepracují s finančními toky, ale pouze s nákladovou částí projektu. Nejvhodnější jsou pro výběr mezi variantami, které by vedly ke stejnému efektu z hlediska uplatnění na trhu. Existuje množství metodik, které se dají použít, mezi ně patří např. metoda ročních průměrných nákladů, metoda vyrovnání investičních a provozních nákladů a metoda diskontních nákladů.

### 3.2. Statické metody

Statické metody jsou zaměřeny především na sledování peněžních přínosů z investic, případně na jejich poměrování s počátečními výdaji. Zcela zanedbaný faktor rizika a času berou v úvahu jenom některé metody a pouze omezeným způsobem. S užíváním statických metod se setkáváme u projektů s krátkou dobou životnosti a u všech projektů ve fázi předběžného výběru, kde jsou velmi spolehlivou a rychlou metodou pro vyloučení ztrátových investic.

Obecně se však nedají doporučit k závažným strategickým rozhodnutím o investicích, právě díky výše zmíněným nedostatkům v sledování faktoru rizika a času. [9]

#### 3.2.1. Celkový příjem z investice

Celkový příjem z investice je roven součtu všech očekávaných peněžních toků:

$$CP = CF_1 + CF_2 + \dots + CF_n = \sum_{i=1}^n CF_i$$

$CF_i$  = cash flow v roce  $i$

Za přijatelnou investici lze označit projekt s celkovým příjmem větším než jeho počáteční investiční výdaj a v případě výběru z více investic je preferována ta, která má největší celkový příjem.

### 3.2.2. Čistý celkový příjem z investice

Čistý celkový příjem z investice je celkový příjem upravený o počáteční výdaje:

$$NCP = CP - IN = -IN + \sum_{i=1}^n CF_i$$

IN = počáteční investovaný výdaj

CP = celkový čistý příjem (viz výše)

Aby investice nebyla vyloučena z dalšího rozhodování, je třeba, aby její čistý příjem byl kladný. [8]

### 3.2.3. Průměrný roční příjem

Průměrný roční příjem se spočítá jako součet všech cash flow ( $CF_i$ ) spojených s investicí (CP) dělený počtem let životnosti investice ( $n$ ):

$$\bar{CF} = \frac{\sum_{i=1}^n CF_i}{n}$$

$\sum_{i=1}^n CF_i = CP =$  celkový příjem (viz výše)

$n =$  počet let životnosti investice

Průměrný roční příjem sám o sobě nemůže být kritériem přijatelnosti, podává pouze orientační informaci o tom, s jakým efektem lze počítat v jednotlivých letech. Může tak být použit jako orientační měřítko pro úvahy o splácení závazků vzniklých v souvislosti s pořízením investičního majetku. [9]

### 3.2.4. Průměrná roční návratnost

Průměrná roční návratnost udává, kolik procent investované částky se ročně průměrně vrátí:

$$\phi r = \frac{\varphi CF}{IN}$$

CF<sub>i</sub> = cash flow v roce i

IN = počáteční investovaný výdaj

Požadavkem je maximální procento roční návratnosti, kritériem pro další uvažování o realizaci je, aby se nakonec částka uhradila minimálně ze 100 %. Takto vypočtenou průměrnou roční návratnost lze porovnat i s požadovanou roční návratností podniku, ale je důležité uvědomit si určitá omezení. Již na vstupu pracujeme s průměrnými hodnotami, takže pokud má cash flow rostoucí nebo kolísající charakter, je možné, že ne ve všech letech bude požadavek výnosnosti skutečně naplněn. Při shrnutí vstupních cash flow také sčítáme bez ohledu na období, v němž peníze budou získány, tím pádem dochází ke zkreslení z důvodu zanedbání časové hodnoty peněz. [8]

### 3.2.5. Průměrná doba návratnosti

Průměrná doba návratnosti udává, za jakou dobu by mělo dojít při rovnoměrné realizaci peněžních toků ke splacení investice, tedy:

$$\phi t = \frac{1}{\phi r}$$

$\phi r$  je určeno předchozí metodou.

Kritériální hodnotou pro vyloučení investice je doba návratnosti delší než očekávaná doba životnosti, což znamená, že prostředky vynaložené na investici by se nevrátili. [8]

### 3.3. Dynamické metody

Dynamické metody berou v potaz faktor času a oproti statickým metodám do svých hodnocení zahrnují i faktor rizika. Dynamické metody respektují a do svých hodnocení zahrnují základní princip ekonomického rozhodování. Jejich základem je aktualizace (diskontování) všech vstupních parametrů použitých pro výpočet.

#### 3.3.1. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota neboli Net Present Value (NPV) je základem všech dynamických metod. Zároveň je metodou nejvíce používanou, neboť její výsledky jsou dobře srozumitelné a udávají jasná rozhodovací kritéria. NPV metoda je považována za nevhodnější způsob hodnocení efektivnosti investic, a to díky těmto vlastnostem:

- Bere v úvahu časovou hodnotu peněz
- Závisí pouze na prognózovaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu
- Je aditivní (její výsledky lze sčítat)

$$NPV = -C_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i}$$

Metoda je ve své podstatě pouze porovnáním kapitálových výdajů a příjmů z investice, ale v jejich současné hodnotě. Toho je dosaženo diskontováním na úroveň hodnoty peněz v roce pořízení investice.

Rozhodujícím faktorem NPV je, aby její výsledná hodnota byla větší než 0. ( $NPV \geq 0$ ). Pokud by NPV nabývala zápornou hodnotu, tak by nikdy nedošlo k navrácení vloženého kapitálu v požadovaném zhodnocení.

Největší možnou slabinou této metody je, že ukazuje pouze absolutní výsledky ze zpracování informací. To může zkreslit pohled při srovnání více investic. Proto se doporučuje tuto metody doplnit dalším hodnocením, které ukáže i relativní pohled.

Například metodou IRR, která bude zmíněna níže. Další slabinou může být vysoká citlivost na vývoj úrokových měr, která je v turbulentním prostředí těžce předvídatelná.

### 3.3.2. Vnitřní výnosové procento

Anglicky nazývanou metodu Internal Rate of Return (IRR) lze chápat jako relativní rentabilitu, kterou projekt poskytne během své životnosti. Číselně pak představuje diskontní sazbu, která vede k  $NPV = 0$ .

$$-C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

Je třeba myslet na to, že pro investice s životností delší než dva roky nelze přesně stavit algebraicky správný postup výpočtu. Proto se používá buď metody pokusů a omylů, nebo iterační metody.

Čím vyšší má investice IRR, tím je vyšší její relativní výhodnost, která srovnává budoucí příjmy investice s jejími počátečními kapitálovými výdaji.

### 3.3.3. Index ziskovosti

Anglicky nazývaný Profitability Index (PI) je dalším z relativních měřítek, které může hrát roli v rozhodování o investicích.

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + k)^i}}{C_0}$$

Tento index představuje poměr přínosů a počátečních kapitálových výdajů (v současné hodnotě prognózovaných budoucích toků hotovosti). Projekt může být přijat k realizaci, jestliže je  $PI \geq 1$ . Což je v přímé souvislosti s podmínkou  $NPV \geq 0$ . Čím větší PI je, tím by projekt měl být výhodnější.



Profitability Index umožňuje podniku vyhodnotit přijatelné investice, ale i srovnat mezi sebou různé projekty z relativních úhlů pohledu. Proto tato metoda hodnocení často provází i metodu NPV.

#### **3.3.4. Doba návratnosti (splácení)**

Payback Period (PP) je definována jako období (v počtu let), za které tok výnosů přinese hodnotu rovnající se počátečním kapitálovým výdajům.

Výsledkem této metody je rozhodnutí podniku, že přijme projekt, jehož hotovostní toky uhradí jeho kapitálové výdaje za firmou určené období. Nejdelší možná doba návratnosti je samotná životnost projektu, ovšem žádoucí je, aby projekt kapitálové výdaje uhradil za dobu kratší.

Tato metoda je zařazena již ve statických metodách, zde však nerespektuje faktor času. Pro odstranění této slabiny a možnost zařazení do metod dynamických je nutné zavést diskontovanou návratnost. Ta diskontuje toky hotovosti, jejichž suma se má následně vyrovnat výši vynaložených nákladů.

Tuto metodu je vhodné použít hlavně u projektů s krátkou životností, s vysokým rizikem a pouze jako doplňující kritérium. Doba splácení investice může podniku říci i míru likvidity investice.

#### **3.3.5. Průměrný výnos z účetní hodnoty**

Průměrnou účetní výnosovou míru anglicky nazýváme Accounting-Based Profitability Measures (ABPM) a určíme ji jako poměr průměrných prognózovaných zisků a průměrné čisté účetní hodnoty investice. Jako nejefektivnější investice pro podnik je brána taková, která má nejvyšší procentuální hodnotu ABPM.

Opět se u této metody setkáváme s nedostatkem jako zanedbání časové hodnoty peněz nebo závislosti výsledků na účetních pravidlech konkrétní účetní jednotky.

### **3.4. Diskontní sazba**

Použití diskontní míry velmi výrazně ovlivňuje hodnotu projektu, v níž se odráží hlavně faktor rizika a času. Diskontní míra by měla zhodnotit skutečnost, že investor použil kapitál na danou investici a tím se zbavil možnosti své peníze investovat do jiné alternativní varianty (oportunitní náklady). Oportunitní náklady pak udávají očekávanou výnosnost nejlepší neuskutečněné alternativy. [9]

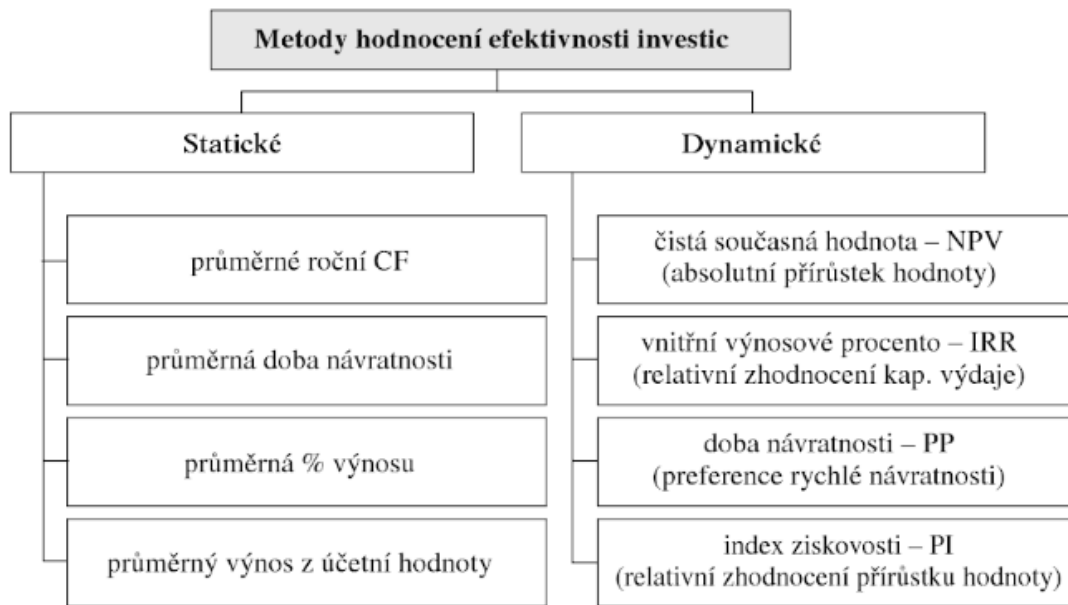
### **3.5. Volba metod hodnocení investic**

Základním požadavkem na volbu metody hodnocení investic by mělo být zahrnutí faktoru likvidity, času a rizika do hodnocení. Proto metody, které tyto požadavky nerespektují můžeme považovat pouze za orientační (statické metody a postupy pracující na bázi účetních hodnot)

Vzhledem k tomu, že vstupní parametry různých metod se většinou překrývají a náročnost na jejich vypracování není tak náročná, může podnik použít metody všechny. Pak se stává hlavní otázkou, která z následujících aplikovaných metod bude použita pro výsledné doporučení k rozhodnutí v případě rozdílné výpovědní hodnoty jednotlivých metod.

Statické metody slouží k rychlé orientaci pro vyřazení investic, které by byly jistě ztrátové. Slouží proto jak první síto pro třídění investičních projektů.

U dynamických metod se nemůže stát, že by investice byla přijatelná dle hodnocení jedné metody a nepřijatelná dle metody druhé. Jednoduše, jednotlivé metody nemohou vypovídat proti sobě v otázce přijatelnosti a nepřijatelnosti projektu. [8]



Obrázek 2: Volba metod hodnocení investic

Zdroj: [9]

Důvodem pro použití více metod je, že každá z nich sleduje investici jiným úhlem pohledu. NPV absolutně kvantifikuje přírůstek hodnoty bez ohledu na relativní vztah ke kapitálovým výdajům. IRR hodnotí pouze relativní výnosnost. PI spojuje obě předchozí metody, ale nevyovídá o konkrétní získané částce z investice. PP preferuje pouze likviditu investice (rychlou návratnost). Právě proto se dle požadavků investorů na investiční projekt volí určitá klíčová kritéria hodnocení. [9]

#### 4. Investiční rizika

Investice je brána jako momentální vynaložení kapitálu za účelem k dosažení budoucího zisku. Budoucí úspěšný vývoj projektu je však nejistý. U každé předpovědi budoucího ziskovosti projektu existuje prvek nejistoty, který říká, že se předpokládané kapitálové výdaje a příjmy budou lišit od těch reálných. Je žádoucí tuto nejistotu určit, a pokud je ji možné pomocí obvyklých statistických metod kvantifikovat a určit pravděpodobnost a sílu odchylky od předpokládaného stavu, nazýváme ji rizikem investičního projektu. [10]

Riziko je tedy chápáno jako možnost či pravděpodobnost vzniku ztráty, také jako možnost vzniku událostí, které mohou ohrozit dosažení cílů celého investičního projektu. Rizika, které mají pouze negativní dopad se označují jako čistá rizika. Ovšem v hospodářské praxi převažují rizika podnikatelská, které mohou být negativní, ale i pozitivní. V hospodářské praxi je riziko bráno jako:

- Variabilita možných výsledků určitých procesů či aktivit
- Možnost odchylek od plánovaných výsledků
- Pravděpodobnost, že výsledky budou odlišné od těch očekávaných [2]

Dle možností podniku se firmy snaží negativní rizika eliminovat s využitím různých metod. Souhrn těchto činností se nazývá řízení rizik. Spočívá v identifikaci rizika a jeho, ideálně, plné nebo alespoň částečné eliminaci. Řízení rizika zahrnuje následující proces:

- Identifikace rizik (příčiny a druhy)
- Měření stupně rizik (nízký, střední, vysoký)
- Analýza vlivu rizika na podnikatelskou činnost (Dopad na zisk)
- Ochrana proti identifikovaným rizikům (diverzifikace rizika, pojištění, rezervy)

Při řízení rizik se v oblasti investic setkáváme s různými teoretickými metodami:

- Analýza citlivosti
- Bod zvratu
- Kvantifikace rizika investičního projektu

Tyto metody slouží k identifikaci rizik a určit pravděpodobnost odchylky od zvolené (plánované) hodnoty finančního kritéria. Dále nám pomáhají určit faktory, které mají na odchýlení největší vliv. [11]

#### **4.1. Identifikace rizika**

Cílem identifikace rizik a jejich faktorů je dospět k seznamu faktorů, které by mohly (pozitivně i negativně) ovlivnit dosažení cílů a tím i míru jejich úspěšnosti. Pro vlastní

identifikaci rizik je nutné použít určité vstupy. Uplatněním vhodných metod a nástrojů i zapojení pracovníků, kteří mají potřebné znalosti a informace o investičním projektu, případně zkušenosti s projekty podobnými. Na identifikaci rizik by měl být vymezen velký počet pracovníků z podniku, ale velmi funkčním řešením je i využití externích specialistů. Tuto fázi je důležité chápat a pojat nejen v negativním smyslu, ale také jako příležitost v podobě pozitivních rizik. [7]

#### **4.2. Hodnocení rizika**

Riziko posuzujeme ve vztahu k určitým kritériím hodnocení, jako je zisk, výnosnost nebo čistá současná hodnota. Faktory vystupující ve vlastním hodnocení projektů jsou:

- Subjekt, který hodnotí investiční projekt
- Prostředí, ve kterém hodnocení probíhá
- Investiční projekt, který je předmětem hodnocení

Z pohledu hodnotitele je především důležitý postoj k riziku, kterým ovlivňuje jak proces hodnocení, tak jeho výsledky. Prostředím hodnocení zpravidla bývá především samotný podnik, který projekty připravil a má zájem o jejich realizaci. [3]

#### **4.3. Protiriziková opatření**

Účelem těchto opatření je eliminovat nebo oslabit příčiny vzniku rizik. Jedná se o určitou prevenci rizika a předejití výskytu negativních rizikových situací

Plánování protirizikových opatření patří mezi nejvýznamnější fáze procesu řízení rizika. Hlavním cílem plánování takovýchto opatření je ekonomicky účelné snížení rizika projektu a posílení příležitostí, které mají pozitivní dopady na projekt. Pokud není možné eliminovat příčiny rizika, je nutné aplikovat opatření, která snižují jeho negativní dopady. Negativní dopady můžeme snížit např. diverzifikací, která umožňuje rozložit riziko na co největší portfolio. Druhým možným opatřením je přenos rizika. Přenosu rizika dosáhneme pojištěním.



## II. PRAKTICKÁ ČÁST

## 5. Charakteristika společnosti CZ LOKO, a.s.

### 5.1. O společnosti

Společnost CZ LOKO má v České republice několik poboček a výrobních závodů. Hlavní činnosti společnosti jsou výroba, komplexní modernizace, opravy a rekonstrukce, pronájem, servis a dodávky výměnných celků lokomotiv. Společnost má celkem 760 zaměstnanců a řadí se k nejvýznamnějším podnikům středoevropského železničního strojírenství. Vedení společnosti sídlí v městě Nymburku, které je svázáno s historií firmy. Další pobočky společnosti jsou rozmístěné na různých místech v České republice.

Ty jsou:

- Výrobní závod Česká Třebová
- Výrobní závod Jihlava
- Výrobní závod Přerov
- Servisní středisko Lovosice
- Servisní středisko Letohrad
- Servisní středisko Ostrava
- Řezací centrum Žamberk

CZ LOKO má také dceřiné společnosti:

- CZ Logistics, s.r.o.
- CZ LOKO ITALIA, Srl
- CZ LOKO POLSKA, Sp. Z o.o.

CZ Logistics podporuje mateřskou společnost v oblasti dopravy, obsluhuje zkušební dráhy a vlečky v oblasti České Třebové a Jihlavy a také poskytuje vzdělávací kurzy pro pracovníky v železniční dopravě. Pobočky v Itálii a Polsku slouží k distribuci produktů CZ LOKO, prodeji náhradních dílů a servisování tamních vozidel.

Pobočka v České Třebové slouží k opravám diesel-elektrických lokomotiv, montáži a modernizaci vozidel. Pobočka v Jihlavě je výrobní nových vozidel a modernizačních paketů.

V Přerovské pobočce probíhá hlavně servis, opravy a modernizace elektrických lokomotiv.



Obrázek 3: Provozovna Česká Třebová  
Zdroj: [12]



Obrázek 4: Provozovna Jihlava  
Zdroj: [12]

## 5.2. Certifikáty společnosti

Při výrobě je kladena velká a neustálá pozornost na kvalitu vyráběných výrobků, proto konstrukce a výroba vozidel probíhá podle příslušných norem TSI, GOST a EN. Společnost vlastní několik kvalitativních certifikátů:

- ISO 9001:2008
- ISO 14001:2004
- OHSAS 18001:2007

Dále obdržela tyto odborné certifikáty:

- EN ISO 3834-2:2006
- EN 15085-2/CL1



A také prošla dodavatelskými audity u těchto společností:

- ČD, a.s.
- SŽDC, s.o.
- ŽSS, a.s.
- ŽS Cargo, a.s.
- Deutsche Bahn AG [12]

### 5.3. Historie společnosti

Společnost byla založena pod názvem Českomoravská komerční společnost, a.s., se sídlem v Nymburce a zapsána do obchodního rejstříku 25. ledna 1995. Ovšem je možné říci, že se její historie píše již od roku 1849, kdy byl zahájen provoz železničních dílen v České Třebové. Již v roce 1966 zde uskutečnili první opravu diesel-elektrických lokomotiv. A v roce 1988 se společnost začala věnovat i opravám lokomotiv elektrických. V roce 2003 společnost uvedla na trh své první diesel-elektrické vozidlo vlastní konstrukce a následný rok uzavřela strategické partnerství se společností Zeppelin CZ s.r.o. [12]

Teprve v roce 2007 byla společnost přejmenována na nový název CZ LOKO, jak ji známe dnes. V následujících letech byli postupně uváděny na trh nové produkty. V roce 2013 bylo již vytvořené rozsáhlé portfolio produktů. Dceřiná společnost CZ LOKO POLSKA byla založena v roce 2016. [13]

### 5.4. Vize společnosti

*„Naším cílem je prostřednictvím inovativních a dostupných řešení zvyšovat bezpečnost, spolehlivost a efektivitu provozu vozidel, které jsou zdrojem pohybu na železnici.“ [13]*

### 5.5. Mise společnosti

*„CZ LOKO je spolehlivý a perspektivní partner železničních dopravců v oboru výroby, modernizace, oprav, pronájmu a servisu hnacích a speciálních vozidel.“ [13]*

## **5.6. Portfolio produktů a služeb**

### **5.6.1. Modernizace**

Jednou z hlavních služeb společnosti CZ LOKO je provádění komplexní modernizace lokomotiv ČKD, Luhanskteplovoz, BMZ, Fablok, GE a dalších výrobců. Lokomotivy prochází ve výrobních závodech CZ LOKO procesem komplexní modernizace dle vlastní výkresové dokumentace. Nový spalovací motor, trakční alternátor, kabina a všechny ostatní komponenty modernizované lokomotivy přináší drážním dopravcům užité vlastnosti srovnatelné s novými vozidly. Vysoká spolehlivost a prodloužení údržbových cyklů poskytují výraznou úsporu nákladů. Komplexně modernizovaná vozidla plní platné emisní i hlukové limity. Výhodou modernizace lokomotivy může být např. vyšší spolehlivost, nižší náklady na provoz a údržbu, vyšší ekologičnost, modernější design, vyšší komfort a bezpečnost obsluhy, lepší výhled z kabiny, delší servisní intervaly. Při modernizaci je také dosazena nová výbava jako digitální řídicí systém, dálkový monitoring prostřednictvím GPS a GSM, skluzová ochrana a další. Zákazník má také na výběr koupi volitelné výbavy, která může posunout možnosti lokomotivy o další stupeň výš. Všechny tyto výhody v kombinaci s ušetřenými náklady oproti koupi nové lokomotivy dělají z modernizační služby žádaný produkt CZ LOKO.

### **5.6.2. Servis**

Společnost CZ LOKO nabízí kompletní záruční i pozáruční servis a podporu provozu železničních vozidel. Na základě bohatých zkušeností a znalostí kolejových vozidel realizuje společnost CZ LOKO opravy hnacích a speciálních kolejových vozidel. Rozsah opravy vozidla lze přizpůsobit aktuálním požadavkům konkrétního provozního nasazení a potřebám zákazníka. Realizuje opravy periodické, předepsané výrobcem vozidla i mimořádné opravy násilného poškození apod. Prováděné opravy kolejových vozidel podléhají příslušným legislativním požadavkům a jsou řízeny dle aktuální certifikace. Jednotlivé možnosti servisu mohou být např. povrchové úpravy a nátěry, opravy spalovacích motorů Caterpillar a powerpacků MTU, opravy dvojkolí a podvozků, opravy hydraulických komponent, tažných ústrojí, kontrolních přístrojů a mnoha dalších.

### **5.6.3. Pronájem**

CZ LOKO také nabízí možnost střednědobého a dlouhodobého nájmu nových a modernizovaných kolejových vozidel z produkce CZ LOKO. Tato vozidla by měli přinášet vysokou spolehlivost, nízké provozní náklady, nižší nároky na údržbu a ekologický provoz a tím snížit náklady na dopravní cestu zákazníka. [14]

### **5.6.4. Lokomotivy vlastní výroby**

Společnost CZ LOKO nabízí celkem 10 typů vlastních lokomotiv, které je možné konfigurovat dle požadavků zákazníka.

Hlavní řada lokomotiv se nazývá EffiShunter, produkty této řady slouží hlavně jako posunovací vozidla. Řada obsahuje vozidla od hmotnosti 36 tun a výkonu 328 kW až do vozidel s hmotností 138 tun a výkonem 1550 kW.

Další řadou lokomotiv je řada EffiLiner, která obsahuje 3 typy skříňových vozidel, která jsou primárně určena pro traťovou službu na celostátních i regionálních tratích. Produkty této řady bychom mohli vidět převážně na kolejích v zahraničí. Jejich výkony nabývají hodnot od 1800 kW až po 2 x 2200 kW.

Posledním samostatným typem železničního vozidla je univerzální vozík MUV 75, který je speciálně navržen pro údržbu železničních tratí.

Více informací o produktech je uvedeno na webových stránkách společnosti: [czloko.cz](http://czloko.cz) [14]

## **5.7. Objemy dodávek**

Podnik CZ LOKO operuje na domácích i zahraničních trzích. Téměř veškerý export společnosti je do zemí Východní Evropy, ale několik produktů bylo prodáno i na Asijském kontinentu.

K datu 21. května 2019 dodal podnik CZ LOKO svým zákazníkům celkem 1053 vozidel různých typů. Nejvíce vozidel však bylo dodáno do České republiky, celkem 679, jsou to nové a modernizované lokomotivy. Další největší odběratelé jsou v Itálii a na Slovensku, kde se v obou zemích prodalo přes 50 lokomotiv.

Do zemí Pobaltí, Běloruska, Ruska a Ukrajiny nejsou dodávány hotové lokomotivy, ale tzv. pakety. Pakety mohou být pro nová vozidla i modernizovaná. Jedná se o dodání rozložené lokomotivy na místo předání, až tam dojde k jejímu složení pod dohledem mistrů z CZ LOKO. Tento způsob byl zvolen kvůli jinému rozchodů kolejí v cílové zemi a byl vyhodnocen jako nejefektivnější možnost dodávání produktů do těchto zemí. V těchto zemích bylo tímto způsobem prodáno již přes 200 vozidel. [12]



Obrázek 5: Teritoriální členění dodávek  
Zdroj: Autor

## 6. Investiční projekt společnosti

### 6.1.1. Minulé investice společnosti do technologií

Společnost CZ LOKO investuje do technologií a modernizace jejích pracovišť již řadu let.

V roce 2007 vybudovala v **České Třebové**, pro účely oprav, nové víceúčelové demontážní pracoviště. V roce 2011 opět investovala do provozu, kde rozšířila technologie v oblasti elektronických točivých strojů a následující rok zavedla i opravy motorů SM Caterpillar.

V dalším roce, 2013, zde byla vybudována také nová zkušebna výkonu pro drážní vozidla. Následně, roku 2016, byl vystavěn nový provoz pro opravy spalovacích motorů značek CAT, ČKD, MTU a MAN. Poslední velkou technologickou investicí v České Třebové bylo, roku 2017, zavedení výroby vlastních trakčních asynchronních i sériových motorů.

Co se týče provozovny v Jihlavě, zde byla, v roce 2009, zavedena výroba nových komponent a uvedena do provozu nová lakovna. Roku 2018 byla v Jihlavě zavedena výroba nových hlavních rámců vozidel CZ LOKO a také zde byla vystavěna nová výkonová zkušebna pro drážní vozidla.

### 6.1.2. Navýšení výrobní kapacity provozovny Jihlava

Aktuální investiční projekt společnosti CZ LOKO, kterým se bakalářská práce zabývá, se týká provozovny v Jihlavě, která dnes slouží hlavně jako výrobná nových lokomotiv a modernizačních paketů.

Projekt je součástí rozvojového programu „CZ LOKO – Evropský výrobce,“ který si klade za cíl kompletně zmodernizovat provoz v Jihlavě a optimalizovat provozovnu v České Třebové pro výrobu komponentů a servisování vozidel. Tento program je plánovaný v rozmezí let 2018 až 2025. [12]

Projekt modernizace provozovny v Jihlavě se skládá z několika dílčích částí, které na sebe přímo navazují, proto je rozdělen do několika etap v průběhu 7 let. Projekt je od roku 2018 ve fázi investiční a některé jeho dílčí části už byly uvedeny do provozu. Značným ztížením investičního projektu je fakt, že veškeré akce, ať už demoliční či budovací, musí probíhat za provozu, který nesmí být přerušen. Tato skutečnost sebou nese určitá rizika.

### 6.1.3. Zadání investičního projektu

Projekt modernizace provozu v Jihlavě by měl naplnit tato očekávání:

1. Zvýšení výrobní kapacity provozovny o 1 čtyřnápravové vozidlo měsíčně
2. Zvýšení kvality vyráběných lokomotiv a komponent, primárně životnost laku a snížení vlivu koroze (požadavek 5 let) s důrazem na dodržování legislativních požadavků jak na vlastní výrobní proces, tak na výrobek
3. Rozšíření kapacity kovovýroby (rámy na dvou i čtyř nápravové lokomotivy, modernizace rámců, veškerá kovovýroba, dělení materiálu)
4. Postupné převedení výroby komponent z jiných provozoven (chladičový blok, montáž soustrojí MG, kapoty)
5. Snížení objemu kooperace zadávané mimo provozovny CZ LOKO a.s.
6. Návrh základního layoutu provozovny se začleněním požadovaných technologií s důrazem na snížení režijních nákladů, optimalizaci výrobních a materiálových toků

Dnešní objem výroby v provozovně Jihlava tvoří 2 ks. čtyřnápravového vozidla měsíčně. Pokud by se měla výroba zvýšit o 1 takové vozidlo měsíčně, jednalo by se o 50% nárůst objemu výroby. Čtyřnápravové vozidlo bylo vybráno jako klasický firemní ukazatel. Za splnění zadání lze považovat i vyrobení jiného počtu vozidel, které by svojí náročností bylo ekvivalentní výrobě 1 čtyřnápravového vozidla, např. vyrobení 3 ks. Vozidla typu MUV.

Zvýšení kvality a životnosti povrchových úprav komponent lokomotiv by se mělo řešit rozšířením pracoviště pro povrchové úpravy instalací tryskacího boxu, který je dnes jen v České Třebové. Legislativní požadavky na výrobní proces povrchových úprav by měla vyřešit instalace zeolitového kola pro zachycení vznikajících škodlivých látek v procesu.

Rozšíření kapacity kovovýroby a dělení materiálů pomůže zároveň snížit objem kooperace s jinými společnostmi. Dnes k svařování dochází v prostorách o délce 9 metrů, takže podnik sám nemůže svařovat rámy potřebné pro delší vozidla (až 14 metrů) a musí je odebírat od dodavatele. Převedení výroby komponent z jiných provozoven přímo do provozu v Jihlavě by podniku snížilo náklady na dopravu a logistiku.

Změna layoutu prostupu materiálu výrobou hraje také velkou roli ve snižování nákladů, protože provozovna je vystavěna v starých prostorách železničního depa, které nejsou optimalizovány pro výrobu. Některé budovy by měly být strženy a vystavěny nové, díky tomu bude provoz působit i více reprezentativně při snaze o nové zákazníky, a to hlavně u zahraničních klientů.

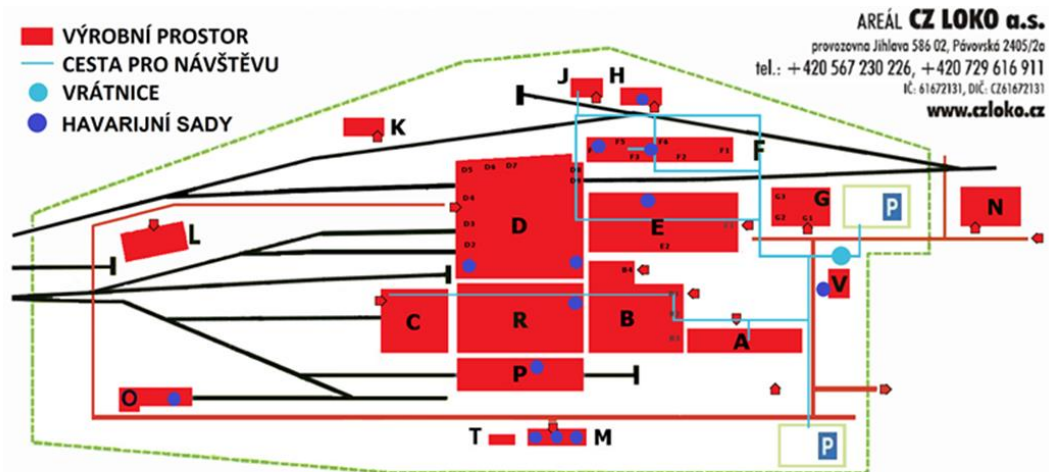
#### 6.1.4. Návrh řešení

Pro úspěšné naplnění očekávání od investičního projektu jsou navržena tato řešení:

- Vybudování univerzálního průmyslového halového objektu, který je všestranně využitelný pro výrobu a montáž s užitnou plochou 3 200 m<sup>2</sup>
- Výstavba přesuvny spojující stávající výrobní haly s navrhovaným halovým objektem
- Rozšíření pracoviště povrchových úprav, prodloužení stávajícího přípravného boxu, instalace tryskacího boxu a lakovacího boxu s délkou 21 m, technologie pro odmaštění materiálů pro svařování, rozšíření přípravného a schnoucího prostoru
- Likvidace nevyhovujících objektů (depo lokomotiv)
- Výstavba nové sociální budovy
- Výstavba skladového hospodářství

#### 6.1.5. Stav provozu před realizací projektu

Provoz výroby a montáže je zaveden ve původním depu lokomotiv. Areálem vedou staré koleje, které mají vysoké náklady na údržbu, zabírají využitelné místo v areálu a nejsou přizpůsobeny pro optimální tok materiálu výrobním procesem.

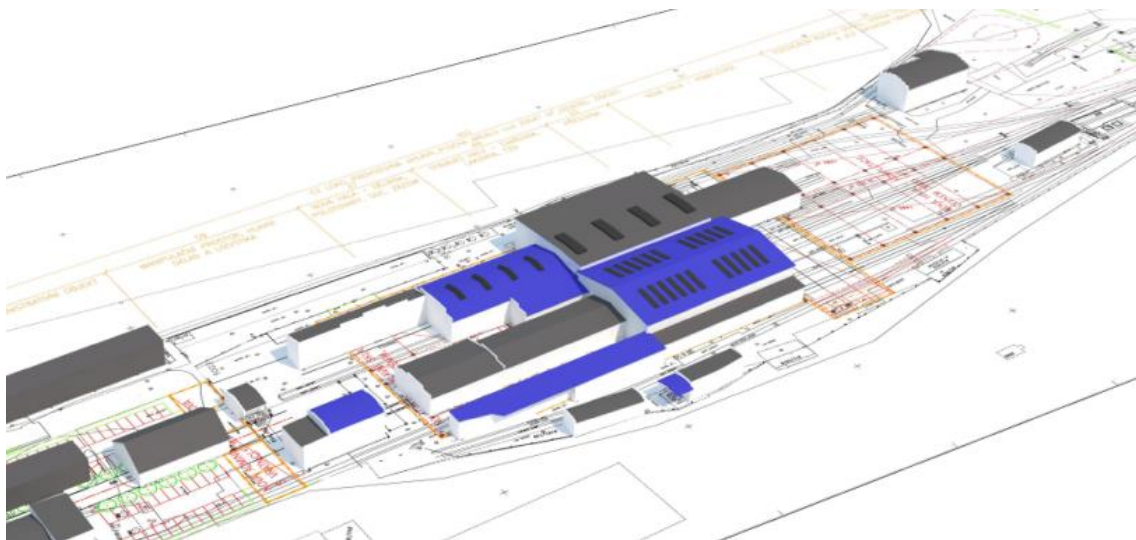


A – Vedení provozovny  
 B – Kovovýroba  
 C – MTZ – Hutní sklad  
 D – Montážní hala (2x)  
 E – Kompletace (1x)  
 F – Elektro a Údržba (2x)  
 G – MTZ  
 H – Obrobna (1x)  
 J – Pneubloky  
 K – Mezisklad  
 L – Budova s truhlárnou

N – bez názvu  
 O – Hala servisu (1x)  
 P – Lakovna (1x)  
 R – Kovovýroba (1x)  
 T – Trafostanice  
 V – Vrátnice (1x)  
 Z – bez názvu (truhlárna)  
 M – Sklad barev a RL (3x)

Obrázek 6: Mapa areálu provozovny Jihlava před rekonstrukcí

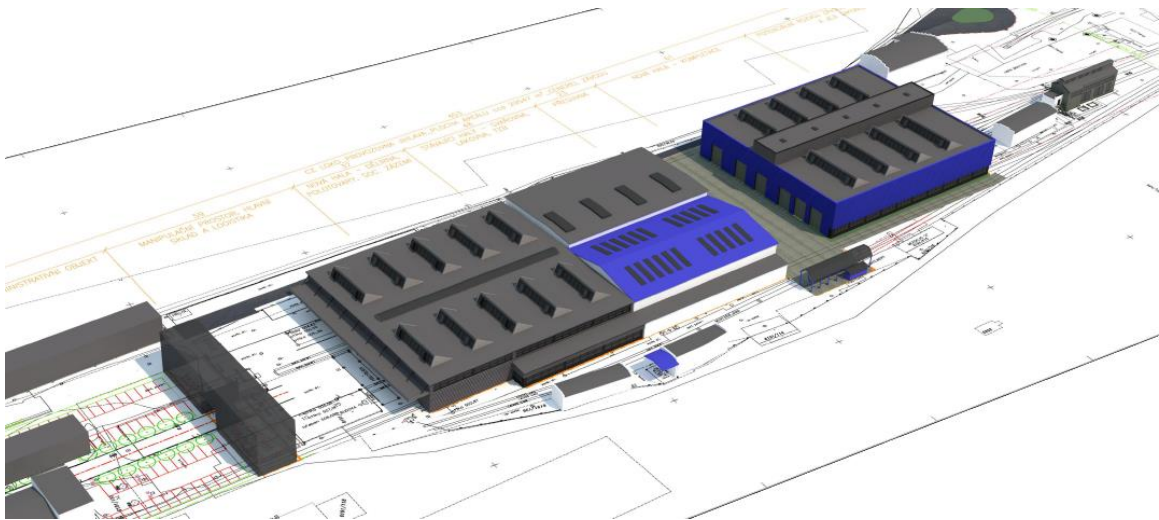
Zdroj: [15]



Obrázek 7: Areál provozovny Jihlava před rekonstrukcí

Zdroj: [15]





*Obrázek 8: Areál provozovny Jihlava po předpokládané rekonstrukci*

*Zdroj: [15]*

#### **6.1.6. Plán realizace investičního projektu**

V roce 2018 již proběhla **výstavba haly zkušebny výkonu lokomotiv** na bázi vodního odporu.

Pořizovací náklady: 18 313 386 Kč

V roce 2018 byla také zpracována projektová dokumentace přesuvny a dočasného skladu hutního materiálu. Tyto změny jsou plánovány k realizaci v roce 2019.

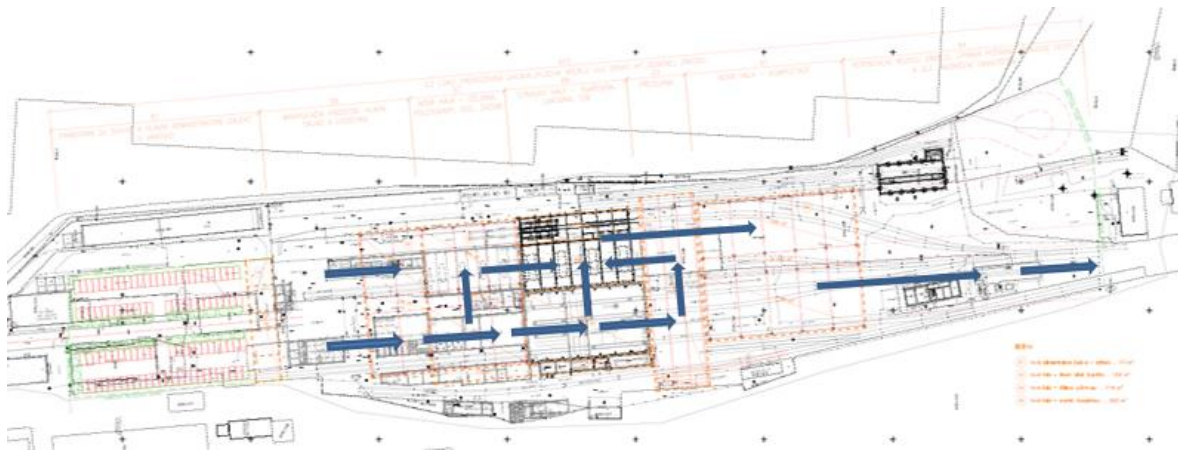
V první polovině roku 2019 proběhla **výstavba dočasného skladu hutního materiálu**. To bylo provázeno rozšířením parkovacích ploch v areálu, úpravami ploch před areálem a úpravou příjezdové cesty. Nový sklad hutního materiálu v podobě stanové haly byl postaven v části areálu na místě staré truhlárny, která byla zdemolována. To umožňuje budoucí optimalizaci toku materiálu výrobním procesem dle navrhovaného plánu.

Pořizovací náklady: 7 917 772 Kč

V druhé polovině roku 2019 je plánovaná **realizace výstavby přesuvny kolejových vozidel**. Toto řešení bylo zvoleno pro velkou úsporu místa v areálu oproti jiným možným řešením.

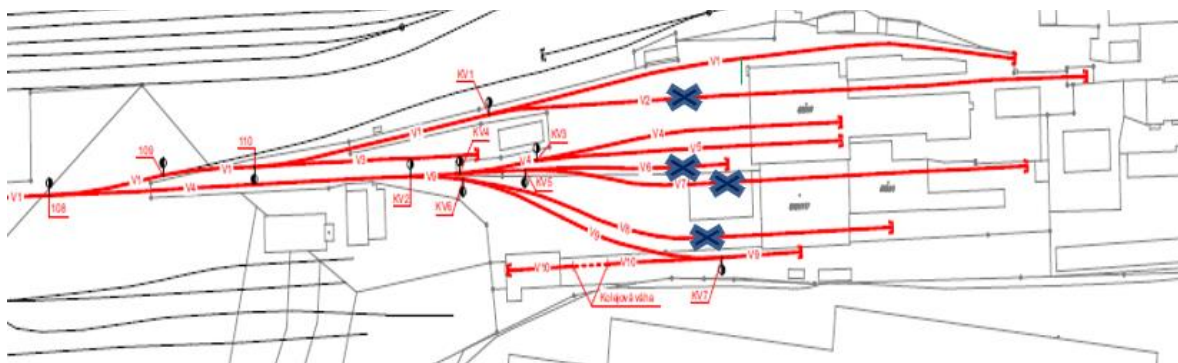
Samotné výstavbě předchází demolice stávajícího skladu hutního materiálu, demolice jeřábové dráhy, demontáž určených kolejí v prostorách stavby přesuvny, stavba nové příjezdové koleje a stavba dráhy.

Předpokládané náklady: 27 667 200 Kč



Obrázek 9 Návrh technologického toku po ukončení přestavby závodu Jihlava

Zdroj: [15]



Obrázek 10: Určená kolejiště k demontáži

Zdroj: [15]

Následujícím krokem realizace projektu je **přemístění a modernizace váhy kolejových vozidel**. Tato část projektu je provázena zemními pracemi, stavbou základů váhy, montáží příjezdové koleje, demontáží stávající technologie váhy, montáží a rozšířením technologického vybavení váhy před zkušebnu lokomotiv. Realizace by měla proběhnout do konce srpna 2019. Předpokládané náklady: 3 833 600 Kč

Ke konci roku 2019 je plánována **dostavba haly pro zpracování kovů a lakovny**. Jedná se o prodloužení halových prostor pro možnost zpracování delších rámců pro větší lokomotivy. Předpokládané náklady: 5 000 000 Kč

**Výstavba haly montáže kolejových vozidel** je plánována na rozmezí let 2019 a 2020. Následně je plánováno přesunout montážní pracoviště z hal D, E a F do právě vystavěné nové montážní haly. Předpokládané náklady: 70 000 000 Kč  
Předpokládané náklady na technologie: 15 000 000 Kč

**Modernizace provozovny** by měla proběhnout v roce 2020 až 2021. Jedná se o přesun svařovny z hal R a B do haly D, rekonstrukci haly R, stavbu tryskacího boxu a rozšíření lakovny o 3 m směrem k přesuvně. Bude dosazeno technologické vybavení v podobě lakovacího boxu, tryskacího boxu a přípravného boxu. Předpokládané náklady: 32 000 000 Kč

V roce 2022 dojde k **demolici objektů B, E, F** a výstavbě nové sociální budovy, budovy na dělení materiálu a lehké svařovny.

V roce 2023 je plánována **výstavba nové administrativní budovy**.

**Demolice budov A, G** je očekávána v roce 2024 a následně se vybuduje hala skladového hospodářství. [15]

**Projekt je momentálně v etapě č.2, která obsahuje plánované změny pro roky 2019 až 2021, realizací těchto změn se budu zabývat ve zbytku mé bakalářské práce, protože k dalším etapám projektu ještě neexistují potřebné informace k hodnocení investice.**

### 6.1.7. Klasifikace investičního projektu

Dle teorie klasifikací investičních projektů zpracované v teoretické části bakalářské práce můžeme přistoupit ke klasifikaci konkrétního investičního projektu společnosti CZ LOKO. Projekt lze klasifikovat dle několika hledisek.

Vzhledem k rozsáhlosti projektu a jeho vlivu na velké množství aspektů dění v provozovně Jihlava nelze projekt zařadit pouze do jedné kategorie projektů.

**Vzhledem k rozvoji podniku** lze projekt klasifikovat jako rozvojový, ale i obnovovací a mandatorní. Klasifikaci rozvojového projektu získává díky jeho zaměření na zvýšení objemu produkce, to by se mělo výrazně projevit v nárustu tržeb podniku. Ovšem tento proces je provázen obnovovacím procesem, kde v průběhu celého projektu dochází buď k revitalizaci starého technologického vybavení (váha lokomotiv, lakovna, svařovna), nebo k jeho kompletní výměně. Obnovením také prochází řada budov, ať už se jedná o přestavbu skladu hutního materiálu nebo rozšíření budov lakovny a svařovny. Nezbytnou součástí investice jsou také její mandatorní části, které je nutné realizovat pro plnění legislativních předpisů. Za mandatorní část projektu lze považovat například nové vybavení lakovny zeolitovým rotačním koncentrátorem, který pomůže snížit ekologické dopady lakovacího procesu na životní prostředí.

**Dle věcné náplně projektu** můžeme investici zařadit do kategorie zavádění nových výrobků a technologií. Podnik se chystá v modernizovaném provozu používat pro firmu nové technologie, které na trhu již existují, ale ještě je sám v daném provozu nepoužil (přesuvna).

**Míra závislosti projektu** je značná. Nejedná se však o závislost mezi odlišnými investičními projekty, ale o závislost dílčích etap projektu, které v tomto případě, vzhledem k rozsáhlosti projektu, můžeme brát jako jednotlivé projekty. Většina jednotlivých etap projektu je na sobě plně závislá a bez realizace předchozích kroků by nebylo možné uskutečnit kroky další, ani by to nedávalo pro podnik smysl. Příkladem může být demontáž kolejí v areálu provozovny, bez které by nebylo možné vystavět posuvnu, ani montážní halu. Dalším příkladem je samotná výstavba nové montážní haly, pokud by k ní nedošlo, nemohla by se přesunout jednotlivá montážní pracoviště do nových prostor a jejich staré prostory by nemohly sloužit novým účelům a nemohla by být vybavena novými technologiemi.

Určité části projektu mají i komplementární účinek (závislost). Jedná se o přesun skladu hutního materiálu na místo vstupu materiálu do areálu. Díky tomu může být optimalizován tok materiálu výrobou a tím splněn jeden z kladených cílů investičního projektu.

**Co se týká formy realizace projektu**, jednoznačně se jedná o investiční výstavbu. Podnik totiž neskupuje žádnou existující firmu, ani její části, ale staví na svém pozemku v zavedeném provozu.

**Ve vztahu k samotnému podniku CZ LOKO**, investici je možné klasifikovat jako hmotnou investici, protože se jedná o nákup dlouhodobého hmotného majetku, který slouží k rozšíření výrobní kapacity. Celou investici pak můžeme označit jako nákup stálých aktiv.

## **6.2. Technologie použité při realizaci projektu**

### **6.2.1. Přesuvna lokomotiv**

Přesuvna lokomotiv se používá k manipulaci hnacích drážních vozidel. Pohybuje se kolmo k příjezdové koleji mezi několika pevně zabudovanými souběžnými koleji. Vůz určený k manipulaci najede na rošt z příjezdové koleje, poté se zajistí a přesune se k jiné koleji určené k najetí vozu.

Pohon tohoto zařízení je zajištěn dvojicí pohonných jednotek napájených frekvenčními měniči. Je možné je osadit vrátkem pro posouvání vozů, rychlost navíjení lana je také řízena frekvenčním měničem. Poloha přesuvny je řízena hydraulicky poháněnými závorami. Přesuvny jsou vybaveny kolejovou brzdou, které slouží k zajištění stojícího vozidla při přesuvu.

Obsluha přesuvny ji řídí z prosklené kabiny, která musí mít zajištěný dostatečný výhled pro bezpečnou manipulaci. Přesuvny lze ovládat ručně nebo automatizovaně, kdy řídicí systém umožňuje najetí k předem zvolené koleji.

První přesuvny vznikly v železničních dílnách. Se zvyšujícím se počtem specializovaných pracovišť při opravě nebo výrobě vagónů se prodlužovala i délka hal. Při rostoucím počtu kolejí v halách se zvyšovala šířka hal i délka kolejového rozvětvení, tj. vznikal větší počet výhybek. Ideální je mít na jedné koleji více pracovišť a železniční vozidla vždy jen kousek posunout na další pracoviště, ale možnosti prodloužení hal jsou často omezené. Zároveň i některé provozy musejí být od sebe stavebně odděleny (např. lakovny). Tato pracoviště však mohou být umístěny vedle sebe na rozdílných kolejích. A právě k možnému odebrání/přistavení železničního vozidla z příjezdové/odjezdové koleje slouží přesuvny. Jednoduše zkracují celou délku objektu. Na přesuvně nelze vozidla otáčet. Dnes však převažuje počet moderních hnacích vozidel se dvěma stanovišti či kapotované lokomotivy, které není třeba otáčet. [16]

Přesuvna lokomotiv určená pro provozovnu Jihlava bude sloužit k propojení 6 nájezdových a 7 výjezdových kolejí a má následující parametry:

délka	60 m
šířka	20 m
nosnost	120 t

*Tabulka 1: Parametry přesuvny kolejních vozidel  
Zdroj: [15]*

Přesuvny bývají vyrobeny na zakázku vzhledem k specifickým požadavkům každého provozovatele. Přesuvnu podniku bude dodávat společnost NOPO ENGINEERING, s.r.o. Podobná přesuvna lokomotiv už funguje v jiném závodě podniku CZ LOKO v České Třebové. Montáž přesuvny lokomotiv je nutná k zajištění efektivnějšího výrobního procesu, a také výrazně ušetří místo v areálu, oproti jiným řešením, díky tomu lze realizovat další části projektu např. vybudování nové montážní haly.



*Obrázek 11: Přesuvna lokomotiv v provozovně Česká Třebová  
Zdroj: [17]*

### **6.2.2. Kolejová váha**

Kolejová váha se používá k zajištění bezpečnosti železničního provozu vagonů a lokomotiv či jiných hnacích vozidel (tramvaje, vozy metra) po výrobě nebo opravách.

Vážní systém váží všechny vozy, kola, nápravy a podvozky, jakož i jejich zatížení a rozložení hmotnosti. Váha poskytuje také informaci o tom, jak dobře jsou podvozky navzájem vyváženy.

Existují dva druhy kolejových vah. Základním typem vah jsou váhy statické, které slouží k vážení vozidel v klidovém stavu. Oproti vahám dynamickým mají vyšší přesnost. Dynamické váhy slouží k vážení kolejních vozidel za pohybu. [18]

Pro kontrolu vozů v podniku CZ LOKO bude použita přesná kontrolní váha **TAMTRON SCALEX RDW**, která se používá pro statické vážení. SCALEX RDW se většinou instaluje ve vnitřních prostorech, jako jsou opravárenské haly, vlaková depa a výrobní haly, často do prohlížecího montážního kanálu. [19]

Kolejová váha se skládá ze dvou základních částí:

- mechanické (vážní most a základová vana)
- elektronické (tenzometrické snímače a vážní indikátor)

Mechanickou konstrukci tvoří most, jenž je vyroben z přesné prefabrikované železobetonové konstrukce. Železobetonová konstrukce vážního mostu vyhovuje požadavkům na zátěžový vlak dle LM71. Mosty jsou opatřeny montážními otvory pro zajištění snadného přístupu k prvkům kolejové váhy a kontrolu stavu konstrukce. Na vážním mostu jsou osazeny ocelové desky pro uložení snímačů a nárazníků. Nárazníky zajišťují zachycení horizontálních sil působících na mosty kolejové váhy a vymezení potřebné vůle mezi mosty a základem kolejové váhy. Mezera mezi základovým rámem a okrajem mostů je po celém obvodu kolejové váhy překryta pryžovým těsnícím profilem tvaru T, který zabraňuje padání nečistot do kolejové váhy a zamezuje zatékání vody. Vážní mosty jsou uloženy na železobetonové základové vaně vyrobené z prefabrikátů uložených na betonových základech. Kolejový svršek vážního mostu je napojen na pevnou kolej pomocí speciálních přechodníkových můstků, případně šikmě řezaných kolejnič.

Váhy jsou vybaveny přesnými snímači, které musí vydržet i extrémní zátěžové podmínky. Procesor zabudovaný přímo ve snímači poskytuje nejpřesnější možné výsledky vážení, neboť se průběžně přizpůsobuje obvyklým změnám, jakými jsou například teplota, nelinearita, hystereze, kolísání napětí či průhyb snímače, tyto změny ovlivňují všechny snímače založené na technologii měření mechanického napětí.

Zpracování dat dnes probíhá v standardním stolním počítači, který přebírá hodnoty z vážního indikátoru a zpracovává vozovou knihu, bilanční přehledy a statistiky. Software je



funkční v prostředí WINDOWS. Získané data mohou být napojena na vnitropodnikové systémy. [18]

Pro použití vah v obchodním styku je nutné zajistit jejich prvotní a následné pravidelné ověřování. Váha sloužící k obchodním stykům musí být ověřována každé 2 roky.

Pro potřeby společnosti CZ LOKO je nutné řešení na zakázku. V provozovně Jihlava již před realizací investičního projektu váha fungovala. Ale pro splnění cílů investičního projektu (optimalizace výrobního procesu) je nutné, aby byla přesunuta na nové stanoviště před zkušebnu lokomotiv. Dále bude rozšířena o novou a modernější technologickou výbavu pro zvýšení přesnosti měření, tím bude moc podnik CZ LOKO nadále zvyšovat kvalitu svých výrobků.

Pro potřeby vážení lokomotiv CZ LOKO je nutné, aby váha dokázala zvážit každé kolo zvlášť s přesností na jednotky kil. Vzhledem k různým typům vyráběných lokomotiv s rozdílným počtem náprav a jejich rozestupů je nutné správně navrhnout rozdělení kolejnic na optimální počet vážících úseků. Původní váha sloužila pro vážení maximálně čtyřnápravových vozidel a měla 5 vážících můstků. Pro možnost vážení i šestnápravových lokomotiv, které jsou součástí dnešního portfolia produktů podniku, je nutné přidat 6. můstek.

Váha je dlouhá 14,55 m a vydrží minimálně zatížení nejtěžší lokomotivou podniku, která váží 138 t. Její specifikace délek můstků a návrh způsobu vážení jednotlivých vozidel CZ LOKO je k nahlédnutí v příloze č.1 a č.2. [15]



Obrázek 12: Kolejová váha  
 Zdroj: [20]



Obrázek 13: Vizualizace dat vážení  
 Zdroj: [15]

### 6.2.3. Zeolitový rotační koncentrátor

Účelem rotačního zeolitového koncentrátoru je zkoncentrování těkavých organických látek (VOC) obsažených v nízkých koncentracích ve velkých objemech znečištěného vzduchu do malého objemu vzduchu s vysokým obsahem VOC.

Velké objemy znečištěného vzduchu prochází otáčejícím se adsorpčním diskem. Disk je rozdělen do tří kruhových výsečí:

- Adsorpční (největší plocha, cca 80 %)
- Chladicí
- Desorpční
- 

V adsorpční části jsou VOC adsorbovány na vrstvě zeolitu (syntetický hlinito-křemičitanový keramický adsorbent) nanesené na lamelách z minerálních vláken. Čistý vzduch, zbavený VOC, odchází do atmosféry. Účinnost záchytu VOC je za normálních podmínek 95 %.

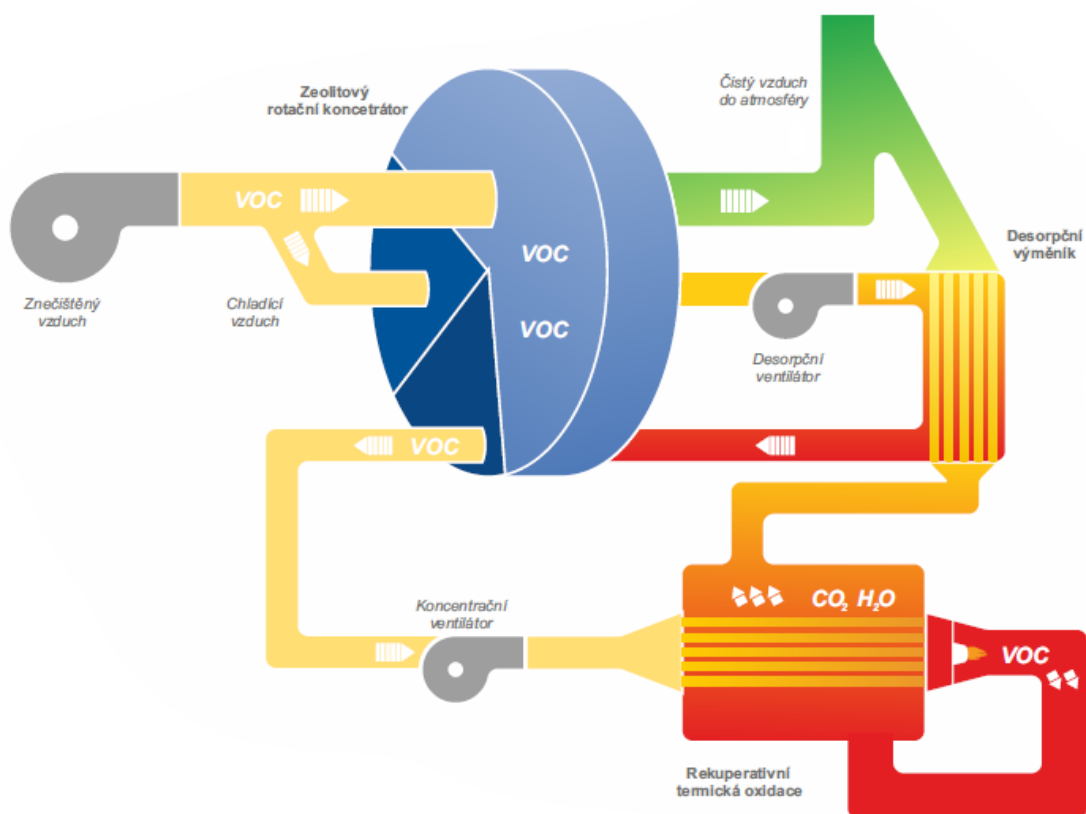
Část čištěného vzduchu je z hlavního proudu oddělena a využita nejdříve jako chladicí vzduch pro ochlazení zeolitové výplně před jejím opětovným použitím (chladicí výseč) a poté, po průchodu desorpčním výměníkem, jako desorpční vzduch pro vytěsnění VOC z vrstvy zeolitu (desorpční výseč). Tento vzduch s vysokou koncentrací VOC (jednotky g/m<sup>3</sup>) je veden přímo do koncového členu – jednotky termické, případně katalytické oxidace. Teplo, které v této jednotce vzniká z plynového hořáku i spálením VOC je částečně využito k předehřátí vstupujících plynů a v následném desorpčním výměníku k nahřátí desorpčního vzduchu.

Technologie je vhodná pro nízké koncentrace VOC (50 - 500 mg/m<sup>3</sup>) a velké objemy čištěného vzduchu na úrovni desítek až stovek tisíc m<sup>3</sup>/h. Typickým zdrojem takovýchto emisí jsou lakovny. Dalšími omezujícími parametry jsou vysoká vlhkost vstupujícího vzduchu, vysoká teplota vstupujícího vzduchu a obsah tuhých prachových částic. Tyto problémy se musí vyřešit před vlastním použitím této technologie.

Přes vysoké pořizovací náklady, přináší zeolitový koncentrátor řadu výhod:

- nízká pořizovací cena ve vztahu k objemům čištěného vzduchu
- nejnižší provozní náklady v oblasti typického použití
- flexibilita zařízení z hlediska koncentrací i průtoků vzduchu
- požární bezpečnost (ve srovnání s aktivním uhlím)
- dlouhá životnost adsorpčního materiálu.

Koupě tohoto čistícího zařízení je součástí etapy modernizace provozovny s pořízením nového tryskacího boxu a rozšířením lakovny. Umístění zeolitového koncentrátoru je zobrazeno na výkrese návrhu modernizované provozovny v příloze č.3 a procesní P&I diagram v příloze č.4. [21]



Obrázek 14: Proces funkce zeolitového rotačního koncentrátoru  
Zdroj: [21]

### 6.3. Ekonomické efekty investičního projektu

V případě úspěšné realizace celého projektu by se měl zvýšit celkový objem výroby o 1 nové, či modernizované čtyřnápravové vozidlo měsíčně nebo jeho ekvivalentu jiných typů vozidel.

To by mělo podniku přivést 20 000 000 Kč měsíčně v tržbách, ročně pak 240 000 000 Kč. Množství těchto tržeb je rovno 2 400 000 Kč v hrubém hospodářském výsledku měsíčně.

V případě naplnění cíle postupného převedení výroby z dílčích komponent z pobočky Žamberk do provozovny v Jihlavě, ušetří podnik měsíčně 189 400 Kč měsíčně na pronájem Žamberecké provozovny (ročně 2 272 000 Kč) a dále se sníží náklady na dopravu z této provozovny do Jihlavy (celkem 128 km) Dále by mělo dojít k přesunu výroby dílčích částí výroby z provozoven Přerov a Česká Třebová, což by mělo podniku ušetřit další výdaje na dopravu (109 km a 172 km). Celková měsíční úspora na dopravních nákladech se vyčíslí z ceny přepravy na 1 km a množstvím ušetřených kilometrů měsíčně. Další výhodou centralizace výroby všech částí výrobků v provozovně Jihlava je eliminace rizika zpoždění dodávek zboží v případě přepravních problémů. Tento aspekt se ovšem dá jen obtížně vyčíslit.

Realizací projektu by také mělo dojít k snížení množství potřebné kooperace s jinými podniky. Díky prodloužení haly na svařování materiálů a lakovny bude moc společnost CZ LOKO sama vyhotovovat rámy pro vozidla do délky 14 m. Úspora se rovná dnešní marži kooperačních podniků a nabývá hodnoty od 2 000 000 Kč do 10 000 000 Kč ročně.

Díky výstavbě přesuvny lokomotiv může podnik ušetřit na údržbě jinak využívané vlečky ročně 100 000 Kč.

Díky plánovanému splnění cíle zvýšení kvality dodávaných produktů, a to hlavně laků, s garancí 5 let od dodání zboží, ušetří podnik na odstraňování garančních závad další náklady. Tyto náklady však nelze přesně vyčíslit, protože jsou nepředvídatelné.

Optimalizací procesu výroby, a to hlavně toku materiálu výrobním závodem (narovnání výrobních toků) dojde k snížení nákladů na interní logistice v závodě. Tato částka je také špatně odhadovaná, ale v dlouhodobém horizontu může podniku ušetřit značné náklady.

Další ekonomické efekty projektu lze jen těžce kvantifikovat, ale je předpokládáno, že budou hrát významnou roli v budoucím růstu podniku.

Centralizace veškeré výroby nových a modernizovaných vozidel v provozovně Jihlava sníží náročnost na plánování a organizaci výroby. Tím se nepřímo sníží náklady na pracovníky tuto činnost vykonávající.

Rozšířením výrobních ploch dojde ke zvýšení výrobních možností svařovny. Jak již bylo zmíněno, dojde tím ke snížení nákladů na kooperaci s jinými podniky, ale také to může umožnit podniku větší možnosti v rozšiřování produktového portfolia, což může vést k větším tržbám.

Díky modernizaci provozovny také vzniknout větší prostory, vhodné pro postupné zavádění robotizace, která může zvýšit produktivity závodu a snížit náklady na pracovní sílu. Zavedením technologie zeolitového rotačního koncentrátoru se výrazně sníží škodlivý vliv na životní prostředí a minimalizuje se riziko postihů ze strany státu a tím se eliminuje pravděpodobnost neočekávaných výdajů na tyto postihy.

Samotný vzhled modernizovaného závodu může mít silný marketingový efekt. Zvýší se tím kvalita prezentace firmy mezi potenciálními klienty a tím vzroste možnost vyšších budoucích tržeb. Dalším silným přesvědčovacím nástrojem prodeje se stává fakt, že podnik bude veškeré podstatné části výrobků vyrábět i montovat sám v jednom závodě. Díky tomu bude schopný zaručit lepší kvalitu svých výrobků a tím vzroste jeho důvěryhodnost coby dodavatele a získá lepší postavení v konkurenčním prostředí.

#### 6.4. Identifikace rizik investičního projektu

Vzhledem k rozsáhlosti investičního projektu a jeho dlouhodobé realizaci je projekt provázen množstvím rizik. V případě neúspěšné realizace nebo problémového průběhu, mohlo by dojít k silnému dopadu na zisk podniku nebo možným odchylkám od plánovaných výsledků.

##### 6.4.1. Externí rizika

Prvním rizikem projektu je možná **změna úrokových sazeb**. Ta by v případě zvýšení zapříčinila růst nákladů na investiční projekt.

Jak ukazuje níže přiložený graf, úrokové sazby od finanční krize roku 2008 nabývaly klesající trend, ovšem od konce roku 2016 jsou opět na vzestupu. [22]

### Vývoj úrokových sazeb hypoték



Obrázek 15: Vývoj úrokových sazeb hypoték  
Zdroj: [22]

Vzhledem k plánované realizaci projektu dle harmonogramu od roku 2018 do roku 2025 lze předpokládat postupný nárůst úrokových sazeb.

Je na podniku, jak se s tímto rizikem vypořádá. Jednou z nabízených možností eliminace tohoto rizika je fixace úrokové sazby. Ta se používá u dlouhodobých úvěrů. Kratší fixace umožňuje nižší úrokovou sazbu. Delší fixace úrokové sazby sice znamená o něco vyšší úrok, respektive měsíční splátku, ale je přirozenou ochranou příjemce úvěru před nepředvídanými pohyby úrokových sazeb, a to přiměřeně k době fixace. Delší fixace má výhodu v tom, že lze přesně i v dlouhém časovém horizontu plánovat měsíční výdaje. [23]

Fixace úrokových sazeb se ovšem může stát kontraproduktivní v případě budoucího poklesu sazeb úroků. Ovšem vezmeme-li v úvahu postupný vývoj úrokových sazeb, tak má tato situace nízkou pravděpodobnost vzniku.

**Nedostatek kvalifikovaných pracovníků** je dalším externím rizikem. S tímto problémem se dnes potýká většina průmyslových podniků. V případě podniku CZ LOKO je situace obzvláště aktuální, protože v posledních letech došlo k úbytku odborných pracovníků v oboru výroby kolejových vozidel. Zapříčinilo to i zrušení většiny učebních oborů v tomto odvětví na školách, protože železniční doprava je od roku 1990 na ústupu. [15]

Toto riziko je provázáno dalším rizikem. Tím je možný **nárůst ceny pracovní síly**, který by způsobil zvýšení nákladů na výrobu.

Velmi podstatným externím rizikem je **možnost poklesu zájmu zákazníků** o nová či modernizovaná vozidla. Tato situace by mohla vzniknout hlavně v případě nástupu krize.

Posledním externím rizikem týkajícím se investičního projektu jsou možné neočekávané **legislativní změny**, které by mohli vyvolat nutnost dalších mandatorních investic nebo snížili efekt investic plánovaných v rámci celého projektu.

#### 6.4.2. Interní rizika

Mezi interní rizika dané investice se řadí:

- Pokles tržeb podniku
- Nedostatek financí
- Nárůst výrobních nákladů
- Změny výrobního programu
- Organizační změny
- Omezení výroby v důsledku realizace projektu

Riziko omezení výroby v důsledku realizace projektu je obzvláště významné a mělo by vliv na další interní rizika jako pokles tržeb nebo nedostatek financí. Celý proces realizace totiž probíhá za plného provozu závodu. Každá neočekávaná situace, která by způsobila odchýlení od plánu realizace by mohla narušit proces výroby a zpozdit dodávky produktů.

#### 6.4.3. Technologická rizika

Prvním technologickým rizikem projektu jsou možné **stavební komplikace**. Ty zahrnují případné nestabilní podloží stavby, špatnou komunikaci, problémy se sítí a přívodem energie či nehody a úrazy v průběhu stavby.

Další technologická rizika přímo souvisí s interním rizikem omezení výroby. Týkají se např. etap projektu, kdy má probíhat rušení kolejí, které omezí možnosti vjezdu do dnešní montovny, nebo přemísťování skladu hutního materiálu.



## 7. Hodnocení investičního projektu

Vzhledem k rozsáhlosti projektu jsou k dnešnímu dny dostupné konkrétní informace o nákladech pouze do roku 2021. Ovšem očekávané efekty investice v plném rozsahu podnik očekává až po realizaci všech částí investice do roku 2025. Proto v kapitole hodnocení investic budu hodnotit pouze část projektu do roku 2021, ale použiju předpokládané výnosy po kompletním ukončení investice.

### 7.1. Investiční náklady

Základní investiční náklady této investice tvoří stavby nových budov a jejich technologické vybavení, do pořizovacích cen jsou již zahrnuty ceny přípravných a stavebních prací, mzdové náklady a veškeré potřebné doprovodné činnosti, ty jsou blíže popsány v plánu realizace investičního projektu. Tyto náklady jsou předpokládány pouze na 2. etapu projektu.

Výrobní prostředek	Pořizovací cena [Kč]
Výstavba zkušebny lokomotiv	18 313 386
Výstavba skladu hutního materiálu	7 917 772
Výstavba přesuvny kolejových vozidel	27 667 200
Přemístění a modernizace váhy	3 833 600
Rozšíření hal svařovny a lakovny	5 000 000
Výstavba haly montáže a její vybavení	85 000 000
Modernizace lakovny	32 000 000
<b>Celkem</b>	<b>179 731 958</b>

*Tabulka 2: Investiční náklady 2. etapy  
Zdroj: vlastní výpočty*

## 7.2. Výnosy investice

Možné ekonomické efekty projektu byly podrobně popsány v kapitole „Ekonomické efekty investičního projektu“. Zde jsou uvedeny pouze vyčíslené přínosy investice. Tyto výnosy jsou předpokládány až po ukončení všech etap projektu.

Prostředek přínosu	Roční výnos [Kč]
Zvýšení kapacity o 1 vozidlo měsíčně	24 000 000
Úspora nájmu na provozovnu Žamberk	2 272 000
Snížení rozsahu kooperací	2 000 000 – 10 000 000
Snížení nákladů na údržbu vlečky	100 000
<b>Celkem</b>	<b>28 372 000 – 36 372 000</b>

*Tabulka 3: Investiční výnosy*

*Zdroj: vlastní výpočty*

## 7.3. Hodnocení nevýnosového charakteru

Z ní celkového popisu investičního projektu je patrné, že ne všechny možné přínosy investice lze absolutně vyčíslit, a na to je třeba brát zřetel. Celková efektivita investice bude dle předpokladů značně vyšší než výše uváděné hodnoty, ale přesná částka není odhadována. Pro hodnocení investic tohoto typu slouží metody nevýnosového charakteru.

Vzhledem k náročnosti takového hodnocení, které vyžaduje hluboké znalosti fungování podniku, použitých technologií, legislativy a velké množství informací, nebude takové hodnocení součástí bakalářské práce. Předpokládané nevyčíslitelné efekty byly uvedeny v kapitole „ekonomické efekty investičního projektu“ i v dalších částech praktické části práce. Tyto odhady jsou výsledkem práce odborných a zkušených pracovníků podniku.

## 7.4. Průměrná doba návratnosti

Jde o tradiční statickou metodu hodnocení efektivnosti investičních variant, často používanou, srozumitelnou, ale z teoretického hlediska méně vhodnou. Tato metoda může vést i k nesprávnému rozhodování o výběru variant protože:

- Nezohledňuje výnosy z investic po době splatnosti, a tak může být zkreslen pohled na efektivnost
- Nerespektuje faktor času, což snižuje hodnotu peněz

Poskytuje ovšem důležité informace o:

- Rizikách investice
- Likviditě investice

Dle vyčíslených výnosů investice je předpokládán výnos 28 372 000 až 36 372 000 Kč ročně. Náklady na investici jsou předpokládány v hodnotě 179 731 958 Kč.

Pro určení doby návratnosti je nutné nejprve určit **průměrnou roční návratnost**.

Ta se určí vzorcem:

$$\varnothing r = \frac{\varphi CF}{IN}$$

Pesimistická varianta:

$$\varnothing r = \frac{28\,372\,000}{179\,731\,958} = 15,78 \% \text{ ročně}$$

Optimistická varianta:

$$\varnothing r = \frac{36\,372\,000}{179\,731\,958} = 20,23 \% \text{ ročně}$$

**Průměrná doba návratnosti investice** tedy činí:

$$\varnothing t = \frac{1}{\varnothing r}$$

Při pesimistickém průběhu:

$$\varnothing t = \frac{1}{0,1578} = 6,33 \text{ let}$$

Při optimistickém průběhu:

$$\varnothing t = \frac{1}{0,2023} = 4,9 \text{ let}$$

Z hodnocení je patrné, že průměrná doba návratnosti hodnocené části investice mezi lety 2018 až 2021 bude v rozmezí 5 let až 6 let a 4 měsíců. Je ovšem nutno brát v potaz

nevyčíslené efekty investice. S nimi může být doba návratnosti výrazně nižší. Zda lze investici doporučit na základě této metody není jisté, protože požadovaná doba návratnosti ze strany podniku není známá.

## 7.5. Čistá současná hodnota

Tato metoda je základní metodou dynamického hodnocení investic. Porovná nám kapitálové náklady a příjmy z investice s jejich současnou hodnotě (bere v úvahu časovou hodnotu peněz)

Jestliže NPV bude kladná, investice je rentabilní a firma ji může podniknout, jestliže NPV bude záporná, nelze danou investici doporučit.

Nejprve provedeme výpočet současnou hodnotu budoucích výnosů, od nich odečteme pořizovací náklady investice a tím zjistíme čistou současnou hodnotu investice.

$$NPV = -C_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = -C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i}$$

Podle České Národní Banky je dnešní základní úroková sazba rovna 2 %, takovou hodnotu použijeme pro výpočet. Roční výnosy investice jsou předpokládány po každý rok stejné.

[24]

Ve výpočtu berme na vědomí, že výdaje se týkají pouze let 2018 až 2021 a předpokládané výnosy začnou proudit až v roce 2025, čili 7 let po vytvoření předpokladů a první investici.

Také předpokládaná cena průběžných investice se bude v letech měnit, a to je také třeba vzít v úvahu.

Dle pesimistické varianty do roku 2033:

$$\begin{aligned} NPV &= -170\,332\,312 + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^7} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^8} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^9} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{10}} \\ &\quad + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{11}} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{12}} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{13}} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{14}} + \frac{28\,372\,000}{(1+0,02)^{15}} \\ &= 35\,303\,189 \end{aligned}$$

Rok	Čistá současná hodnota budoucích příjmů [Kč]	Současná hodnota investičních výdajů [Kč]
2018	0	18 313 386
2019	0	40 165 266
2020	0	81 699 346
2021	0	30 154 314
2022	0	-
2023	0	-
2024	0	-
2025	24 699 533	0
2026	24 215 228	0
2027	23 740 420	0
2028	23 274 921	0
2029	22 818 550	0
2030	22 371 128	0
2031	21 932 478	0
2032	21 502 430	0
2033	21 080 813	0
<b>celkem</b>	<b>205 635 501</b>	<b>170 332 312</b>

*Tabulka 4: Čistá současná hodnota budoucích příjmů (pesimistická)  
Zdroj: vlastní výpočty*

Dle optimistické varianty do roku 2033:

$$\begin{aligned}
 NPV &= -170\,332\,312 + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^7} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^8} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^9} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{10}} \\
 &\quad + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{11}} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{12}} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{13}} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{14}} + \frac{36\,372\,000}{(1+0,02)^{15}} \\
 &= 93\,285\,851
 \end{aligned}$$

Rok	Čistá současná hodnota budoucích příjmů [Kč]	Současná hodnota investičních výdajů [Kč]
2018	0	18 313 386
2019	0	40 165 266
2020	0	81 699 346
2021	0	30 154 314
2022	0	-
2023	0	-
2024	0	-
2025	31 664 014	0
2026	31 043 151	0
2027	30 434 462	0
2028	29 837 708	0
2029	29 252 655	0
2030	28 679 073	0
2031	28 116 739	0
2032	27 565 430	0
2033	27 024 931	0
<b>celkem</b>	<b>263 618 163</b>	<b>170 332 312</b>

*Tabulka 5: Čistá současná hodnota budoucích příjmů (optimistická)  
Zdroj: vlastní výpočty*

Čistá současná hodnota vyšla v obou případech kladně. V Případě pesimistického scénáře by hodnota investice do prvních dvou etap, při dané úrokové sazbě, po 9 letech činila 35 303 189kč

V případě optimistického průběhu by nabývala hodnoty 93 285 851 Kč.

Investici lze dle této metody doporučit.

## 7.6. Index ziskovosti

Anglicky nazývaný Profitability Index (PI) je dalším z relativních měřítek, které může hrát roli v rozhodování o investicích. Tento index představuje poměr přínosů a počátečních kapitálových výdajů (v současné hodnotě prognózovaných budoucích toků hotovosti). Projekt může být přijat k realizaci, jestliže je  $PI \geq 1$ .

Dle vzorce pro výpočet indexu ziskovosti lze určit jeho hodnotu:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i}}{C_0}$$

Dle pesimistické varianty do roku 2033:

$$PI = \frac{205\,635\,501}{170\,332\,312} = 12$$

Dle pesimistické varianty do roku 2033:

$$PI = \frac{263\,618\,163}{170\,332\,312} = 15,47$$

V případě realizace celého projektu vychází index rentability prvních 2 etap větší než 1 a projekt by vzhledem k této části projektu měl být vysoce rentabilní.

## 8. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo specifikovat metody a postupy ekonomického hodnocení investic, provést rozbor investičního projektu společnosti CZ LOKO, vypracovat jeho technickou a ekonomickou studii a danou investici vyhodnotit.

V první části práce jsem charakterizoval pojem investice a jak je brána z více úhlů pohledu. Následně jsem se blíže věnoval podnikovým investicím a specifikoval jednotlivé druhy investičních projektů, protože samotná klasifikace projektu nám může pomoci k pochopení konkrétního projektu a je také nápomocná při jeho hodnocení a volbě hodnotící metody.

Následující kapitola byla věnována samotné realizaci investic, rozhodujícím faktorům při investování, strategickým přístupům k investicím a jednotlivým fázím investičních projektů. Pochopení těchto aspektů pomáhá orientaci v struktuře projektu daného podniku, a také v pochopení požadovaných cílů společnosti.

Předposlední kapitolou teoretické části bakalářské práce jsem informoval o dělení metod hodnocení investic a jednotlivých kladech a záporech jejich užití. A následně zformuloval, kdy a proč je jaká metoda vhodná k užití. Znalost této metodiky je podstatná pro správné hodnocení investic.

V poslední kapitole teoretické části jsem stručně nastínil problematiku investičních rizik, jak se jednotlivá rizika identifikují, hodnotí a jaká jsou možná opatření k jejich potlačení, protože rizika jsou nedílnou součástí investic a jejich počet a závažnost hraje důležitou roli v investičním rozhodování.

V praktické části jsem nejprve vypracoval charakteristiku společnosti CZ LOKO, protože pochopení podniku je klíčové v porozumění jeho plánů a s nimi spojenými investicemi.

Dále jsem se věnoval již samotnému investičnímu projektu. Definoval jeho zadání, navrhovaná řešení a plán postupu. Poté jsem ho, dle informací o investici, klasifikoval.



Dále jsem se věnoval technické problematice nových technologií, které jsou součástí investice a hodnotil ekonomické efekty projektu.

V poslední řadě jsem zvolil tři metody hodnocení projektu a na bázi jejich výsledků jsem napsal stručná doporučení.

Projekt společnosti CZ LOKO hraje klíčovou roli v budoucím rozvoji podniku. Je komplikovaný a jeho realizace je plánovaná na 7 let. Mnoho informací ještě není konkretizovaných, proto jsem musel využít data, která byla k dispozici. V hodnocení investic jsem nemohl postupovat tradičně, ale hodnotil jsem pouze efektivitu prvních dvou etap projektu. Hodnocení danými metodami ukázalo, že investiční projekt je vhodný k realizaci. Ovšem je třeba myslet na to, že projekt takovýchto rozměrů nelze tak stručně komplexně vyhodnotit, a že vždy bude zatíženou určitou mírou nejistoty.

## Seznam použité literatury

1. **SYNEK, Miloslav a kolektiv.** *Manažerská ekonomika: 5., aktualizované a doplněné vydání.* Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
2. **FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK.** *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů.* Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.
3. **POLÁCH, Jiří a kol.** *Reálné a finanční investice.* Praha : C.H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7400-436-0.
4. **OBČASNÍK FINANČNÍHO (NE)GRAMOTY.** Investiční trojúhelník [obrázek]. *Legenda o magickém trojúhelníku.* [Online] 2016. <http://financni-negramota.blogspot.com/2016/08/>.
5. **ŠIRŮČEK, Martin, ŠOBA, Oldřich.** *Finanční matematika v praxi: 2., aktualizované a rozšířené vydání.* Praha : Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0250-1.
6. **MÁČE, Miroslav.** *Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití.* Praha : Grada, 2005. ISBN 80-247-1557-0.
7. **FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK.** *Tvorba a řízení portfolia projektů: Jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program.* Praha : Grada, 2015. ISBN 978-80-247-9938-4.
8. **SCHOLLEOVÁ, Hana.** *Investiční controlling: Jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice.* Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2952-7.
9. **KISLINGEROVÁ, Eva a kol.** *Manažerské finance 3. vydání.* Praha : C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-197-9.
10. **VALACH, J. a kol.** *Finanční řízení podniku.* Praha : Ekopress, 1997. ISBN 80-901991-6-X.
11. **VALACH, J.** *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování.* Praha : Ekopress, 2001. ISBN 80-86119-38-6.
12. **ČERVENÝ, Josef.** *CZ LOKO prezentace společnosti.* [Prezentace] Nymburk : CZ LOKO, 2019.
13. **CZ LOKO.** O nás. *CZ LOKO.* [Online] <https://www.czloko.cz/profil-spolecnosti-1.htm>.
14. —. Produkty. *CZ LOKO.* [Online] <https://www.czloko.cz/produkty.htm>.
15. **ČERVENÝ, Josef.** *Modernizace provozovny Jihlava.* [Prezentace] Nymburk : CZ LOKO, 2018.
16. **ADECO.** Točnice, točna, přesuvna. *Adeco.* [Online] <https://www.adeco-ct.cz/presuvny-tocny-hrize>.
17. **ZLINSKÝ, Zbyněk.** *CZ LOKO: ČESKÁ TŘEBOVÁ. Vlaky.* [Online] Duben 2008. <https://www.vlaky.net/servis/sprava?id=002407&action=&host=www.004.sk>.
18. **TENZONA.** Kolejové váhy. *Tenzona.* [Online] <https://www.tenzona.cz/kolejove-vahy/>.
19. **TAMTRON.** Vážní kolejový systém Tamtron Scalex RDW. *Tamtron.* [Online] <https://www.tamtrongroup.com/cs/product/vazni-kolejovy-system-tamtron-scalex-rdw/>.

20. **RAEDER & FALGE.** GO kolejové váhy v koleji č. 106 - Synthos Kralupy n.Vlt. *Raeder & Falge*. [Online] 2009. <http://www.raeder-falge.cz/nase-stavby/nase-stavby/kolejove-stavby/go-kolejove-vahy-v-koleji-c-106-synthos-kralupy-nvlt-22/>.
21. **ELVAC.** *Léták zeolitový rotační koncentrátor*. [Dokument] 2019.
22. **CHYTRÝ HONZA.** Vývoj úrokových sazeb. *Chytrý Honza*. [Online] Leden 2019. <https://www.chytryhonza.cz/vyvoj-urokovych-sazeb-hypotek>.
23. **PENÍZE.CZ.** Fixace úrokové sazby. *Peníze.cz*. [Online] <https://www.penize.cz/slovník/fixace-urokove-sazby>.
24. **ČESKÁ TELEVIZE.** Česká národní banka zvýšila úrokové sazby. *Česká televize*. [Online] Květen 2019. <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/2803232-cnb-zvysila-urokove-sazby>.
25. **HNILICA, J. a FOTR J.** *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2560-4.
26. **SYNEK, M. a kol.** *Manažerská ekonomika*. Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
27. **BĚLOHOUBEK, P.** *Příprava, plánování a nasazování investic a investičních celků, Investice a výrobní systémy II*. Brno, 2004. ISBN 80-86308-14-6.
28. **CZ LOKO.** Služby. *CZ LOKO*. [Online] <https://www.czloko.cz/komplexni-modernizace-lokomotiv.htm>.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Investiční trojúhelník Zdroj: [4] .....	9
Obrázek 2: Volba metod hodnocení investic Zdroj: [9] .....	27
Obrázek 3: Provozovna Česká Třebová Zdroj: [12] .....	32
Obrázek 4: Provozovna Jihlava Zdroj: [12] .....	32
Obrázek 5: Teritoriální členění dodávek Zdroj: Autor .....	36
Obrázek 6: Mapa areálu provozovny Jihlava před rekonstrukcí Zdroj: [15] .....	40
Obrázek 7: Areál provozovny Jihlava před rekonstrukcí Zdroj: [15] .....	40
Obrázek 8: Areál provozovny Jihlava po předpokládané rekonstrukci Zdroj: [15] .....	41
Obrázek 9: Návrh technologického toku po ukončení přestavby závodu Jihlava Zdroj: [15] .....	42
Obrázek 10: Určená kolejiště k demontáži Zdroj: [15] .....	42
Obrázek 11: Přesuvna lokomotiv v provozovně Česká Třebová Zdroj: [17] .....	47
Obrázek 12: Kolejová váha Zdroj: [20] .....	50
Obrázek 13: Vizualizace dat vážení Zdroj: [15] .....	50
Obrázek 14: Proces funkce zeolitového rotačního koncentrátoru Zdroj: [21] .....	52
Obrázek 15: Vývoj úrokových sazeb hypoték Zdroj: [22] .....	55

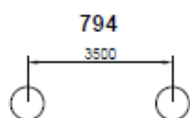
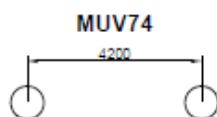
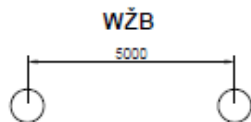
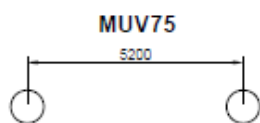
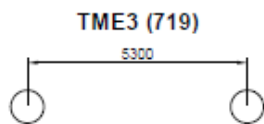
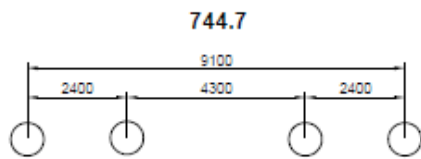
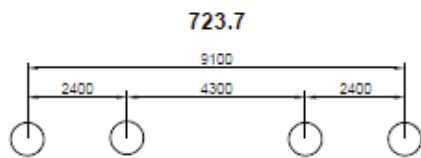
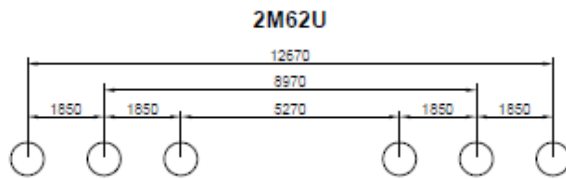
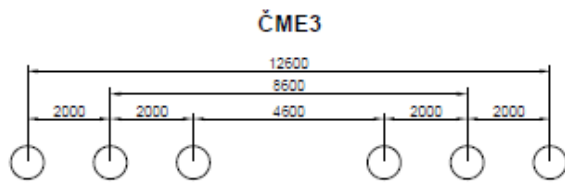
## Seznam tabulek

Tabulka 1: Parametry přesuvny kolejních vozidel Zdroj: [15] .....	46
Tabulka 2: Investiční náklady 2. etapy Zdroj: vlastní výpočty .....	57
Tabulka 3: Investiční výnosy Zdroj: vlastní výpočty .....	58
Tabulka 4: Čistá současná hodnota budoucích příjmů (pesimistická) Zdroj: vlastní výpočty .....	61
Tabulka 5: Čistá současná hodnota budoucích příjmů (optimistická) Zdroj: vlastní výpočty .....	62

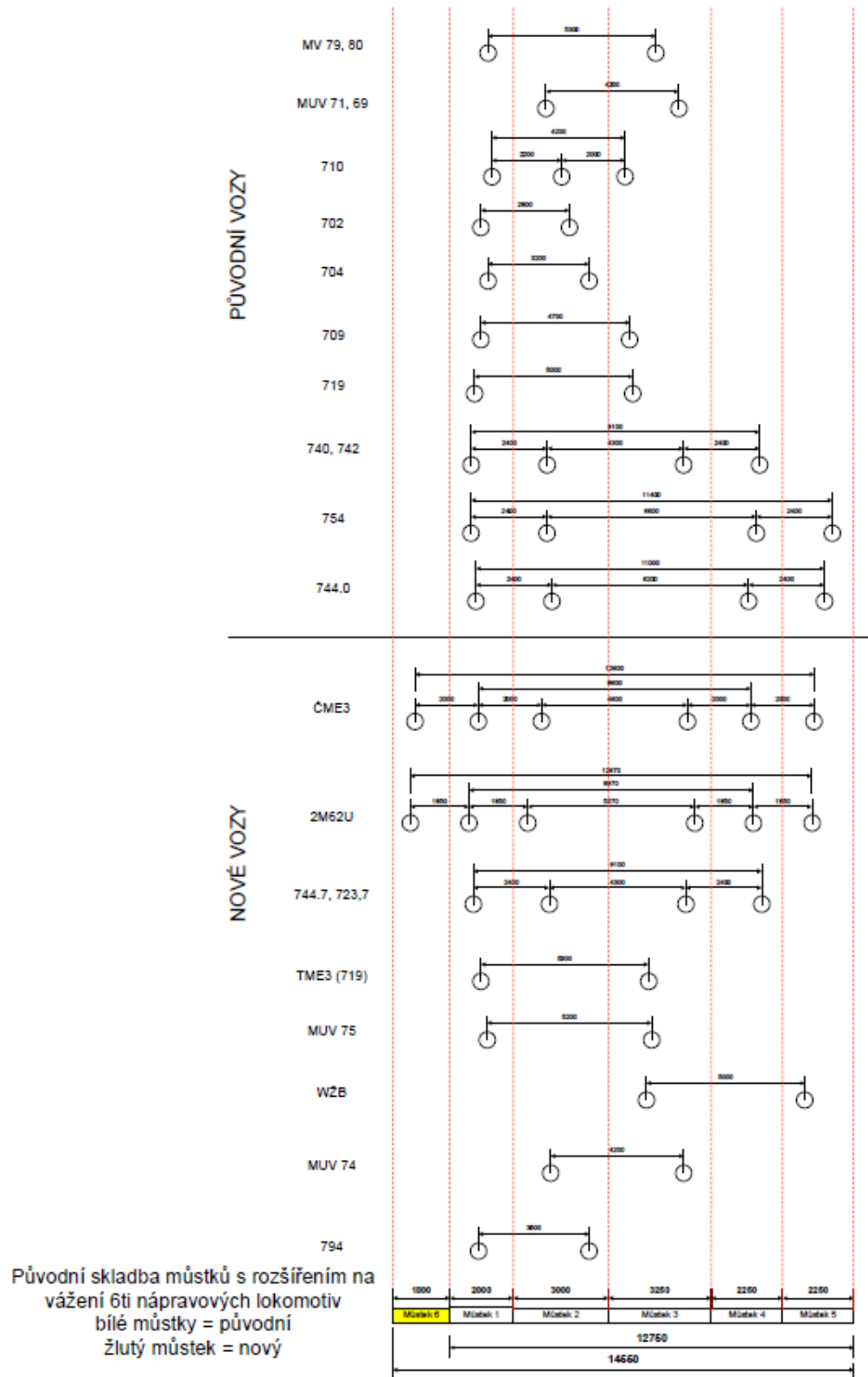
## Seznam příloh

- Příloha č.1: Vzdálenosti náprav vozů CZ LOKO  
Příloha č.2: Požadavky na váhu vozů CZ LOKO  
Příloha č.3: Procesní PI diagram zeolitového rotačního koncentrátoru

**PŘÍLOHA č.1: Vzdálenosti náprav vozů CZ LOKO**



**PŘÍLOHA č.2: Požadavky na váhu vozů CZ LOKO**



**PŘÍLOHA č.3: Procesní PI diagram zeolitového rotačního koncentrátoru**

