

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2018**

**Matěj Šindelář**



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Šindelář	Jméno: Matěj	Osobní číslo: 399083
Zadávající katedra: K126 - Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Projektový management a inženýring		

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Vyhodnocení investice do pilovrtacího centra pro výrobu ocelových konstrukcí	
Název diplomové práce anglicky: Evaluation of the investment in the beam sawing and drilling machine	
Pokyny pro vypracování:  metody hodnocení investic; technologie výroby ocelových konstrukcí; popis podnikové organizace a způsobu řízení; popis stávajícího stavu výroby ocelových konstrukcí; popis pilovrtacího centra; vlastní vyhodnocení investice; závěry  Seznam doporučené literatury: Veber, Jaromír; Management; Management Press; 2009 Král, Bohumil; Manažerské účetnictví; Management Press; 2012 Synek, Miloslav; Podniková ekonomika; C. H. Beck; 2000 Valach, Josef; Investiční rozhodování a dlouhodobé financování; Ekopress; 2010 Frischherz, Adolf; Skop, Paul; Knourek, Jiří; Technologie zpracování kovů; Wahlberg; 1993	
Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Martin Čásenský, CSc.	
Datum zadání diplomové práce: _____	Termín odevzdání diplomové práce: _____ <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
_____	_____
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
_____	_____
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího diplomové práce Ing. Martina Čásenského, CSc.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

19.5.2018

*Matěj Šindelář*

**Vyhodnocení investice do pilovrtacího centra pro  
výrobu ocelových konstrukcí**

Evaluation of the investment in the beam sawing and  
drilling machine

## **Poděkování:**

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování vedoucímu své diplomové práce Ing. Martinu Čásenskému, CSc., za cenné rady a připomínky při psaní této diplomové práce. Dále patří moje poděkování rodině a přítelkyni, kteří mě podporovali nejen při psaní této diplomové práce, ale po celou dobu studia.

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením investice do pilovrtacího centra konkrétní stavební firmy. Cílem práce je zhodnotit, jestli po uskutečnění dané investice došlo k časové a finanční úspoře. Teoretická část práce je členěna na dvě části. V první části jsou charakterizovány investice a způsoby jejich hodnocení. Druhá část obsahuje základní teorii o výrobě a montáži ocelových konstrukcí. V praktické části jsou pak analyzovány skutečné dopady investice.

## **Abstract**

This thesis focuses on the evaluation of the investment in the beam sawing and drilling machine of the specific construction company. The goal is to assess whether the planned time and cost saving has been realized. The theoretical part of the thesis contains two parts. The investment and its evaluation are described in the first part. The second part deals with the theory of steel construction production and installation. The real impact of the investment is evaluated in the practical part.

## **Klíčová slova**

Investice, pilovrtací centrum, ocelové konstrukce, časová úspora, finanční úspora

## **Key words**

Investment, beam sawing and drilling machine, steel construction, time saving, financial saving

# Obsah

1	Úvod a cíle práce .....	1
2	Teoretická část .....	2
2.1	Investiční činnost .....	2
2.1.1	Pojem investování .....	2
2.1.2	Makroekonomické pojetí investic - základní pojmy .....	2
2.1.3	Podnikové pojetí investic .....	3
2.1.4	Druhy investic .....	3
2.1.5	Plánování investic .....	4
2.1.6	Zdroje financování investic .....	8
2.1.7	Postup hodnocení investic .....	10
2.1.8	Určení kapitálových výdajů .....	11
2.1.9	Odhad budoucích peněžních příjmů .....	12
2.1.10	Určení diskontní podnikové míry .....	12
2.1.11	Výpočet současné hodnoty .....	14
2.2	Hodnocení efektivnosti investic .....	14
2.2.1	Metoda výnosnosti .....	15
2.2.2	Metoda doby splacení .....	16
2.2.3	Metoda čisté současné hodnoty .....	16
2.2.4	Metoda vnitřního výnosového procenta .....	17
3	Výroba a montáž ocelových konstrukcí .....	18
3.1	Statistika výroby ocelových konstrukcí .....	18
3.2	Výhody použití ocelových konstrukcí .....	18
3.3	Způsoby výroby hutních výrobků .....	19
3.3.1	Druhy hutních výrobků .....	19
3.3.2	Dílenská výroba .....	20



3.3.3	Svařování .....	21
3.3.4	Montáž ocelových konstrukcí in situ.....	22
4	Praktická část.....	23
4.1	Představení společnosti Anonym a.s .....	23
4.1.1	Struktura společnosti .....	23
4.2	Výroba ocelových konstrukcí před nákupem pilovrtacího centra .....	25
4.2.1	Důvody pro nákup pilovrtacího centra.....	25
4.2.2	Předpokládané dopady investice .....	26
4.2.3	Porovnání stavu před nákupem pilovrtacího centra s předpokládaným stavem budoucím pro jednotlivé činnosti .....	27
4.3	Investice do pilovrtacího centra.....	29
4.3.1	Požadavky na pilovrtací centrum .....	29
4.3.2	Výběrové řízení.....	29
4.4	Analýza dopadu investice.....	33
4.4.1	Metodika analýzy .....	33
4.4.2	Dostupné zdroje .....	34
4.4.3	Posuzovaný projekt .....	36
4.4.4	Proces výroby na pilovrtacím centru.....	37
4.4.5	Proces výroby bez použití pilovrtacího centra.....	44
4.4.6	Časová úspora při použití pilovrtacího centra .....	49
4.4.7	Cena práce pilovrtacího centra.....	49
4.4.8	Náklady na výrobu jedné konzoly pomocí pilovrtacího centra .....	51
4.4.9	Cena práce „ručně“ .....	52
4.4.10	Náklady na výrobu jedné konzoly „ručně“.....	52
4.4.11	Porovnání nákladů.....	52
5	Závěr .....	54
	Seznam literatury .....	56

Seznam obrázků.....	59
Seznam tabulek.....	60

# 1 Úvod a cíle práce

Cílem této diplomové práce je posoudit skutečné přínosy investice do modernizace strojního vybavení pro výrobu ocelových konstrukcí konkrétní stavební společnosti. Impulzem k jejímu sepsání byla snaha vedení Provozu ocelových konstrukcí této společnosti o zachycení skutečných přínosů již provedené investice v reálných podmínkách a na konkrétním projektu.

V první části budu teoreticky popisovat investice, jejich druhy a způsoby jejich hodnocení. Dále je důležitý alespoň základní úvod do problematiky výroby ocelových konstrukcí. V praktické části bude nejdříve popsán stav, jaký vedl vedení Provozu ocelových konstrukcí k dané investici a důvody, proč k němu došlo. V další části bude provedeno samotné posouzení práce stroje na konkrétní stavební zakázce. Výsledkem by mělo být zjištění, k jaké finanční a časové úspoře dochází díky používání stroje, do kterého se investovalo, oproti stavu jaký by trval bez této investice.

## **2 Teoretická část**

### **2.1 Investiční činnost**

Investiční činnost a rozhodování o investicích se řadí mezi nejdůležitější činnosti ve firmě. Přijetí nebo nepřijetí investičních projektů má, v závislosti na jejich rozsahu, významný dopad na chod celé společnosti. [1]

#### **2.1.1 Pojem investování**

Pojem investování můžeme charakterizovat jako odloženou spotřebu. Jiná definice investování charakterizuje jako získávání a umísťování kapitálu. V této práci se budu zaměřovat na podniky, ale všechny postupy, principy a zákonitosti platí i pro jednotlivce nebo domácnosti. [4]

#### **2.1.2 Makroekonomické pojetí investic - základní pojmy**

Investicí se v ekonomické teorii rozumí kapitálová aktiva tvořená statky, které nejsou určené pro okamžitou spotřebu, ale pro použití při výrobě spotřebních statků nebo dalších kapitálových statků. [3]

Hrubé investice tvoří celkové množství nových investičních statků (strojů, budov, výrobního zařízení atp.), přidané k již existujícím investičním statkům za dané období. Celková produkce společnosti tvoří spotřební statky a investiční statky. Z toho plyne, že vyšší spotřeba znamená nižší tvorbu investičních statků a naopak. V daném období snížená spotřeba vytváří předpoklady pro lepší růst ekonomiky v budoucnu, tedy pro lepší výrobu a spotřebu spotřebních statků, což je cílem každého hospodářského snažení. Rozhodování mezi investicí a spotřebou je jedním z nejdůležitějších rozhodování na národohospodářské úrovni, ale i na úrovni podniku, rodiny či jednotlivce. [3]

Čisté investice jsou tvořeny čistým přírůstkem zásob investičních statků v ekonomice za dané období. Čisté investice se rovnají hrubým investicím sníženým o opotřebovaný majetek (odpisy). [3]

Z výše uvedeného vyplývá především, že investice momentálně snižují spotřebu, ale také zvyšují poptávku, tedy i výrobu a zaměstnanost, a jsou tedy zdrojem dlouhodobého

ekonomického růstu celé společnosti. Podobné vztahy fungují i v podniku a domácnosti. [3]

### **2.1.3 Podnikové pojetí investic**

Obecně platí o podnikových investicích to samé jako o investicích z makroekonomického hlediska. Jedná se o statky, které jsou určeny k výrobě dalších statků, výrobních i spotřebních, v budoucnu. Jedná se tedy také o odloženou spotřebu do budoucna. Z finančního hlediska se dají podnikové investice charakterizovat jako v krátké době vynaložené zdroje, které mají během delšího budoucího období generovat peněžní příjmy.

Rozhodování o investicích se řadí mezi vůbec nejdůležitější manažerské rozhodování, které ovlivňuje budoucí vývoj podniku a jeho efektivitu. Investice slouží mnoho a let a po tuto dobu jsou zdrojem přírůstků zisku, ale také zatěžují ekonomiku podniku, především fixními náklady. Fixní náklady jsou, v rámci již vybudované výrobní kapacity, stále i v době, kdy se využívání výrobní kapacity mění. Z hlediska investic jsou to především odpisy. Při malém využití výrobní kapacity dochází vlivem fixních nákladů ke zvyšování průměrných nákladů na jednotlivé výrobky a snižuje se rentabilita výroby.

Investice je v čase své vlastní realizace peněžním výdajem (promítne se v cash flow), v nákladech podniku se objeví v době svého využívání prostřednictvím odpisů. Ve stejné době má začít přinášet výnosy, aby ji za dobu jejího využívání nejen uhradily, ale přinesly požadovaný přínos (bez přihlídnutí k faktoru času). Špatně nasměrovaná a neefektivní investice může vést i k vážným finančním problémům podniku, zejména pokud je financována z cizích zdrojů. Žádný podnik se ale bez investic neobejde, zejména pokud se chce rozvíjet a být konkurenceschopný. [3]

### **2.1.4 Druhy investic**

Rozlišujeme tři základní skupiny investic:

- Hmotné investice (vytvářejí a rozšiřují výrobní kapacitu podniku)
- Finanční investice (nákup akcií, obligací, půjčení peněz investičním společenstvem pro získání úroků, dividend nebo zisku)
- Nehmotné investice (výzkum, vzdělání, nákup know-how aj.) [4]

Vzhledem k zaměření a cílům této práce se budu dále zabývat investicemi hmotnými. Za hmotné investice považujeme celkové výdaje vynaložené na novou výstavbu, modernizaci, přestavbu nebo obnovu majetku podniku. Jedná se vždy o fyzickou tvorbu (pořízení pozemku, budovy, stroje nebo jiného investičního aktiva). Reálně se jedná o stavbu nových provozoven, zapojení nových technologií, obměnu opotřebovaného zařízení aj. Podle toho zda investice zvětšuje nebo jen obnovuje výrobní kapacitu hmotné investice rozlišujeme na:

- Rozvojové investice
  - navýšení výrobních kapacit, zapojení nových technologií, vývoj nových výrobků
  - přinášejí růst tržeb
  
- Obnovovací investice
  - výměna nebo modernizace výrobního zařízení, které již dosáhlo maximální životnosti
  - cílem je snížit výrobní náklady
  
- Mandatorní (regulatorní) investice
  - jejich cíle nejsou ekonomické
  - například ochrana životního prostředí, zkvalitnění pracovního prostředí, dodržení hygienických a jiných požadavků, které jsou dány zákony, směrnicemi apod. (například směrnice Evropské unie)

V praxi se mnohdy jednotlivé formy investic překrývají a přechází jedna v druhou. Například při obnovování vyčerpaných kapacit se tyto modernizují a zároveň se zvyšuje jejich výrobní kapacita. [4]

### **2.1.5 Plánování investic**

Investiční plán podniku je součástí strategického podnikatelského plánu, který stanovuje dlouhodobé cíle podniku nebo z něj vychází. Pro sestavování těchto plánů neexistuje žádná závazná metodika. Podniky, které samostatně investiční plány sestavují, vycházejí ze strategických cílů, které naplňují dílčími investičními projekty. U průmyslových

podniků se jedná převážně o hmotné investice, jako je nákup strojů, výstavba nové haly atp. Vždy ale musí být zajištěna vazba na finanční zdroje. [3]

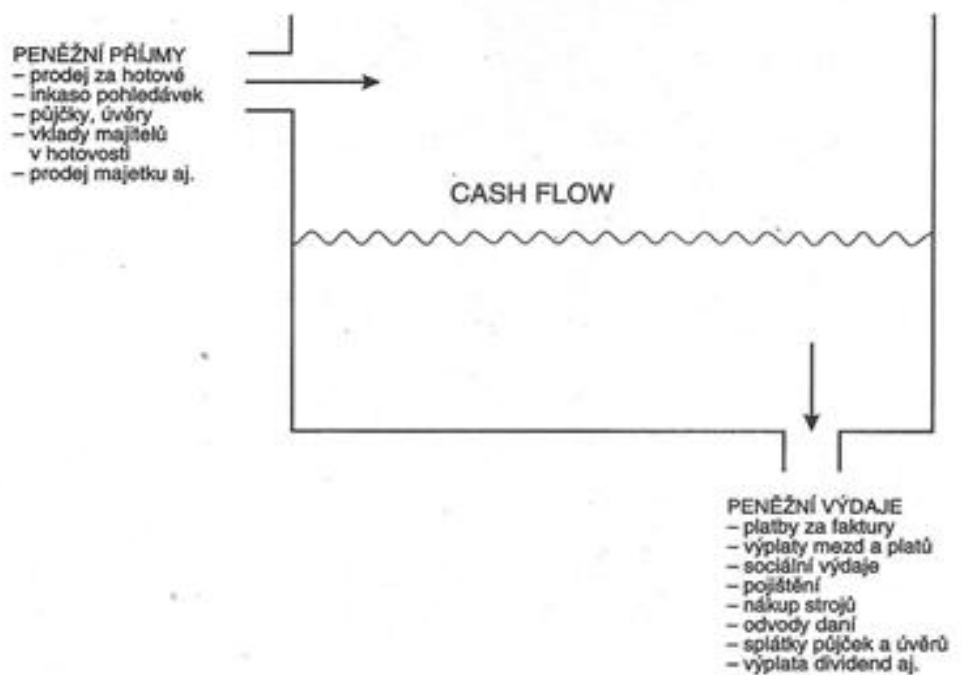
Strategický podnikatelský plán tvoří top management, zejména vysoce postavení pracovníci výroby, financí a marketingu. Stanovuje cíle zejména v oblasti nových výrobků a vylepšování stávajících, dobývání nových trhů, snižování nákladů, vyhledávání nových příležitostí, cíle sociální, ekologické a jiné. Z uvedeného je vidět, že mezi jednotlivými cíly mohou vznikat rozpory, například ekologické požadavky se přímo vylučují se snižováním nákladů. Jmenované cíle tvoří, často nekonzistentní komplex, ale dominantní postavení mezi cíli podniku má:

- Maximalizace zisku
- Maximalizace tržní hodnoty firmy

To jsou dlouhodobé cíle, které jsou obtížně kvantifikovatelné v krátkém čase, proto rozhodujícím ukazatelem pro většinu podnikových rozhodování, zejména pro investiční rozhodování, jsou skutečné peněžní příjmy:

- **Cash flow**

Pro bezproblémový chod společnosti a její růst nestačí pouze zisk. Společnost musí mít vždy dostatek volných peněžních prostředků, aby mohla zaplatit faktury, mzdy, daně, splácet půjčky a podobně. Toto nazýváme peněžní výdaje společnosti. Abychom mohli peněžní výdaje zaplatit, musíme mít, adekvátně k nim, i peněžní příjmy. Mezi ty patří například tržby za prodej výrobků či prací, úvěry a půjčky nebo hotovostní vklady vlastníků společnosti. Důležitým úkolem finančního řízení je zajistit takový stav hotovosti, aby mohl podnik platit své závazky. [3]



**Obrázek 1: Schéma cash flow**

Zdroj: [3], str. 343

• **Ukazatel EVA**

Ukazatel EVA byl vymyšlený v roce 1993 americkou konzultační společností Stern Stewart & Co a tato společnost k němu vlastní ochrannou známku. Zkratka EVA znamená Economic Value Added, ekonomická přidaná hodnota. EVA je ekonomický ukazatel, definovaný jako rozdíl čistého provozního zisku a kapitálových nákladů. Oproti jiným ukazatelům zohledňuje náklady na vlastní kapitál.

Vzorec pro výpočet EVA:

$$EVA = EBIT \times (1 - t) - C \times WACC = NOPAT - C \times WACC$$

- Kde:
- EBIT - provozní zisk před zdaněním a úroky
  - t - míra zdanění zisku
  - C - dlouhodobě investovaný kapitál
  - NOPAT - čistý provozní zisk po zdanění
  - WACC - vážený průměr nákladů na kapitál [4]



- **Ukazatel MVA**

Ukazatel byl vyvinut spolu s ukazatelem EVA. Zkratka MVA znamená Market Value Added, česky hodnota přidaná trhem. Ukazatel MVA říká, jaký je rozdíl mezi tržní hodnotou kapitálu a hodnotou investovaného kapitálu. [1]

$$MVA = \text{hodnota podniku} - \text{celkový investovaný kapitál}$$

Cílem vedení podniku je maximalizace MVA. V praxi se využívá pro posouzení výkonnosti podniku a tedy schopností jeho managementu. [9]

Přírůstek tržní hodnoty firmy se nerovná ceně nové investice, ale budoucímu příjmu, který investice přinese. Není tedy možné počítat přínos investice prostým odečtením pořizovacích nákladů od sumy budoucích výnosů, ale všechny hodnoty se nejprve musí přepočítat na stejnou časovou základnu.

Další stránkou plánování investic je jeho věcné hledisko. Z tohoto pohledu se jedná o rozhodování o výrobním a technickém charakteru investice. Například jaké zařízení nebo stroje budou nově pořízeny či obnoveny, kdo bude dodavatelem, jak bude investice probíhat v čase a podobně.

### ***Fáze investičního projektu***

- Předinvestiční fáze - je členěná do tří etap
  - Identifikace investičních příležitostí (opportunity study),
  - Předběžný výběr projektů (pre-feasibility study),
  - Hodnocení projektu a rozhodnutí o schválení či zamítnutí (feasibility study)

Analýza a plánování každého investičního projektu je velice důležitá a musí se k ní přistupovat s maximální pozorností a pečlivostí. Na to existuje množství metod, mezi základní patří:

- Analýza citlivosti (sleduje vliv měnících se vstupů na očekávaný výsledek investice)

- Analýza bodu zvratu (bod, při kterém se tržby rovnají celkovým nákladům)
- Rozhodovací strom (grafické znázornění mnohaúrovňového rozhodování)

Na rozsahu investice závisí podrobnost celé předinvestiční fáze a také odpovídající úroveň řízení, na jaké se o investici rozhoduje.

Poté co je investiční záměr schválen příslušnými orgány podniku začíná **investiční fáze**. Tato zahrnuje tvorbu projektové dokumentace, získání pozemků, nákup technologie, výstavba budov atp.

Po investiční fázi následuje již **provozní fáze**. [3]

### 2.1.6 Zdroje financování investic

Mezi základní zdroje financování investic patří:

- Vlastní zdroje
  - Vklady vlastníků nebo společníků,
  - Nerozdělený zisk (samofinancování),
  - Odpisy,
  - Výnosy z prodeje a likvidace majetku a zásob.
- Cizí zdroje
  - Investiční úvěry,
  - Obligace,
  - Krátkodobý úvěr,
  - Dlouhodobé rezervy,
  - Splátkový prodej,
  - Leasing,
  - Rizikový kapitál (venture capital),
  - Dotace z veřejného rozpočtu (státní, místní, EU). [4]

Nejvýznamnějším zdrojem cizího kapitálu jsou pro financování investic banky. Ty při jednání o půjčce požadují podrobný podnikatelský záměr<sup>1</sup> a rozpočet. Půjčku poptávající podnik musí obvykle předložit:

- Účel půjčky,
- Míru zadlužení,
- Schopnost splácet,
- Záruky.

Nejčastější formou cizího kapitálu je dlouhodobý bankovní úvěr nebo půjčka. Tyto se musí splácet. Splátky se sestávají z úmoru (vlastní splátka) a úroku (položka finančních nákladů). Splácení může mít několik forem:

- Individuální splátkový kalendář (je definován podle dohody s bankou),
- Rovnoměrné splácení (spláceny stejné částky, úroky klesají podle výše dluhu),
- Splácení anuitou (součet vlastních splátek a úroku je konstantní)

Pokud je získaný cizí kapitál formou obligací, pak musí podnik v době jejich splatnosti vyplácet jejich majitelům úrokový výnos. A v termínu splatnosti pak vyplatit jejich nominální hodnotu. Finanční leasing má formu splátek nájemného dle dohodnutého splátkového kalendáře.

Rizika použití cizího kapitálu:

- Zvyšuje zadluženost podniku, a tím snižuje jeho finanční stabilitu
- Zvětšující se zadlužení vede k vyšší ceně dalšího dluhu
- V některých oborech je cizí kapitál obtížné získat (leasingové společnosti, poradenské firmy atp.) [4]

---

<sup>1</sup> Podnikatelský záměr je dokument o záměrech podniku, který slouží k přesvědčení případného investora, aby do podniku investoval.

### 2.1.7 Postup hodnocení investic

Platí, že investor obětuje svou současnou spotřebu za vidinu budoucí spotřeby s cílem, že dosáhne zisku. Zohledňuje riziko i čas. Finanční hledisko investice řeší z jakých zdrojů bude tato hrazena a jak bude efektivní při použití rozdílných zdrojů. Mezi zásadní kritéria pro hodnocení investic patří:

- **Výnosnost**

Výnosnost (rentabilita) je vztah vložených nákladů a výnosy resp. cash flow.

- **Rizikovost**

Rizikovost je míra nebezpečí, že nedojde k naplnění požadovaných cílů.

- **Doba splácení**

Doba splácení, jinak stupeň likvidity investice, je doba, za jakou se investované prostředky mohou vrátit zpět do peněžní formy.

Za optimální můžeme považovat investici, která splňuje vysokou výnosnost, nízké (žádné) riziko a co nejkratší dobu splácení. V realitě se tato hlediska vylučují. Vysoce výnosná investice bude i vysoce riskantní a podobně. Zásadní pro hodnocení investic je porovnání vloženého kapitálu s výnosy, které z investice očekáváme. Musíme tedy vytvořit rozpočet investičních nákladů a proti nim roční výnosy za období životnosti investice. Výnosem je přírůstek zisku a odpisů, které se vracejí v ceně prodaného produktu. [4]

Postup hodnocení efektivnosti investice tvoří několik kroků:

- Stanovení kapitálových výdajů na investici
- Odhad čistých budoucích příjmů, které investice přinese a určení rizik, která jsou s nimi spojena
- Stanovení podnikové diskontní míry, o kterou budou příjmy diskontovány (náklady na kapitál)
- Výpočet současné hodnoty odhadovaných výnosů a její srovnání s kapitálovými výdaji na investici

Z pohledu určení údajů jsou první dva kroky nejobtížnější. Na správnosti odhadu kapitálových výdajů a budoucích peněžních příjmů je závislá úspěšnost celého plánování.

[4]

### 2.1.8 Určení kapitálových výdajů

Mezi kapitálové výdaje řadíme pouze relevantní výdaje, tedy ne utopené náklady<sup>2</sup>, naopak oportunitní náklady<sup>3</sup> ano. Stanovit kapitálové výdaje na stroje nebo výrobní zařízení, která jsou pro tuto práci zásadní, jde poměrně přesně. Kapitálové výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného majetku by měly obsahovat:

- Výdaje na pořízení dlouhodobého majetku (pozemek pro stavbu, výdaje na přípravu a zabezpečení projektu, realizace stavební a strojní části)
- Výdaje na výzkum a vývoj, výchovu a zapracování zaměstnanců, případně kurzové rozdíly a clo
- Výdaje na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu (zásoby surovin, náhradní díly, pohledávky atp.)
- Snížení o příjmy z prodeje dosavadního hmotného majetku, který je novým nahrazován
- Nutná úprava o daňové efekty

Takový výpočet kapitálových výdajů se používá většinou vyspělých průmyslových zemí. V České republice se běžně do kapitálových výdajů nezahrnují výdaje na zapracování pracovníků a výdaje na přírůstek oběžného majetku.

Kapitálový výdaj se modelově vyjadřuje vzorcem:

$$K = I + O - P \pm D$$

kde	K	- kapitálový výdaj,
	I	- výdaj na pořízení dlouhodobého majetku,
	O	- výdaj na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu,
	P	- příjem z prodeje nahrazovaného majetku,
	D	- daňové efekty [6]

---

<sup>2</sup> Utopené náklady jsou náklady, které jsme již vynaložili bez ohledu na to, jestli bude nebo nebude daný projekt realizovaný.

<sup>3</sup> Oportunitní náklady jsou potenciální výnosy, které bychom získali, kdybychom se rozhodli investovat prostředky do jiného investičního projektu.

### **2.1.9 Odhad budoucích peněžních příjmů**

Zjišťování očekávaných peněžních příjmů je nejvíce kritické místo celého procesu plánování. V praxi dochází velmi často k přeceňování očekávaných peněžních příjmů. Samotný odhad je zde velmi problematický z důvodu působení mnoha faktorů, jejichž vliv se dopředu odhaduje velmi obtížně. Jde především o to, že doba životnosti projektu výrazně převyšuje dobu jeho pořízení, tudíž se výrazně prohlubuje vliv faktoru času. Mimo to se zde výrazně více projevuje vliv inflace, vliv měnících se podmínek na trhu atp.

Celkové peněžní příjmy z investice tvoří cash flow, ne účetní zisk. Cash flow počítáme z tržeb, peněžních výnosů. Od příjmů odečteme výdaje a tím vypočteme cash flow. Výdaje jsou například mzdy, platby za suroviny, energie, materiál, služby. Zjednodušeně všechny nákladové položky mimo odpisů. Odpisy patří sice do nákladů ale ne do výpočtu cash flow, jelikož tyto náklady jsme peněžně vynaložili, když jsme investici pořizovali. Dále se do výpočtu nezapočítávají úroky z úvěrů, jelikož tyto se zohledňují při diskontování na čistou současnou hodnotu.

Pro výpočet čistého zisku vycházíme z odhadu budoucích tržeb a nákladů a jejich rozdělení na fixní náklady a variabilní náklady vč. nákladů oportunitních. Oproti tomu tzv. utopené náklady se nezapočítávají. Investice většinou znamenají nárůst zásob, předpoklad zvýšení tržeb znamená zvýšení pohledávek. Oboje zvyšuje požadavky na zvýšení pasiv. Odečtením přírůstku pasiv od přírůstku aktiv spočítáme změnu čistého pracovního kapitálu.

V rozpočtu cash flow se projeví i další faktory. Například vyřazením investice z provozu se čistý pracovní kapitál mění na peníze (rozprodáním nepotřebných zásob a podobně, prodat se může i celá spotřebovaná investice). Dále musíme zvažovat i daňové vlivy. [6]

### **2.1.10 Určení diskontní podnikové míry**

Při hodnocení investice musíme počítat i s cenou kapitálu. Pokud je investice financovaná vlastním kapitálem, je nákladem požadovaný výnos z kapitálu nebo výnos z jiných možných projektů (oportunitní náklady). Jedná se o financování zadrženým ziskem nebo novou emisí akcií. Je potřeba, aby bylo dosaženo takové výnosnosti, aby byla udržena

minimálně dosavadní cena akcií. Při jejím výpočtu můžeme vycházet z minulé výše dividend:

$$k_e = \text{dividendy/cena akcií} + \text{růst ceny akcií nebo růst dividend}$$

Pokud na financování investice použijeme cizí zdroj kapitálu (úvěr), je nákladem úrok z úvěru (úrok po zdanění). Často se jako zdroj financování používá kombinace vlastního a cizího kapitálu. Při této variantě se náklady počítají poměrově podle jednotlivých kapitálových složek. Určíme tzv. **průměrné kapitálové náklady - WACC**, ty obvykle vyjadřujeme procentem. Všechny zdroje kapitálu musíme pro výpočet ocenit tržní cenou. Určíme diskontní míru ze vzorce:

$$k_0 = W_i k_i (1 - t) + W_p k_p + W_e k_e$$

Kde	$k_0$	- podniková diskontní míra
	$k_i$	- úroková míra před zdaněním
	$t$	- míra zdanění
	$k_p$	- míra prioritních dividend
	$k_e$	- míra nákladů na vlastní kapitál
	$W$	- váhy jednotlivých složek

**WACC (Weighted Averaged Cost of Capital)** lze vypočítat ze vzorce:

$$WACC = r_e \frac{E}{C} + r_d \frac{D}{C} (1 - T)$$

Kde	$r_e$	- náklady vlastního kapitálu
	$E$	- objem vlastního kapitálu
	$C$	- celkový kapitál
	$r_d$	- náklady na cizí kapitál
	$D$	- cizí úročený kapitál
	$T$	- sazba daně z příjmu

Obecně je stanovení diskontní míry podniku tím nejsložitějším úkolem při posuzování investice, ale i při hodnocení výkonnosti podniku jako celku. Vždy ale platí přímá úměra mezi rizikovostí projektu a určením diskontní míry. [3]

### 2.1.11 Výpočet současné hodnoty

V ekonomice působí **faktor času**, díky kterému je dnešní hodnota finanční jednotky vyšší než její budoucí hodnota. Příjmy z investice probíhají řadu let a v tomto čase se hodnota mění, a proto jej musíme přepočítat na stejnou časovou základnu, obvykle rok pořízení investice. Tím tedy budoucí hodnotu přepočítáváme na hodnotu současnou. Tuto definujeme jako sumu, kterou musíme do investice vložit, aby se nám v určené době vrátila i s očekávanými výnosy. Jako koeficient při přepočítávání využijeme diskontní podnikovou míru. Čistou současnou hodnotu spočítáme podle vzorce:

$$SHCF = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

Kde:	SHCF	- současná hodnota cash flow v období t
	$CF_t$	- očekávaná hodnota cash flow v období t
	k	- diskontní podniková míra
	t	- roky 1 až n
	n	- očekávaná životnost

Investice je ekonomicky přijatelná pokud platí:  $SHCF \geq IN$  (investice), tedy pokud uhradí náklady s ní spojené a ještě přinese zisk. [3]

## 2.2 Hodnocení efektivnosti investic

Pro hodnocení investice musíme použít správné kritérium v návaznosti na cíl investice. Může být například kritérium ziskové (pokud měla investice za cíl zvýšit zisk), nebo kritérium nákladové (pokud měla za cíl snížit náklady). Ziskové kritérium je přesnější, ale také nezachycuje skutečný přísun peněz. To zachycuje cash flow. Proto, aby byla investice efektivní, je třeba, aby příjmy byly vyšší než výdaje. Míru výnosnosti určíme takto:

$$\text{míra výnosnosti} = \frac{\text{částka obdržená} - \text{částka investovaná}}{\text{částka investovaná}}$$



Pro přesnější hodnocení investic existuje celá řada méně či více složitých metod, které se obvykle dělí na dvě skupiny:

- Metody statické (nepočítají s faktorem času)
- Metody dynamické (počítají s faktorem času - diskontují)

Statické metody se používají u menších a kratších projektů, u nich je diskontní faktor nízký. Pro delší dobu trvající projekty se používají zpravidla metody dynamické.

K hodnocení investic se používají tyto metody:

- Metoda výnosnosti investic
- Metoda doby splacení
- Metoda čisté současné hodnoty
- Metoda vnitřního výnosového procenta
- Metoda nákladová [3]

### 2.2.1 Metoda výnosnosti

Jinak také metoda ziskovosti, metoda rentability, metoda ROI (Return on Investment). Počítá se s tím, že všechny změny, které investice vyvolá se promítnou v zisku. Počítáme podle vzorce:

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}$$

Kde:  $Z_r$  - průměrný čistý roční zisk (po zdanění)  
 $I$  - náklady na investici

Spočítaná rentabilita by měla být vyšší než požadovaná míra zúročení. Metoda ROI je statická a kromě toho, že nebere v úvahu působení času, také nepočítá s odpisy. [3]

### 2.2.2 Metoda doby splacení

Doba splacení je časové období, za které se vyrovná čistý cash flow a náklady na investici. Doba splacení nesmí překročit životnost investice. Dále platí, že čím rychleji je investice splacená, tím je výhodnější, proto při porovnávání variant, volíme tu s kratší dobou splacení. Tato metoda nám pomáhá spíše pro základní orientaci, než pro důkladné posouzení investice. Dává nám informaci o riziku a likviditě. Metoda doby splacení však neuvažuje faktor času. Pro lepší ukazatel existuje metoda doby splacení s diskontovanými hodnotami. [3]

### 2.2.3 Metoda čisté současné hodnoty

Čistá současná hodnota - NPV (Net Present Value) - se vypočítá jako rozdíl cash flow a nákladů na investici.

$$NPV = PVCF - IN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - IN$$

Kde:

- NPV - čistá současná hodnota
- PVCF - současná hodnota cash flow
- CF - očekávaná hodnota cash flow (výnosů)
- I - náklady na investici
- k - diskontní sazba
- t - časové období
- n - doba životnosti investice

Pro tento vzorec platí, že investice je přijatelná, pokud je čistá současná hodnota kladná. Když se čistá současná hodnota rovná nule, potom je dosaženo na požadovanou výnosnost.

Metoda čisté současné hodnoty se používá jako primární metoda pro hodnocení investic. Metoda se v některých případech rozšiřuje o použití indexu současné hodnoty, jindy nazývaným index výnosnosti. Tento index se počítá podílem současné hodnoty cash flow a investičních nákladů.

$$IV = \frac{PVCF}{IN}$$

Kde: IV - index výnosnosti, (označován i jako PI - profitability index)  
 PVCF - čistá současná hodnota cash flow (výnosů)  
 IN - investiční náklady

Abychom mohli investici přijmout, musí být hodnota  $IV \geq 0$ . Pokud je čistá současná hodnota kladná, potom je výpočet indexu výnosnosti nadbytečný. Užijeme ho pro srovnání dvou „dobrých“ variant. Lepší je ta, kde je index výnosnosti vyšší. [3]

#### 2.2.4 Metoda vnitřního výnosového procenta

Metoda vnitřního výnosového procenta se nazývá také IRR (Internal Rate of Return). Tato metoda počítá také s použitím současné hodnoty investice. Při metodě IRR se hledá taková hodnota diskontní míry, při které je čistá současná hodnota rovna nule.

$$PVCF = IN$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = IN$$

$$PVCF - IN = 0$$

Diskontní míra - k - se hledá iterací. Postupně se za k dosazuje do rovnice, dokud nedostaneme správný výsledek. Často se používá pro srovnání s požadovanou výnosností. Pokud je IRR větší než diskontní míra, je projekt realizovatelný. V případě, že investici financujeme úvěrem, potřebujeme mít IRR větší než úrokovou míru.

Metoda vnitřního výnosového procenta a metoda čisté současné hodnoty vycházejí ze stejné rovnice, ale liší se v přístupu, jak z dané rovnice počítají výsledek. [6]

## 3 Výroba a montáž ocelových konstrukcí

### 3.1 Statistika výroby ocelových konstrukcí

Celosvětově se vyrobí 1,5 miliardy tun oceli. Největším producentem je Čína, kde se vyrobí téměř třetina celosvětové produkce. V České republice se ročně vyprodukuje okolo 5 milionů tun oceli. Největšími producenty oceli v České republice jsou společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s., TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. a VÍTKOVICE STEEL, a.s.

Následující tabulka zachycuje světovou produkci surové oceli v tisících tun.

2012	2013	2014	2015	2016
1.669.894	1.650.354	1.669.450	1.620.001	1.627.004

**Tabulka 1: Světová produkce oceli**

Zdroj: [8], Tab. 1

Další tabulka ukazuje produkci oceli v České republice

2012	2013	2014	2015	2016
5.072	5.171	5.360	5.262	5.305

**Tabulka 2: Produkce oceli v České republice (tuny)**

Zdroj: [8], Tab. 1

### 3.2 Výhody použití ocelových konstrukcí

- Ocel je vysoce kvalitní stavební materiál, díky čemuž jsou ocelové prvky lehké, a to má řadu výhod při přepravě, montáži i samotném působení vlastní hmotnosti konstrukce.
- Ocelové konstrukce umožňují překonat velké rozpětí a při tom nést velké zatížení.
- Při výrobě ocelových konstrukcí je zajištěna vysoká a opakovaná kvalita díky výrobě průmyslovým způsobem.
- Montáž je rychlá a méně citlivá na klimatické podmínky než u jiných materiálů.
- Je možná snadná rekonstrukce a repase.

Za nevýhodu ocelových konstrukcí se považuje nutnost ochrany proti korozi a proti požáru.

Ekonomicky se ocelové konstrukce srovnávají ponejvíce s železobetonovými konstrukcemi, kde se dochází k různým výsledkům. Obecně ale platí, že pokud se do výpočtu ekonomické výhodnosti započítává také doba výstavby a demoliční náklady, pak se za výhodnější považují konstrukce ocelové. [5]

### 3.3 Způsoby výroby hutních výrobků

Používá se několik způsobů jak vyrábět různé druhy hutních výrobků. Nejběžnějším způsobem tváření je **válcování za tepla**. Hutní materiál se ohřeje na teplotu přes 1100 °C a prochází válcovací stolicí mezi dvěma otáčejícími se válci. Nejprve se použitím hladkých válců tvoří plochý průřez, dále se za použití různě tvarovaných válců tvoří další tvary. Ve směru válcování má materiál výrazně lepší mechanické vlastnosti. Pro dosažení stejných vlastností v obou směrech se plechy válcují v obou směrech.

Další způsoby výroby hutních výrobků jsou:

- Tvarování za studena,
- Odlévání,
- Tažení,
- Kování,
- Ohýbání [2]

#### 3.3.1 Druhy hutních výrobků

Hutní výrobky členíme podle tvaru, výrobního postupu nebo možnosti využití do několika skupin:

- **Předvalky**

Předvalky se v samotných konstrukcích používají zřídka. Většinou se používají jako polotovary k dalšímu zpracování. Podle tvaru průřezu rozeznáváme:

- Bloky,
- Bramy,

- Sochory,
- Ploštiny,
- Duté předvalky. [5]

- **Tyče**

Tyče mohou být jak válcované za tepla, tak tažené za studena. Rozlišují se podle průřezu a podle způsobu využití na:

- Tyče jednoduchého průřezu (čtvercové, kruhové, ploché atp.),
- Tyče tvarového průřezu (tvar L, I, U, H, T atp.),
- Tyče pro výztuž do betonu,
- Kolejnice.

- **Dráty**

Dráty se dělí podle typu průřezů. Od průměru 5,5 milimetru se válcují za tepla. Dráty menšího průměru se nezapočítávají mezi hutní výrobky.

- **Plech**

Tenké plechy se dodávají ve svitcích, tlusté tabulích. Tenké plechy jsou do tloušťky 3 milimetrů. Tlusté plechy se vyrábí až do tloušťky 120 milimetrů.

- Široká ocel
- Pásky
- Trubky
- Tenkostěnné profily [5]

### 3.3.2 Dílenská výroba

Proces zpracování ocelových konstrukcí můžeme rozdělit na dvě části: práce v dílně a práce na staveništi. Snahou je maximální možné množství práce udělat v dílně z důvodu pracnosti i finančních nákladů. Vytvořené dílenské sestavy, které se posílají na montáž, by měly být navrhovány s ohledem na výrobu, dopravu a montáž na staveništi.

Hutní výrobky se skladují v určeném skladu hutního materiálu a jsou zde tříděny podle velikosti, jakosti a druhu. Zásadní při skladování je, aby byl materiál po celou dobu uskladnění, zpracovávání až po převzetí hotového výrobku, jednoznačně identifikovatelný. [5]

Základními operacemi při výrobě ocelových konstrukcí v dílně jsou:

- Znamenání,
- Stříhání,
- Řezání,
- Hoblování,
- Frézování,
- Broušení,
- Děrování,
- Vrtání,
- Ohýbání a kování,
- Svařování,
- Dílenská montáž,
- Protikorozi ochrana,
- Kontrola kvality. [5]

### **3.3.3 Svařování**

Svařování je spojování kovů použitím tepla nebo tepla a tlaku. Je nejdůležitějším způsobem spojování jednotlivých prvků z oceli.

Různé druhy svařování rozlišujeme podle způsobu svařování, zdroje tepla a přídavného materiálu. Dvě hlavní skupiny svařování jsou tavné svařování a svařování tlakem.

Při tavném svařování jsou spojované materiály v místě svaru v tekutém stavu. Nejdůležitějšími druhy tavného svařování jsou:

- Svařování elektrickým obloukem,
- Svařování plamenem,
- Svařování elektrickým odporem.

Při tlakovém svařování jsou spojované materiály v místě svaru v těstovitém stavu a spojení je vytvořeno mechanickým stlačením spojovaných částí k sobě. Mezi tlakové svařování patří:

- Odporové svařování
- Svařování třením [5]

#### **3.3.4 Montáž ocelových konstrukcí in situ**

Montáž ocelových konstrukcí na staveništi je součástí stavebních prací, které provádí specializovaná společnost. Může a nemusí jít o stejnou společnost, která dodává dílensky zpracované ocelové konstrukce. Tato musí být vybavena odpovídajícími pomůckami a proškolenými pracovníky. Při montáži se postupuje podle předem zpracovaného postupu montáže. Samotná montáž i výsledný produkt musí splňovat všechny zákonné normy a nařízení, které se jí týkají. [5]



## 4 Praktická část

V následující kapitole bude posouzena skutečně provedená investice do pilovrtacího centra pro výrobu ocelových konstrukcí. Investice byla provedena stavební firmou, která si nepřála být jmenována, proto pro účely této práce budu používat označení Anonym a.s.

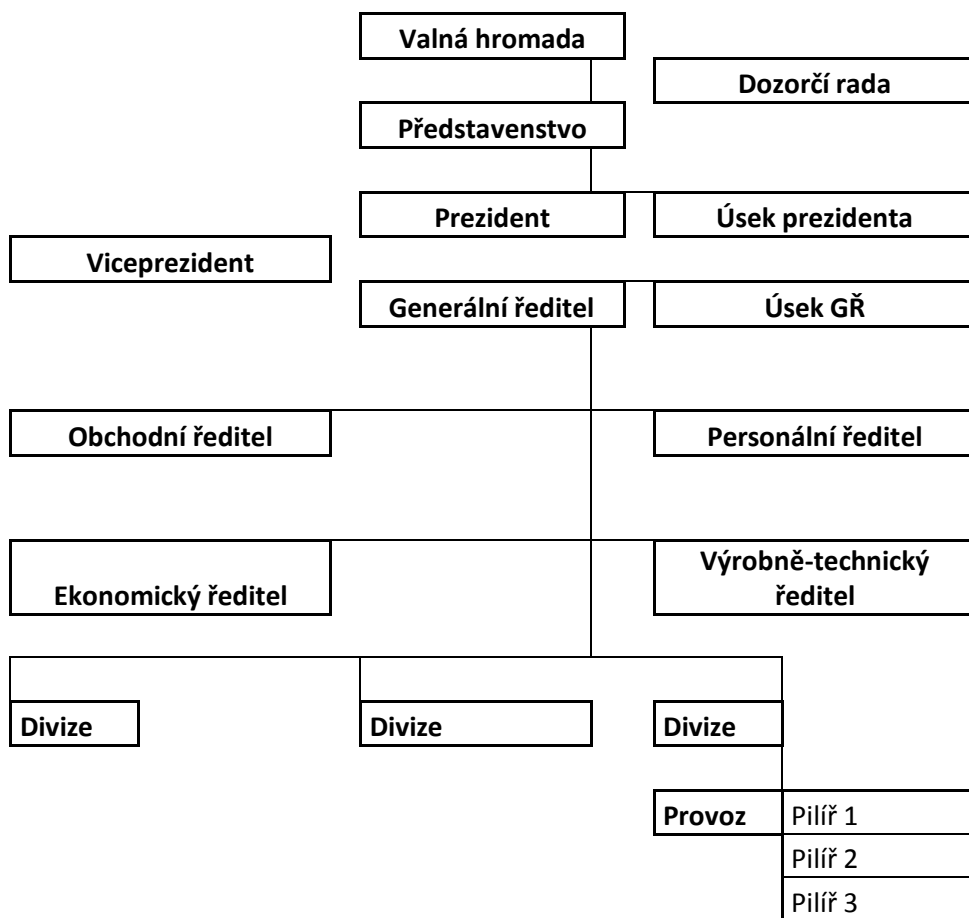
### 4.1 Představení společnosti Anonym a.s

Společnost Anonym a.s. patří mezi největší stavební společnosti působící na českém trhu. Společnost působí ve všech oborech stavebnictví v České republice i v zahraničí.

#### 4.1.1 Struktura společnosti

Společnost Anonym a.s. jako další velké stavební podniky využívá pro své řízení liniově štábní strukturu. Ta je tvořena dvěma složkami řízení: liniovou a štábní. Liniová složka řídí celou organizační složku (divize, oddělení, projektový tým). Liniový vedoucí je nadřízeným vedoucím pro všechny členy této organizační složky, včetně členů štábní složky. Štáb se na řízení podílí zprostředkovaně pomocí metodického vedení a tímto ovlivňuje nižší složky. Například ekonomický útvar řídí metodicky ekonomické operace i v dalších složkách. [7]

Schematické zobrazení organizační struktury společnosti Anonym a.s. je uvedeno na následující straně.



**Obrázek 2: Schéma organizační struktury společnosti Anonym a.s.**

Zdroj: Interní zdroje společnosti Anonym a.s., úprava vlastní

Provoz ocelových konstrukcí je výrobním provozem společnosti Anonym a.s., který v organizační struktuře společnosti spadá pod vedení divize. Sídli v areálu společnosti Anonym a.s mimo centrálu společnosti. Provoz je rozdělen na tři pilíře podle charakteru uskutečňovaných prací. Těmito pilíři jsou Pilíř ocelové konstrukce a mosty, Pilíř průmysl a Pilíř teplárenství a energetika.

Pilíř ocelové konstrukce a mosty se dělí na tři výrobní střediska: středisko projektů, středisko montáží a středisko výroby. Právě ve středisku výroby ocelových konstrukcí se uskutečnila sledovaná investice.

## 4.2 Výroba ocelových konstrukcí před nákupem pilovrtacího centra

### 4.2.1 Důvody pro nákup pilovrtacího centra

Popisovaná investice do pilovrtacího centra se uskutečnila v první polovině roku 2013. Jako hlavní důvod této investice byla tehdejším vedením Střediska výroby uváděna změna na trhu výroby ocelových konstrukcí. V minulých obdobích se výroba Provozu ocelových konstrukcí zaměřovala převážně na mostní konstrukce, které byly svařovány z plechů a zakázky z profilů se realizovaly jen ve velmi omezené míře. Se změnou trhu se mostní konstrukce téměř přestaly vyrábět.

Na trhu byly však i nadále poptávány konstrukce pro energetiku, haly a budovy. Tím se změnil sortiment vstupního materiálu z plechů na válcované profily. U některých zakázek tyto profily tvoří až 90 procent hmotnosti. Proto začala snaha Anonym a.s. o přizpůsobení se trhu. Konkrétní důvody pro investici do pilovrtacího centra byly uváděny hlavně:

- V krátkém čase možno udělat více práce bez navýšení počtu pracovníků
- Možnost realizovat větší zakázky
- Možnost realizovat více zakázek díky nižší nákladové ceně, a tedy lepší efektivitě výroby
- Snaha snížit nákladovou cenu až o třetinu při optimální vytiženosti
- Minimalizovat chybovost výroby dílů, které pilovrtací centrum vyrobí
- Přímou propojit konstrukční program se strojem

Dále byla již v této fázi investice zmiňována možná rizika, která mohou nastat, a to zejména:

- Dostatek práce pro pilovrtací centrum, což by se mělo eliminovat výhodnější cenou.
- Opětovná výroba velkého objemu mostních konstrukcí, a tedy nemožnost využít naplno pilovrtací centrum, případně pouze jako subdodávka pro jiného výrobce.

Kromě nákupu samotného pilovrtacího centra se musela rozšířit stávající hala pro výrobu ocelových konstrukcí. Náklad na rozšíření byl od počátku započítán do výpočtu

návratnosti. V době přípravy investice existovaly dvě varianty rozšíření v závislosti na způsobu odměřování profilu - tlačným vozíkem (větší rozšíření), nebo válcem ve vrtačce (menší rozšíření).

#### 4.2.2 Předpokládané dopady investice

Ekonomické posouzení z podzimu 2012 sloužilo jako odůvodnění investice a vycházelo z posouzení jednotkových nákladů (Kč/kg) vynakládaných na činnost související s výrobou z válcovaných profilů (bez podílu fixních nákladů dílny). Bylo provedeno porovnání tehdejšího stavu, kdy jednotková cena vychází z ceny lidské práce, variantou jednotkové ceny vycházející z alikvotního podílu ceny pilovrtacího centra, dle počtu let odpisu a průměrné měsíční produkce.

##### **Vyhodnocení ekonomických ukazatelů pro posouzení pořízení pilovrtacího centra**

Odpisy (roky)	Situace	Hmotnost profilů (t/měsíc)	Nákladová cena variabilní složky přípravy (Kč/kg)	Příspěvek na fixní náklady dílny (Kč)	Porovnání stroje se stávající variantou (+) vyšší, (-) menší než lidé
4	Minimum	135	3,38	302 944	500
4	Maximum	250	2,23	918 887	358 806
4	Aktuální stav	130	3,77	273 425	-17 817
6	Minimum	100	3,68	195 243	-1 867
6	Maximum	250	1,72	977 435	484 662
6	Aktuální stav	130	2,83	364 281	108 039
8	Minimum	84	3,64	190 319	2 132
8	Maximum	250	1,47	1 107 358	547 277
8	Aktuální stav	130	2,35	461 896	170 654

Aktuální stav - množství profilů, které výroba ocelových konstrukcí za poslední období (2012) měsíčně realizuje  
 Maximum - množství profilů, který je výroba ocelových konstrukcí schopna při současném stavu měsíčně realizovat při souběžné výrobě mostních konstrukcí  
 Minimum - množství profilů, při kterém se ještě vyplatí pořízení pilovrtacího centra

#### **Obrázek 3: Očekávaný přínos pilovrtacího centra**

Zdroj: Interní sdělení společnosti Anonym a.s.

Uvedený model vychází z jednotkové odbytové ceny za výrobu válcovaných profilů ve výši 9 Kč/kg. Hodnotícím kritériem pro posouzení ekonomické efektivity investice do pořízení pilovrtacího centra je výše „příspěvku“ na fixní náklady dílny nad rámec hodnoty stávajícího příspěvku při uvažování ceny lidské práce.

Z uvedených výsledků byla preferována varianta šestiletého účetního odpisu, kdy je hodnotou bodu zvratu při průměrné měsíční produkci ve výši 100 tun válcovaných profilů. Při tomto a vyšším objemu výroby lze považovat investici do pilovrtacího centra

za rentabilní. Vzhledem k tehdejšímu průměru produkce válcovaných profilů ve výši cca 130 tun se tato úvaha jevila reálná a z ekonomického hlediska pak investice do pilovrtacího centra jednoznačně přínosná.

V případě, že by se investice nerealizovala, hrozilo riziko snížení naplněnosti výroby ocelových konstrukcí z důvodu vysoké ceny v porovnání s konkurencí, či špatné ekonomické výsledky.

Z výše uvedených důvodů byla v září roku 2012 zaslána žádost o schválení investice v předpokládaném objemu 18 milionů Kč výrobně technickému řediteli společnosti Anonym a.s. Žádosti bylo vyhověno i navzdory podání mimo standardní plán investic a přešlo se k jednání o konkrétním dodavateli rozšíření haly pro výrobu ocelových konstrukcí.

#### **4.2.3 Porovnání stavu před nákupem pilovrtacího centra s předpokládaným stavem budoucím pro jednotlivé činnosti**

##### 1) Dělení profilů

Pro dělení profilů se používaly dvě pásové pily rok výroby 1998 a 2002. Tyto pily měly na současné podmínky pomalý řez. Tím byla omezena kapacita výroby na maximálně cca 150 tun za měsíc. Dále mají tyto pily velkou poruchovost. Následující tabulka ukazuje porovnání doby trvání řezu profilu současnou technikou a očekávanou dobu řezání profilu pomocí pilovrtacího centra.

Typ profilu	Doba řezání aktuální pilou	Doba řezání pilovrtacího centra
HEA 100	8 minut	0,5 minuty
HEA 200	14 minut	1 minuta
HEA 500	38 minut	2,85 minuty

**Tabulka 3: Předpokládaná časová úspora**

Zdroj: Interní sdělení společnosti Anonym a.s.

Pro zakládání se používala válečková dráha bez příčného i podélného posunu, proto musel posun zajišťovat vlastní silou. U větších profilů byla kvůli velké hmotnosti nutná pomoc dalšího pracovníka. Zakládání těžkých profilů musel kus po kuse řešit venkovní jeřáb, což byl problém při větším vytížení nebo mimo pracovní dobu skladu. K měření délky

se požíval metr, kdy vznikalo riziko špatného odečtení rozměru, či špatné přečtení výkresu, či podřezání profilu během řezu, a vznikaly vícenáklady na opravy.

### 2) Vrtání otvorů v profilech

Vrtání v profilech se provádělo tak, že se dílec pily převezl na pracoviště zámečnicků a tam zámečník rozměřil pomocí metru polohu otvorů, v místě otvoru vyrazil důlčík a pak magnetickou vrtačkou vyvrtal otvor. Rozměřování bylo pomalé, u delších profilů bylo třeba dvou pracovníků a obtížně se odměřovala poloha, když rozteč profilů nebyla kolmá na podélný směr profilu. Magnetická vrtačka se musela pro každý otvor přemístit a upnout. Vrtání bylo pomalejší i přesto, že se vrtalo korunkovými vrtáky. Dále zde vznikalo velké riziko nepřesností (nepřesnost metru, špatné přečtení výkresu, přehlédnutí míry na metru, nepřesné vyražení důlčíku, špatné navedení vrtáku při vrtání, použití špatného průměru vrtáku). Vznikaly zde další vícenáklady na opravy na dílně, nebo při následných opravách při montáži. Vznikaly prostoje čekáním na jeřáb. Kompletní provedení jednoho otvoru ručně trvalo cca 5-15 minut, pilovrtacímu centru by to mělo trvat několik vteřin.

### 3) Provádění výřezů

Výřezy v profilech se prováděly tak, že si zámečník dle výkresu narýsoval tvar výřezu a poté výřez vyřízl řezným kotoučem, nebo vypálil autogenem. Vznikala zde opět rizika špatného narýsování, přečtení výkresu nebo přehlédnutí při měření. Dále pak mohla vznikat další manipulace mezi pracovišti, pokud zámečník uměl provádět jen některé úkony. Ručně trvalo rozrýsování jednoho zámku cca 10 minut, pilovrtací centrum by dané kroky mělo provést za několik desítek vteřin.

Celkově jsou pak všechny operace zatíženy neproduktivitou jakou je lidský faktor, náladovost pracovníků, nechuť, docházka, přístup, výdrž, nasazení, dále pak zaškolování nových zaměstnanců, hlídání pracovníků nebo zvyšování platů. Lze obtížně reagovat na jednorázový nárůst zaměstnanců spojený s jednorázovým nárůstem práce. A objevují se již zmiňované reklamace, ať už interní nebo externí.

### **Budoucí stav**

Pilovrtací centrum mělo provést všechny zmíněné operace v jednom taktu - řezání, vrtání otvorů, rýsování výřezů, rýsování pro skládání a zároveň označení dílce. Data, která jsou pro provedení potřebná, umí přečíst centrum jako export přímo z kreslicího programu

TEKLA, v kterém se provádí projektování převážně většiny těchto zakázek včetně projektování provozem ocelových konstrukcí. Projektanti tyto výstupy již dříve dodávali s dokumentací. Tím, že je export proveden přímo z kreslicího software do pilovrtacího centra, je prakticky zamezeno možnosti vzniku chyb. Zároveň byla na trhu situace, kdy většina konkurentů v oboru již pilovrtací centrum vlastnila. Navíc lze pilovrtací centrum uplatnit pro vrtání při výrobě konstrukcí z plechů - vrtání pásnic (například jeřábové dráhy nebo svařované sloupy), vrtání čelních a přípojovacích desek, což rozšiřuje možnost využití stroje i pro jiné typy zakázek.

Při použití pilovrtacího centra by mělo být zamezeno plýtvání, které způsobuje výše zmiňovaná neproduktivita způsobená převážně lidským faktorem. Dále by mělo být eliminováno opravování chyb, čekání na jeřáb, manipulace a další. Všechny zmíněné operace se realizují na jednom místě, tím se uvolní prostor ve výrobní hale a je možno zvětšit objem práce, a tím snížit poměrově fixní náklady. Je možné se ucházet o větší zakázky, firma je schopna vyrobit větší množství, a tím snížit cenu výroby a zlepšit konkurenceschopnost na trhu s tímto typem ocelových konstrukcí.

## **4.3 Investice do pilovrtacího centra**

### **4.3.1 Požadavky na pilovrtací centrum**

Základní kritéria pro pilovrtací centrum byla:

- Pilovrtací centrum pro profily do šířky 1000 mm.
- Software pro lepší propojení přípravy a výroby a koordinaci procesů výroby

### **4.3.2 Výběrové řízení**

V rámci výběrového řízení byly osloveny tři společnosti, které se zabývají dodávkou strojů splňujících dané požadavky. Těmito společnostmi byly Voortman Steel Machinery z Nizozemska, Vernet Behringer z Francie a Kaltenbach Group z Německa.

Následující tabulka ukazuje porovnání jednotlivých nabídek společností.

	<b>Voortman</b>	<b>Behringer</b>	<b>Kaltenbach</b>
Pila	VB1050	HBP410/923G	KBS 1051DG
Vrtačka	V630/1000M	HD915	KDM 1015
Popisování	ContourMarking	V-gravírování	ContourMarking
Kancelář	VACAD	ProNC2	Profile 3
Cena v EUR s 3-osou vrtačkou	608 205 EUR	596 439 EUR	594 365 EUR
Cena v Kč s 3-osou vrtačkou (5.6.2012: 25,73 Kč/EUR)	15 649 115 Kč	15 346 375 Kč	15 293 11 Kč
Rozdíl v Kč s 3-osou vrtačkou	-	-302 739 Kč	-356 103 Kč
Cena za rozšíření haly	2 362 429 Kč	3 287 838 Kč	3 287 838 Kč
Celková cena	18 011 544 Kč	18 633 913 Kč	18 580 849 Kč
Rozdíl proti nejvýhodnější nabídce	-	622 370 Kč	569 306 Kč
Termín dodání	4 - 6 měsíců	5 měsíců	4 měsíce
Záruka	12 měsíců	12 měsíců	12 měsíců
Výkon pohonu	řezání	5,5 kW	5,5 kW
	vrtání	30 kW	12 kW
Max. šířka profilu	1050 mm	900 mm	1 000 mm
Max. výška profilu	500 mm	420 mm	500 mm
Český servis	Ne (pouze částečný)	Ano (Praha)	Ano (Brno)
Popisování	Ano	Ano	Ano
On-line podpora	Ano	Ano	Ano
Instalace a školení	3 týdny	3 týdny	3 týdny
Nastavení hloubky popisování	Ano	Ne	Ano
Řezání závitů	Ano	Ano	Ano
Platební podmínky v nabídce	40 % zálohová platba při objednání	30 % zálohová platba při objednání	30 % zálohová platba při objednání
	60 % před nakládkou	60 % před odesláním a podpisu předávacího protokolu	60 % před odesláním, ihned po vystavení faktury
		10 % po uvedení do provozu a podpisu konečného předávacího protokolu	10 % po uvedení do provozu

**Tabulka 4: Porovnání jednotlivých nabídek**

Zdroj: Interní sdělení společnosti Anonym a.s.



## **Shrnutí porovnání**

### **1) Voortman**

- Výhody
  - Nepotřebuje zastřešení vstupní dráhy (menší náklady na přístavbu haly)
  - Technicky splňuje všechny požadavky
  - Popisovací hrot je konstruován jako fréza
  - Velký výkon při vrtání
  - Automatický celý proces výroby včetně příčných posunů
  
- Nevýhody
  - Český servis jen na některé opravy (hydraulika, mechanika, elektronika)
  - Český systém není na systém a nastavování

### **2) Behringer**

- Výhody
  - Český servis, který sídlí v Praze
  - Vyřešený návoz z druhé strany
  
- Nevýhody
  - Malý výkon při vrtání
  - Složitá výměna pilového pásu
  - Popisovací hrot je založen na principu vrypu
  - Potřeba zastřešení vstupní dráhy (větší náklady na přístavbu haly)
  - Manuální posuny dílců na vstupu a na výstupu
  - Absence kartáčům vedení, nebezpečí vniku nečistot

### **3) Kaltenbach**

- Výhody

- Český servis, který sídlí v Brně
- Popisovací hrot je konstruován jako fréza
- Nevýhody
  - Potřeba zastřešení vstupní dráhy (větší náklady na přístavbu haly)
  - Velké vyložení nástroje . nebezpečí chvění při vrtání velkých průměrů
  - Manuální posuny dílců na vstupu a výstupu
  - Snímání stojny jen pro HSS vrtáky

Po důkladném zvážení jednotlivých variant byla zvolena varianta společnosti Voortman.



**Obrázek 4: Pilovrtací centrum**

Zdroj: Vlastní fotografie



**Obrázek 5: Pilovrtací centrum**

Zdroj: Vlastní fotografie

#### **4.4 Analýza dopadu investice**

Hlavním úkolem této analýzy je zjistit, jestli investice do pilovrtacího centra přinesla očekávané úspory. Tedy, zda množství peněz vynaložené na investici dokáže pilovrtací centrum ušetřit díky snížení nákladů na pracovníky a jiné stroje, které se na dané úkony používali místo pilovrtacího centra.

##### **4.4.1 Metodika analýzy**

Zásadní pro celé posouzení návratnosti pilovrtacího centra je získání a zpracování dat, z kterých by bylo možné získat relevantní informace pro posouzení celé investice. To se ukázalo jako problematické.

Prvním krokem, bylo určit vzorek profilů, na jakém budu posuzovat cenovou úsporu způsobenou pilovrtacím centrem. Teoreticky by bylo nejpřesnější vypsát všechny operace, které na pilovrtacím centru proběhly v době celé jeho existence a ocenit je podle času jednotlivých úkonů a celkové ceny práce pilovrtacího centra. Vedle toho každý z těchto jednotlivých úkonů ocenit, jako by se dělal „postaru“, tedy ruční vrtání a pásová pila. Takový přístup by byl teoreticky nejsprávnější, ale také neproveditelný. Prvním

problémem je, že software pro správu pilovrtacího centra ve svých datech neuvádí dobu trvání jednotlivých úkonů.

Batch ID	Batch profile ID	BatchProfileStatus	BatchProfileLength (mm)	Clearcut (mm)	Totallength (mm)	Profile kind ID
15206	KO-5/18+5/1	1 Cancelled	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15206	KO-5/18+5/1	1 Cancelled	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15206	KO-5/18+5/1	1 Cancelled	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15203	KO-5/18-01	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15203	KO-5/18-01	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15204	KO-5/4-02	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15204	KO-5/4-02	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15203	KO-5/18-01	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15203	KO-5/18-01	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA
15204	KO-5/4-02	1 Completed	12000	0	12000	0A HE18 HEA

#### **Obrázek 6: Část výstupu ze softwaru VACAM**

Zdroj: Interní informace společnosti Anonym a.s., vlastní úprava

Druhým problémem je nemožnost pro každý jednotlivý úkon spočítat alternativní cenu při použití jiného způsobu výroby, vzhledem k velkému množství dat a rozptýlenosti prováděných úkonů.

Proto bylo nutné zjednodušení a zúžení datové základny, na které se bude přínos pilovrtacího centra posuzovat. Druhé zjednodušení bylo provedeno z hlediska času. Tedy nebyla posuzována celá doba, kdy je pilovrtací centrum v provozu, ale byl určen časový úsek k posouzení.

#### **4.4.2 Dostupné zdroje**

Pro určení reprezentativního vzorku jsem využil dva zdroje, které byly k dispozici. Zdroj číslo jedna je výstup, který můžeme získat přímo ze softwaru VACAM, který se používá k obsluze pilovrtacího centra. Tento software nám umožňuje vygenerovat tabulky, které zachycují operace provedené v pilovrtacím centru v určitém období. Bohužel, tento systém neuchovává data po neomezeně dlouhou dobu, ale jen po relativně krátké období.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
2	Product number	Project	Phase	Name	Profile	Order	Drawing	Pos no.	Material	Number	Completed	Length (mm)	
3	82034	NC-LITVINOV	*	M1004	HE100A	0	11		M1004	S235JR	19	0	994.5
4	82035	NC-LITVINOV	*	M1005	HE100A	0	11		M1005	S235JR	126	0	181.55
5	82036	NC-LITVINOV	*	M1006	HE100A	0	11		M1006	S235JR	1	0	973.1
6	82037	NC-LITVINOV	*	M1007	HE100A	0	11		M1007	S235JR	1	0	2260.05
7	82038	NC-LITVINOV	*	M1008	HE100A	0	11		M1008	S235JR	159	0	496.55
8	82039	NC-LITVINOV	*	M1009	HE100A	0	11		M1009	S235JR	19	0	994.5
9	82458	LIT - 2.Č. - NC	*	M1012	HE100A	0	11		M1012	S235JR	66	0	570
10	82459	LIT - 2.Č. - NC	*	M1066	HE100A	0	10		M1066	S235JR	12	0	594.5
11	82460	LIT - 2.Č. - NC	*	M1067	HE100A	0	10		M1067	S235JR	12	0	594.5
12	82461	LIT - 2.Č. - NC	*	M1065	HE100A	0	10		M1065	S235JR	60	0	281.55
13	82462	LIT - 2.Č. - NC	*	M1075	HE100A	0	10		M1075	S235JR	60	0	196.55
14	82463	LIT - 2.Č. - NC	*	M1011	HE100A	0	11		M1011	S235JR	66	0	181.55

Obrázek 7: Obrázek tabulky ze software VACAM

Zdroj: Interní zdroj společnosti Anonym a.s.

Proto pro prvotní určení nejčastěji se objevujících prvků jsem sháněl další data, které by mohla říci více. Jako druhý, a pro tento účel zásadní, zdroj jsem využil záznamovou tabulku, kterou si vede osobně obsluha pilovrtacího centra v průběhu celého jeho provozu.

1	datum	projekt	várka	profil	Jakost	program	vyrobek	ka	smě	jméno	
4852	3.10.2017	PVC	ZMĚNA nastavení prísunů zavítniku ve várcce CÍSLŮ Z!			porucha	neopraveno	-	ran.	Hejl	podomůve s technikem snížen prísun zavítniku o 27%pr.zavítnik M16 prísun1 4(3-2);2(1,4)
4853	3.10.2017	PVC	Cíle vertikálního měření - zláta kontrolka bíka			porucha	neopraveno	-	ran.	Hejl	POZOR na chyby při měření
4854	3.10.2017	PAL	PALPARK-419	IFE140	S355J2	14680	142	1	ran.	Hejl	
4855	3.10.2017	PAL	PALPARK-419	IFE140	S355J2	14680	166	1	ran.	Hejl	
4856	3.10.2017	PAL	PALPARK-419	IFE140	S355J2	14680	132	1	ran.	Hejl	
4857	3.10.2017	PAL	PALPARK-420	IFE140	S355J2	14681	293	1	ran.	Hejl	
4858	3.10.2017	PAL	PALPARK-420	IFE140	S355J2	14681	166	1	ran.	Hejl	
4859	3.10.2017	PAL	PALPARK-420	IFE140	S355J2	14681	168	1	ran.	Hejl	
4860	3.10.2017	PAL	PALPARK-421	IFE140	S355J2	14682	293	1	ran.	Hejl	
4861	3.10.2017	PAL	PALPARK-421	IFE140	S355J2	14682	166	1	ran.	Hejl	
4862	3.10.2017	PAL	PALPARK-421	IFE140	S355J2	14682	168	1	ran.	Hejl	
4863	3.10.2017	PAL	PALPARK-422	IFE140	S355J2	14683	293	1	ran.	Hejl	
4864	3.10.2017	PAL	PALPARK-422	IFE140	S355J2	14683	166	1	ran.	Hejl	
4865	3.10.2017	PAL	PALPARK-422	IFE140	S355J2	14683	168	1	ran.	Hejl	
4866	3.10.2017	PAL	PALPARK-423	IFE140	S355J2	14684	293	1	ran.	Hejl	
4867	3.10.2017	PAL	PALPARK-423	IFE140	S355J2	14684	143	1	ran.	Hejl	
4868	3.10.2017	PAL	PALPARK-423	IFE140	S355J2	14684	203	2	ran.	Hejl	
4869	3.10.2017	PAL	PALPARK-424	IFE140	S355J2	14685	142	2	ran.	Hejl	
4870	3.10.2017	PAL	PALPARK-424	IFE140	S355J2	14685	113	1	ran.	Hejl	
4871	3.10.2017	PAL	PALPARK-425	IFE140	S355J2	14686	142	2	ran.	Hejl	
4872	3.10.2017	PAL	PALPARK-425	IFE140	S355J2	14686	113	1	ran.	Hejl	
4873	3.10.2017	PAL	PALPARK-426	IFE140	S355J2	14687	142	2	ran.	Hejl	
4874	3.10.2017	PAL	PALPARK-426	IFE140	S355J2	14687	113	1	ran.	Hejl	
4875	3.10.2017	PAL	PALPARK-427	IFE140	S355J2	14688	142	2	ran.	Hejl	

Obrázek 8: Obrázek tabulky od obsluhy pilovrtacího centra

Zdroj: Interní zdroj společnosti Anonym a.s.

Tato záznamová tabulka poskytuje z mého pohledu nejpresnější a nejrealističtější záznam o provozu pilovrtacího centra. Samozřejmě je zde třeba zmínit riziko ručního zápisu, tudíž možnost, že se na něco například zapomnělo nebo bylo doplňováno zpětně. Přesto je největší informační hodnota, protože obsahuje pohled pracovníků, kteří s pilovrtacím centrem přicházejí do nejbližšího styku, tedy jejich obsluhy. Kromě záznamu profilů a jejich množství, které jsou pro mě v tuto chvíli zásadní, obsahuje tabulka i přiřazení jednotlivých profilů k jejich projektu, várcce nebo programu. Dále záznamová tabulka obsahuje poznámky k nestandardním operacím, například chybějící příslušenství nebo záznamy o poruchách.

### 4.4.3 Posuzovaný projekt

Z uvedených důvodů jsem se rozhodl posoudit přínos pilovrtacího centra na jednom konkrétním projektu.

Pilovrtací centrum ve sledovaném období zásobuje převážně jeden projekt, který je dostatečně obsáhlý pro posouzení investice. Jedná se o zakázku na výrobu a dodávku ocelových konstrukcí včetně povrchových úprav na projekt výstavby nového objektu dvou výškových residenčních budov v zahraničí. Pro budovy výšky 170 metrů a 184 metrů v centru Londýna dodává český subdodavatel kompletní opláštění, nosné ocelové konzoly a konstrukce balkonů. Společnost Anonym a.s. působí v roli subdodavatele ocelových konstrukcí. Samotná firma Anonym a.s. tedy nepůsobí přímo na stavbě v Londýně, ale pouze zhotoviteli fasády dodává nosné konstrukce.

Dodávka zahrnuje dva druhy ocelových konstrukcí:

- Ocelové kotvy
- Ocelové konzoly

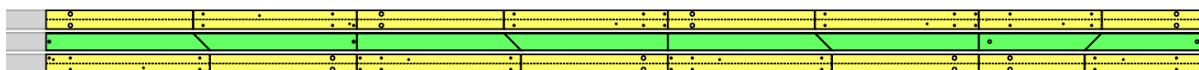
Pro posuzování práce pilovrtacího centra jsou důležité zejména dva druhy konzol, které tvoří většinu z celkového objemu produkce. Konzoly jsou stejného typu a provádějí se na nich stejné operace, liší se jen délkou. Celková dodávka ocelových konzol je v počtu 6 984 kusů.



Samotný proces na pilovrtacím centru začíná transportem ze skladu materiálu na podávací mechanismus, který tyč dopraví do polohy, která je určena již softwarem, který v této chvíli již obsahuje dílenské výkresy, podle nichž se provádí všechny určené činnosti.

V okamžiku usazení profilu do podavače pilovrtacího centra začínáme měřit rozdíl oproti práci ručně, jelikož další procesy, které tomuto předchází jsou stejné pro oba způsoby práce.

Na následujícím obrázku je záznam ze softwaru VACAM, kde jsou jednotlivé konzoly naskládány na jednu tyč v takovém počtu, aby bylo dosaženo co možná největší optimalizace.



**Obrázek 10: Část výstupu ze softwaru VACAM**

Zdroj: Interní zdroj společnosti Anonym a.s., vlastní úprava

### Vrtání otvorů do profilu

Prvním procesem, který proběhne na pilovrtacím centru je vrtání děr. Na jednu konzolu je tu vyvrtáno devět děr (šest velikosti M16, jedna velikosti M12 a dvě velikosti M38). Vrtání celkem 72 děr (osm konzol) trvá v průměru 80 minut. Dobu trvání vrtání jsem určil vlastním měřením na několika zpracovávaných profilech.

Měření	Čas (minuty)
1	78
2	81
3	77
4	83
5	81

**Tabulka 5: Doba vrtání děr**

Zdroj: Vlastní měření



Z uvedeného vyplývá, že doba vrtání děr pro jednu tyč je v průměru 80 minut, a tedy při počtu osmi konzol je na vyvrtání děr pro jednu konzolu potřeba celkem 10 minut. Na následujících fotografiích je zachycen proces vrtání pilovrtacího centra do profilu.



**Obrázek 11: Vrtání na pilovrtacím centru**

Zdroj: Vlastní fotografie



**Obrázek 12: Vrtání na pilovrtacím centru**

Zdroj: Vlastní fotografie

Po vyvrtání se na posuvném pásu profil vrátí zpět na začátek a přichází řada na řezání profilu.

### Řezání profilu

Řezání na pilovrtacím centru probíhá pásovou pilou. Její rychlost se dá v malém rozsahu ovlivnit nastavením. Pro účely tohoto výpočtu jsem vycházel z vlastního měření bez ohledu na nastavení rychlosti řezání, která se v průběhu měření neměnila.

Pro vytvoření určeného produktu se profil řeže dvěma způsoby, a to kolmo a šikmo pod úhlem 45 stupňů. Díky úhlu 45 stupňů je možné významně snížit prořez i snížit čas výroby.

Následující tabulka ukazuje počet řezů nutných k vyrobení zmíněných konzol z jedné tyče HEA180 o délce 12.200 milimetrů.

Typ řezu	Počet na jedné tyči
Kolmý řez	5
Šikmý řez	4

**Tabulka 6: Počet řezů na tyči**

Zdroj: Vlastní měření

Následující tabulka ukazuje vlastní měření doby trvání kolmého řezu.

Měření	Čas (minuty)
1	7,1
2	7,2
3	7,1
4	7,1
5	7,2

**Tabulka 7: Čas řezání kolmého řezu**

Zdroj: Vlastní měření

Z uvedeného vyplývá průměrná doba řezání kolmého řezu 7,14 minuty. Kolmých řezů je na daném profilu 5. Celková čistá doba řezání kolmých řezů je 5 kusů krát 7,14 minuty, tedy 35,7 minuty.

Následující tabulka ukazuje vlastní měření doby trvání šikmého řezu.

Měření	Čas (minuty)
1	9,9
2	10
3	9,8
4	9,8
5	9,9

**Tabulka 8: Měření času řezání šikmého řezu**

Zdroj: Vlastní měření

Z uvedeného měření vychází průměrný čas šikmého řezu profilu 9,88 minuty. Šikmé řezy jsou na daném řezu čtyři, tedy 9,88 minuty krát 4 řezy je 39,52 minuty.

Čas řezání je u obou profilů uveden včetně posunu tyče na správné místo pro další řez. Následující fotografie zachycují proces řezání profilu HEA180 pomocí pilovrtacího centra.



**Obrázek 13: Řezání na pilovrtacím centru**

Zdroj: Vlastní



**Obrázek 14: Řezání na pilovrtacím centru**

Zdroj: Vlastní fotografie

Celková doba na pilovrtacím centru

Činnost	Čas (minuty)
Vrtání	80
Řezání kolmé	35,7
Řezání šikmé	39,52
Celkem na tyč	155,22
Celkem na konzolu	19,4

**Tabulka 9: Celková doba na pilovrtacím centru**

Zdroj: Vlastní

**Celková doba výroby uvedeného produktu na pilovrtacím centru je 19,4 minuty.**

Následující fotografie zachycuje nařezané a vyvrtané konzoly.



**Obrázek 15: Nařezané a vyvrtané profily**

Zdroj: Vlastní fotografie

#### **4.4.5 Proces výroby bez použití pilovrtacího centra**

Pro výrobu uvedeného dílce bez použití pilovrtacího centra uvažují výrobu „ručně“. Procesy, které musíme vykonat jsou stejné jako při výrobě na pilovrtacím centru, ale musíme je vykonat jinými přístroji. Pro řezání uvažujeme použití pásové pily Bomar.

Na následující fotografii je pásová pila, která může být pro řezání profilu použita jako alternativa pilovrtacího centra.



**Obrázek 16: Pásová pila Bomar**

Zdroj: Vlastní fotografie

Pro vrtání uvažujeme použití magnetické vrtačky, která je v podstatě kombinací ruční vrtačky a stojanu s elektromagnetem.

Na následující fotografii je vrtačka, která může být použita jako alternativa pilovrtacího centra pro vrtání posuzovaných konzol.



**Obrázek 17: Vrtačka pro vrtání otvorů v profilech**

Zdroj: Vlastní fotografie

Proces výroby je zde opačný než u pilovrtacího centra, nejdříve probíhá řezání a poté vrtání. Důvodem je lepší manipulace s nařezanými konzolami při ruční práci. Pro určení doby trvání jednotlivých činností je třeba u tohoto způsobu práce rozlišit dobu trvání samotného řezání / vrtání a dobu trvání manipulace, do kterého započítávám i dobu trvání



rozkreslení podle výkresové dokumentace. Tyto činnosti provádí jeden pracovník (zámečnick).

### Řezání profilu

Následující tabulka ukazuje dobu řezání profilu na kolmo pomocí pásové pily.

Měření	Řez	Manipulace	Součet
1	11,5	14	25,5
2	12,4	11	23,4
3	12,6	9	21,6
4	12,1	13	25,1
5	11,9	10	21,9
průměr	12,1	11,4	23,5

**Tabulka 10: Doba řezání kolmo**

Zdroj: Vlastní měření

Z uvedeného měření vychází průměrná doba trvání řezu včetně rozkreslení a manipulace 23,5 minuty

Kolmých řezů je provedeno pět, tedy 5 řezů krát 23,5 minuty je 117,5 minuty.

Následující tabulka ukazuje dobu řezání profilu pod úhlem 45 stupňů pomocí pásové pily.

Měření	Řez	Manipulace	Součet
1	17	16	33
2	16	11	27
3	16,3	17	33,3
4	17,5	13	30,5
5	17,4	14	31,4
průměr	16,8	14,2	31

**Tabulka 11: Doba řezání šikmého řezu**

Zdroj: Vlastní měření

Šikmé řezy jsou provedeny čtyři, tedy 4 řezy krát 31 minut je 124 minuty.

### Vrtání

Následující tabulka zachycuje dobu vrtání všech otvorů pilou a vytvoření závitů ručně pomocí závitníku.

Měření	vrtání	Manipulace	Součet
1	24	28	52
2	22	36	58
3	20	34	54
4	20	38	57
5	22	35	57
Průměr	21,6	34,2	55,8

**Tabulka 12: Doba vrtání**

Zdroj: Vlastní měření

Proces vrtání probíhá na osmi konzolách, tedy 8 konzol krát 55,8 minuty je 446,4 minuty.

Z uvedených naměřených dat je zřejmé, že samotné procesy řezání netrávají výrazně delší dobu než u řezání na pilovrtacím centru. Skutečná a zásadní časová úspora probíhá v manipulaci, respektive rozměřování a označování dílců. Zde se naplno projevuje přínos pilovrtacího centra proti metodě ručního zpracování.

Následující tabulka ukazuje celkovou dobu zpracování jednoho profilu ruční metodou.

činnost	Čas (minuty)
Řezání kolmé	117,5
Řezání šikmé	124
Vrtání	446,4
Celkem na profil	687,9
Doba na konzolu	86

**Tabulka 13: Celková doba výroby metodou "ručně"**

Zdroj: Vlastní měření

**Celkový čas na výrobu jedné konzoly ručním způsobem je 86 minut.**

#### 4.4.6 Časová úspora při použití pilovrtacího centra

Z uvedeného je patrná výrazná časová úspora při výrobě jedné konzoly při použití pilovrtacího centra. Rozdíl v čase mezi výrobou na pilovrtacím centru a výrobou „ručně“ je 66,6 minuty na jedné konzole.

Čas výroby na pilovrtacím centru	19,4 minuty
Čas výroby „ručně“	86 minut
Úspora na jedné konzole	66,6 minuty
Úspora na 6.984 kusech	7 752 hodin

**Tabulka 14: Časová úspora na celý projekt**

Zdroj: Vlastní výpočet

Při výrobě celkového počtu 6 984 kusů činí celková časová úspora 7 752 hodin práce. Což je při směně trvající 8 hodin a průměrném počtu 38 směn za měsíc časová úspora 25,5 měsíce. Takovýto výpočet je samozřejmě nutné brát s rezervou, jelikož zde uvažujeme s použitím jednoho zámečnicka a jednoho stroje, což je pro skutečnost zavádějící.

#### 4.4.7 Cena práce pilovrtacího centra

Při výpočtu hodinové sazby pilovrtacího centra musíme zohlednit dvě části, ze kterých se skládá. První z nich jsou celkové náklady na pilovrtací centrum a druhým jsou osobní náklady na obsluhu - operátora.

Jako první musíme určit cenu samotného pilovrtacího centra. Stejně jako další mechanizace bylo pilovrtací centrum zakoupeno specializovanou divizí a Provozu ocelových konstrukcí je pronajímáno za dohodnutou částku.

Následující tabulka ukazuje hodnotu pilovrtacího centra a parametry odpisu.

Pořizovací hodnota	13 150 342 Kč
Zůstatková hodnota	0 Kč
Doba odpisu	10 let

**Tabulka 15: Parametry odpisu**

Zdroj: Interní informace společnosti Anonym a.s.

V další tabulce je zachycen výpočet finančního poplatku za pilovrtací centrum.

úrok	2 % p.a.
Měsíční splátka	121 001 Kč
Poplatek úroky	1 369 759 Kč
Poplatek úroky / měsíc	11 415 Kč

**Tabulka 16: Výpočet finančního poplatku**

Zdroj: Interní informace společnosti Anonym a.s.

V následující tabulce je zachycen výpočet nájemného, které provoz ocelových konstrukcí platí specializované divizi mechanizace v rámci společnosti Anonym a.s.

	měsíčně	ročně	Celkem
Odpis	109 586 Kč	1 315 034 Kč	13 150 342 Kč
Poplatek za správu majetku (1,78%)	19 506 Kč	234 076 Kč	2 340 761 Kč
Finanční poplatek	11 415 Kč	136 976 Kč	1 369 759 Kč
Celkem	140 507 Kč	1 686 086 Kč	16 860 862 Kč

**Tabulka 17: Výpočet nájemného**

Zdroj: Interní informace společnosti Anonym a.s.

**Z uvedeného vyplývá, že celková cena za pilovrtací centrum činí 140 507 Kč měsíčně.**

### **Hodinová sazba pilovrtacího centra**

Pro určení hodinové sazby pilovrtacího centra je třeba zahrnout několik složek nákladů. Zásadní položkou je cena za pronájem samotného pilovrtacího centra. Z výše uvedeného je určena cena pilovrtacího centra za jeden měsíc. Pro určení hodinové sazby je tedy nutné určit počet hodin směsic, kdy pilovrtací centrum je v provozu. V závislosti na množství práce pracuje pilovrtací centrum na různý počet směn. Z dlouhodobého hlediska vychází počet 38 směn na měsíc.

Z výše uvedeného již víme, že měsíční splátka specializované divizi činí 140 507 Kč za měsíc.

$$140\,507\text{ Kč} \div 38\text{ dnů} \div 8\text{ hodin} = 462\text{ Kč za hodinu}$$

Další složkou hodinové sazby je mzda operátora obsluhujícího pilovrtací centrum. Z celkových nákladů a odpracovaných hodin za rok 2017, vychází náklady na hodinu práce operátora pilovrtacího centra 254 Kč.

Do měsíčních nákladů musíme také zahrnout náklady na opravy a nástroje. Celková částka na opravy za rok 2017 byla 152 051 Kč. Náklady na spotřební materiál (vrtáky, pásy do pily atp.) za rok 2017 byly 529 046 Kč. Celkem tedy při počtu odpracovaných hodin 3 640, jsou náklady na hodinu 42 Kč, respektive 145 Kč.

V následující tabulce je zachycen předešlý výpočet hodinových nákladů pilovrtacího centra.

	Náklad za hodinu (Kč)
Pronájem pilovrtacího centra	462 Kč
Osobní náklad na operátora	254 Kč
Opravy	42 Kč
Spotřební materiál	145 Kč
<b>Celkem</b>	<b>903 Kč</b>

**Tabulka 18: Hodinové náklady pilovrtacího centra**

Zdroj: Interní zdroje společnosti Anonym a.s.

**Z uvedeného vyplývají náklady na hodinu práce pilovrtacího centra 903 Kč.**

#### **4.4.8 Náklady na výrobu jedné konzoly pomocí pilovrtacího centra**

Při uvažované době trvání výroby jedné konzoly 19,4 minuty a ceny za hodinu práce pilovrtacího centra 903 Kč vychází cena výroby jedné konzoly 292 Kč.

Doba výroby jedné konzoly	19,4 minuty
Náklady na práci pilovrtacího centra	903 Kč/hodina
<b>Náklady na výrobu jedné konzoly</b>	<b>292 Kč</b>

**Tabulka 19: Náklady na výrobu jedné konzoly pomocí pilovrtacího centra**

Zdroj: Vlastní výpočet

#### 4.4.9 Cena práce „ručně“

Pro určení hodinové ceny práce „ručně“ musíme zohlednit zejména hodinovou sazbu práce zámečníka, plus náklady na nástroje a spotřební materiál. Osobní náklady na průměrného zámečníka vychází z celkových nákladů a počtu odpracovaných hodin a vychází 282 Kč za hodinu. Náklady na pronájem vrtačky jsou 1 118 Kč za měsíc, tedy při standardní směně 8 hodin a 20 dní, vychází 7 Kč za hodinu. Cena pronájmu pily je 348 Kč za měsíc, tedy 2 Kč za hodinu. Zbylé částky zanedbáváme.

	Náklad za hodinu
Osobní náklady zámečník	282 Kč
Pronájem vrtačky	7 Kč
Pronájem pily	2 Kč
<b>Celkem</b>	<b>291 Kč</b>

**Tabulka 20: Náklady na hodinu práce "ručně"**

Zdroj: Interní zdroj společnosti Anonym a.s.

**Celkově tedy vychází náklady na hodinu práce „ručně“ na 291 Kč.**

#### 4.4.10 Náklady na výrobu jedné konzoly „ručně“

Při uvažované době trvání výroby jedné konzoly 86 minut a ceny za hodinu práce „ručně“ 291 Kč vychází cena výroby jedné konzoly 417 Kč.

Doby výroby jedné konzoly	86 minut
Náklady na hodinu práce „ručně“	291 Kč
<b>Náklady na výrobu jedné konzoly</b>	<b>417 Kč</b>

**Tabulka 21: Náklady na výrobu jedné konzoly „ručně“**

Zdroj: Vlastní výpočet

#### 4.4.11 Porovnání nákladů

Následující tabulka ukazuje porovnání nákladů na výrobu jedné konzoly pomocí pilovacího centra a pomocí „ruční“ metody.

	Pilovrtací centrum	Ručně
Celkový čas (minuty)	19,4	86
Náklady na hodinu práce	903 Kč	291 Kč
<b>Náklady na jednu konzolu</b>	<b>292 Kč</b>	<b>417 Kč</b>

**Tabulka 22: Porovnání ceny výroby konzoly**

Zdroj: Vlastní výpočet

**Z uvedeného srovnání vyplývá finanční úspora při výrobě jedné konzoly 125 Kč.**

Při výrobě celkového počtu 6 984 kusů konzol dochází při použití pilovrtacího centra k celkové úspoře tedy: 125 Kč krát 6 984 kusů = 873 000 Kč

Úspora na jedné konzole	125 Kč
<b>Úspora na 6 984 kusech</b>	<b>873 000 Kč</b>

**Tabulka 23: Celková úspora**

Zdroj: Vlastní výpočet

Celková finanční úspora při použití pilovrtacího centra je 873 000 Kč na výrobě konzol pro celý projekt.

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo posoudit investici do nového strojního zařízení - pilovrtacího centra.

V první teoretické části práce jsem popisoval co jsou investice, jaké jsou jejich druhy a některé způsoby hodnocení investic, které je možné použít při rozhodování o dané investici.

Ve druhé teoretické části jsem charakterizoval základy výroby ocelových konstrukcí, jelikož sledovaná investice se odehrála v organizační složce Provoz ocelových konstrukcí, která je součástí velké stavební firmy Anonym a.s. Provoz ocelových konstrukcí je z pohledu stavebnictví specifická část, jelikož zde dochází k velkému propojení se strojní výrobou.

V praktické části jsem popisoval již zadanou investici. Prvním krokem bylo zjistit motivy a přípravu pro danou investici. Z dostupných materiálů jsem zjistil, že před rozhodnutím o investici se propočítávala plánovaná finanční úspora na základě výrobcem uváděných parametrů a odhadu budoucí produkce. V první řadě ale šlo o zvýšení konkurenceschopnosti na trhu výroby montovaných ocelových konstrukcí, o jejichž realizaci neměla společnost do té doby zájem. Ve sledovaném období však došlo ke změně na trhu a klesla poptávka po výrobě velkých ocelových konstrukcí, zejména mostů, v důsledku finanční krize. Na investici se tedy nahlíželo, spíše jako na rozšíření možností než na zvýšení efektivity stávající výroby.

Ve sledovaném období se na pilovrtacím centru realizovala pouze jedna zakázka, která již nese znaky sériové výroby. Z toho důvodu vznikla snaha o posouzení přínosu pilovrtacího centra, která bude v následující době využita při snaze normovat a zefektivnit tuto výrobu.

Vlastním měřením jsem dospěl k některým výsledkům, které jsou uvedeny na předešlých stránkách. Zásadním pro sledovaný projekt výroby ocelových konzol je spíše časová, než finanční úspora. Faktem je, že zde pilovací centrum plní svou roli, jelikož při jeho absenci by se Provoz ocelových konstrukcí o takovou zakázku nikdy neucházel. Výsledná finanční úspora, při spíše teoretickém porovnání vychází na celou sledovanou zakázku 873 000 Kč.



Závěrem tedy můžeme konstatovat, že pilovrtací centrum plní svou roli při rozšiřování portfolia možných zakázek i při celkové úspoře času i financí při porovnání s výrobou bez jeho použití.

## Seznam literatury

### Knižní zdroje

- [1] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada Publishing, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-0939-2.
- [2] FRISCHHERZ, Adolf; SKOP, Paul; KNOUREK. *Technologie zpracování kovů - Základní poznatky*, Praha: Wahlberg, 1993. ISBN 80-901657-2-9
- [3] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- [4] SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2000. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-388-4.
- [5] STUDNIČKA, Jiří. *Ocelové konstrukce 10*, Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-2625-6
- [6] VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-71-2.
- [7] VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-200-0.

## **Internetové zdroje**

- [8] STEEL STATISTICAL YEARBOOK 2017, World steel asociation [online] 2018 [cit. 2018-05-13], dostupné z: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/steel-statistical-yearbook-.html>
- [9] MANAGEMENT MANIA, [online] 2018, [cit. 2018-05-13], dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hodnota-pridana-trhem>

## Seznam zkratk

CF	- Cash flow
EBIT	- zisk před zdaněním a úroky (Earn before Interests and Taxes)
EU	- Evropská unie
EVA	- ekonomická přidaná hodnota (Economic Value Added)
IRR	- vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return)
MVA	- trhem přidaná hodnota (Market Value Added)
NOPAT	- čistý provozní zisk po zdanění (Net Operating Profit after Taxes)
NPV	- čistá současná hodnota (Net Present Value)
PI	- index výnosnosti (Profitability Index)
ROI	- návratnost investice (Return on Investment)
WACC	- vážený průměr nákladů kapitálu (Weighted Average Cost of Capital)

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma cash flow .....	6
Obrázek 2: Schéma organizační struktury společnosti Anonym a.s. ....	24
Obrázek 3: Očekávaný přínos pilovrtacího centra.....	26
Obrázek 4: Pilovrtací centrum.....	32
Obrázek 5: Pilovrtací centrum.....	33
Obrázek 6: Část výstupu ze softwaru VACAM .....	34
Obrázek 7: Obrázek tabulky ze software VACAM .....	35
Obrázek 8: Obrázek tabulky od obsluhy pilovrtacího centra .....	35
Obrázek 9: Konzola krátká.....	37
Obrázek 10: Část výstupu ze softwaru VACAM .....	38
Obrázek 11: Vrtání na pilovrtacím centru.....	39
Obrázek 12: Vrtání na pilovrtacím centru.....	40
Obrázek 13: Řezání na pilovrtacím centru .....	42
Obrázek 14: Řezání na pilovrtacím centru .....	43
Obrázek 15: Nařezané a vyvrtané profily .....	44
Obrázek 16: Pásová pila Bomar .....	45
Obrázek 17: Vrtačka pro vrtání otvorů v profilech.....	46

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Světová produkce oceli.....	18
Tabulka 2: Produkce oceli v České republice (tuny).....	18
Tabulka 3: Předpokládaná časová úspora .....	27
Tabulka 4: Porovnání jednotlivých nabídek.....	30
Tabulka 5: Doba vrtání děr.....	38
Tabulka 6: Počet řezů na tyči .....	41
Tabulka 7: Čas řezání kolmého řezu.....	41
Tabulka 8: Měření času řezání šikmého řezu .....	41
Tabulka 9: Celková doba na pilovrtacím centru.....	43
Tabulka 10: Doba řezání kolmo .....	47
Tabulka 11: Doba řezání šikmého řezu.....	47
Tabulka 12: Doba vrtání.....	48
Tabulka 13: Celková doba výroby metodou "ručně" .....	48
Tabulka 14: Časová úspora na celý projekt.....	49
Tabulka 15: Parametry odpisu .....	49
Tabulka 16: Výpočet finančního poplatku .....	50
Tabulka 17: Výpočet nájemného .....	50
Tabulka 18: Hodinové náklady pilovrtacího centra.....	51
Tabulka 19: Náklady na výrobu jedné konzoly pomocí pilovrtacího centra .....	51
Tabulka 20: Náklady na hodinu práce "ručně" .....	52
Tabulka 21: Náklady na výrobu jedné konzoly "ručně" .....	52
Tabulka 22: Porovnání ceny výroby konzoly.....	53
Tabulka 23: Celková úspora.....	53