

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výběr stroje a studie proveditelnosti

Choice of the machine and Feasibility study

STUDIJNÍ PROGRAM

Řízení rozvojových projektů

STUDIJNÍ OBOR

Projektové řízení inovací v podniku

VEDOUcí PRÁCE

doc. Ing. Dalibor Vytlačil CSc.

POKORNÁ

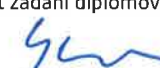

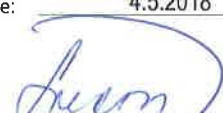
EVA

2018

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	<u>Pokorná</u>	Jméno:	<u>Eva</u>	Osobní číslo:	<u>424215</u>
Fakulta/ústav:	<u>Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)</u>				
Zadávací katedra/ústav:	<u>Katedra inženýrské informatiky</u>				
Studijní program:	<u>Řízení rozvojových projektů</u>				
Studijní obor:	<u>Projektové řízení inovací v podniku</u>				

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:	<u>Výběr stroje a studie proveditelnosti</u>		
Název diplomové práce anglicky:	<u>Choice of the machine and Feasibility study</u>		
Pokyny pro vypracování:	<p>CÍL: Cílem DP je popsat výběr stroje a provedení studie proveditelnosti pro strojírenskou firmu. PŘÍNOS: Přínosem práce je doporučit firmě ten nejvýhodnější stroj podle jejich požadavků. OSNOVA: 1. Úvod; 2. Teoretická část - projek, investice a rozhodnutí o investicích; studie proveditelnosti; 3. Praktická část - představení společnosti; výběr stroje; studie proveditelnosti; 4. závěr</p>		
Seznam doporučené literatury:	<p>FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. ISBN 978-80-247-3293-0.; SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. ISBN 978-80-247-3494-1. MILTON, Rosenau D. Řízení projektů. ISBN 80-7226-218-1. NĚMEC, Vladimír. Projektový management. ISBN 8024703920.</p>		
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:	<u>doc. Ing. Dalibor Vytlačil CSc., Fakulta stavební, Katedra inženýrské informatiky</u>		
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce:	<u></u>		
Datum zadání diplomové práce:	<u>6.12.2017</u>	Termín odevzdání diplomové práce:	<u>4.5.2018</u>
Platnost zadání diplomové práce:	<u>30.9.2019</u>		
			
Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)	

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<u>4.4.2018</u>	<u>Robertna</u>
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

POKORNÁ, Eva. Výběr stroje a studie proveditelnosti Praha: ČVUT 2017. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury. Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 02. 05. 2018

Podpis:

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Daliboru Vytlačilovi CSc. za vstřícný přístup a asistenci při zpracování diplomové práce, firmě Schäfer – Menk s.r.o. v Praze za spolupráci a všem z mé rodiny, kteří se podíleli na korektuře.

Abstrakt

Diplomová práce zpracovává teorii z dostupné literatury k vícekriteriálnímu hodnocení (tuto problematiku pouze mapuje), studii proveditelnosti (v této práci jsou popsány některé body, které může studie proveditelnosti obsahovat) a následně je tato teorie aplikována v praktické části. Praktická část je zaměřena na výběr CNC stroje pro strojírenskou firmu Schäfer – Menk s.r.o. Na stroj, který z tohoto výběru vyjde nejlépe, bude sestavena studie proveditelnosti. V závěru práce je napsáno vyhodnocení provedené práce a doporučení pro firmu.

Klíčová slova

Studie proveditelnosti, projekt, investiční záměr, CNC stroj

Abstract

This diploma theses is divided into two main parts. The theoretical part describes multicriteria evaluation and feasibility study (there are described some parts which may include feasibility studies in this theses). The practical part applies the theory and deals with selection process of suitable CNC machine for mechanical engineering company Schäfer – Menk Ltd. Subsequently, the feasibility study is created for machine which complies proposal variable the best. Evaluation of feasibility study and recommendation for aforementioned company is summarized in conclusion.

Key words

Feasibility study, Project, Investment intend, CNC machine

Obsah

Úvod	5
1 Projekt, investice a rozhodnutí o investicích	8
1.1 Co je to projekt.....	8
1.2 Fáze projektu	11
1.3 Úspěch a neúspěch projektu.....	12
1.3.1 Kritéria úspěchu a neúspěchu projektu.....	13
1.3.2 Typické problémy a nedostatky řízení projektů	14
1.4 Investice a rozhodování o investicích v podniku	14
1.5 Rozhodování.....	15
1.5.1 Struktura rozhodovacího procesu.....	15
1.5.2 Metody vícekritériálního hodnocení.....	16
1.5.3 Metody stanovení hodnoty variant.....	18
2 Studie proveditelnosti	20
2.1 Obsah studie proveditelnosti	22
2.2 Popis bodů studie proveditelnosti	23
2.2.1 Shrnutí projektu	23
2.2.2 Pozadí projektu	23
2.2.3 Analýza trhu a marketingový koncept.....	24
2.2.4 Materiálové vstupy.....	28
2.2.5 Umístění projektu, vliv na životní prostředí	29
2.2.6 Technologie a technické vybavení.....	29
2.2.7 Organizace a režijní náklady	30
2.2.8 Lidské zdroje.....	31
2.2.9 Implementace.....	32
2.2.10 Hodnocení projektu	33
2.3 Závěr.....	37
3 Výběh stroje	39
3.1 Proč je potřeba koupit nový stroj.....	39
3.2 Požadavky firmy na stroj	40
3.2.1 Referenční kus	40

3.2.2	Popis stávajícího stroje	41
3.3	Popis získávání možných dodavatelů	42
3.4	Vybraní dodavatelé a typ strojů	43
3.5	Výběr stroje – vícekritériální rozhodování.....	46
3.5.1	Hodnocení kritérií variant z hlediska parametrů strojů – první výběr	46
3.5.2	Výběr nejlepší varianty z hlediska technologických možností – první výběr	50
3.5.3	Hodnocení zaměřené na služby spojené s nákupem stroje – druhý výběr	52
3.5.4	Výběr nejlepší varianty ze třech technologicky nejvhodnějších strojů.....	57
3.5.5	Zdůvodnění zvolené varianty.....	58
4	Popis podniku	60
5	Studie proveditelnosti	62
5.1	Obsah	62
5.2	Shrnutí projektu	62
5.2.1	Stručné shrnutí projektu	62
5.2.2	Vyhodnocení a doporučení projektu	63
5.3	Pozadí projektu	64
5.3.1	Popis projektu	64
5.3.2	Hlavní cíl	65
5.4	Stanovení projektových cílů.....	65
5.5	Analýza trhu a marketingový koncept	66
5.5.1	PEST analýza	66
5.5.2	SWOT analýza.....	66
5.6	Materiálové vstupy.....	67
5.7	Umístění projektu, vliv na životní prostředí	68
5.8	Technologie a technické vybavení	68
5.9	Organizace a režijní náklady	69
5.10	Lidské zdroje	69
5.11	Implementace	70
5.11.1	Síťový graf.....	73
5.11.2	Ganttův diagram	74

5.12	Hodnocení projektu.....	75
5.13	Shrnutí studie proveditelnosti	83
Závěr	.....	85
Seznam použité literatury	.....	87
Seznam literatury	.....	87
Internetové odkazy	.....	88
Seznam obrázků	.....	90
Seznam tabulek	.....	91
Seznam příloh	.....	92

Úvod

Žijeme v 21. století, jsme obkloповáni stále novými a novými technologiemi. S nadsázkou můžeme říci, že co bylo včera novinkou je dnes zcela běžná věc a zítřek přinese pravděpodobně opět další nový a lepší výrobek. Toto tvrzení je hodně přehnané, nicméně faktem zůstává, že změny jsou velmi časté. Český statistický úřad uvádí, že za rok 2016 udělil Úřad průmyslového vlastnictví ČR 675 patentů. Zatímco v roce 2005 to bylo pouze bylo 347 patentů. I z této informace lze vidět to, jak jde vše kupředu.

Cílem každé firmy je maximalizace zisku, udržitelnost a růst firmy. Jelikož je ekonomika velmi proměnlivá, musí se firmy neustále přizpůsobovat (ať už se jedná o výrobek, zvyšování kvality nebo zkracování času výroby) a tím dosáhnout uspokojení zákazníka.

Změny, které by měly firmu dovést ať už k úspěšnému rozvoji nebo pouze k udržení postavení na trhu, se mohou provádět metodou pokusu a omylu (kde je výsledek značně nejistý) nebo mohou využít některou z metod, které mají za úkol minimalizovat neúspěch a ztrátu s tím spojenou. Jednou z možností, jak zvýšit konkurenceschopnost firmy, je investování do nového strojního vybavení. Stroj, který je 10 a více let starý může být zastaralý po technologické stránce (nové stroje mohou být na příklad rychlejší a přesnější) nebo může být opotřebovaný (to se může projevit na příklad nižší kvalitou vyráběného produktu, poruchovostí stroje – přičemž renovace stroje je velmi finančně nákladná). Investiční rozhodování je tedy jedno z nejvýznamnějších a nejdůležitějších druhů rozhodnutí pro firmu.

Detailní popis (včetně technických a ekonomických možností) a analýzu investičního záměru popisuje studie proveditelnosti. Studie proveditelnosti je důležitý bod každého projektu. Špatně provedená nebo naplánovaná studie proveditelnosti může zapříčinit neúspěch projektu.

Cílem této diplomové práce je vypracovat studii proveditelnosti na CNC stroj, který by byl náhradou za stávající stroj, který firma v tuto chvíli vlastní (důvodem pro výměnu stávajícího stroje je jeho opotřebování, zastaralá technologie, která souvisí i s minimální šancí na dokoupení náhradních dílů a nízkou produktivitou). Výsledkem této práce bude doporučení pro firmu, zda do stroje, který byl v této práci vybrán investovat nebo nikoli.

Součástí této práce je seznam strojů, ze kterých bude proveden výběr dle různých kritérií. Hlavní částí této diplomové práce bude studie proveditelnosti, která bude zpracována na stroj, který byl zvolen v přechozím výběru.

Práce je rozdělá na dva hlavní oddíly: teoretickou a praktickou část. V první části je napsaný souhrn teorie. Je zde popsán projekt jako takový (například jeho fáze, jeho úspěch a neúspěch). Dále je zde nastíněno rozhodování (struktura rozhodovacího procesu, metody vícekriteriálního hodnocení a metody stanovení hodnoty variant). Poslední a nejdelší část teoretického oddílu je zaměřena na studii proveditelnosti. Jsou zde popsány druhy studií a jednotlivé kapitoly, které může studie proveditelnosti obsahovat (např.: analýza trhu a marketingový koncept – PEST analýza, SWOT analýza, umístění projektu, vliv na životní prostředí, implementace, aj.)

Praktická část je druhý oddíl této diplomové práce. Zde je již řešen konkrétní problém. V úvodu je zdůvodnění, proč je potřeba koupit nový stroj, jaké jsou požadavky firmy na nový stroj (zvolený stroj musí umět vytvořit referenční kus – jedná se o kus, který se bude na tomto stroji vyrábět). Za pomoci vícekriteriálního rozhodování (rozhodovacími parametry jsou vybrané technické parametry strojů, které nabízí různí dodavatelé) je vybrán stroj s nejlepším hodnocením. Na tento stroj je dále sestavena studie proveditelnosti. Ke stroji je možné dokoupit přídatné upínací zařízení. V kapitole „Hodnocení projektu“ bude provedeno porovnání, pokud firma koupí pouze stroj samotný nebo k němu dokoupí přídatné zařízení. Závěrem této studie bude doporučení, zda stroj koupit nebo nekoupit, případně, zda ke stroji dokoupit přídatné upínací zařízení.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Projekt, investice a rozhodnutí o investicích

1.1 Co je to projekt

Rozsáhlé komerční návrhy – to je to, co si lidé většinou pod pojmem projekt představí. Slovo projekt se používá v různých situacích a má tedy i spoustu významů na příklad projekt architekta, stavební projekt. Projekt v sobě zahrnuje specifikaci funkčních parametrů, použitou technologii, technické řešení a dokumentaci. Souhrnně by se projekt dal označit jako návrh, plán, záměr, rozvrh.

Podle Staníčka (2002) je projekt „jedinečná soustava činností směřujících k předem stanovenému a jasně definovanému cíli, která má určený začátek a konec, která vyžaduje spolupráci různých profesí, váže jejich kapacity a jejich úsilí a využívá (případně spotřebovává) pro vytvoření cílových výstupů informace, materiál, peníze, schopnosti a dovednosti zúčastněných lidí.“

Vytlačil (2008, str. 10) uvádí tuto definici: „Série jednotlivých kroků (činností) navržených pro dosažení určitého cíle, které vyžadují čerpání zdrojů, za podmínek dodržení časového plánu, rozpočtu a kvalitativních kritérií vytvořeného systému. Plánovaný vývoj určitého technického i netechnického díla vyžadující uspořádání aktivit vyžadující čas a zdroje.“

Shrnutím uvedených definic projektu je, že projekt je unikátní, účelný a mající svůj životní cyklus, v průběhu využívá činnosti z různého odvětví (finance, marketing, výroba).

Rosenau (2000, str. 5-8) zase říká, že projekt v sobě spojuje čtyři charakteristické znaky:

- Trojimperativ projektu (nebo také trojrozměrný cíl)
- Jedinečnost
- Využití zdrojů
- Realizace v rámci organizace

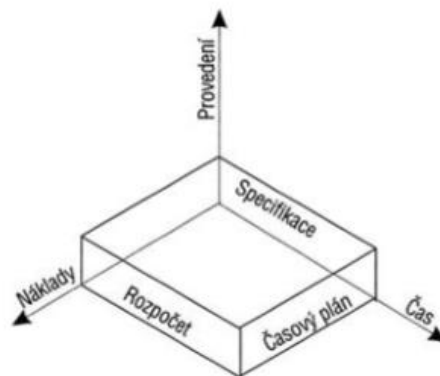
Mezi další aspekty projektů patří původ, produkt, trh a velikost.

Trojimperativ

Trojimperativ je v projektu velmi významný pojem. Pracuje se třemi na sobě závislými základními faktory: provedení (Co?), čas (Kdy?) a náklady (Za kolik?). Vzájemné propojení je znázorněno na obrázku 1. Tyto tři podmínky musí být měřitelné a dosažitelné. Jestliže se změní jeden ze tří faktorů a druhý má zůstat stejný, tak se projeví změna na třetím faktoru. Na příklad zkrácení času projektu při stávajícím

provedení, působí na třetí faktor zvýšením nákladů. Snahou je tyto faktory řídit efektivně, aby byla dosažená vyváženost. (Rosenau, 2000, str. 20)

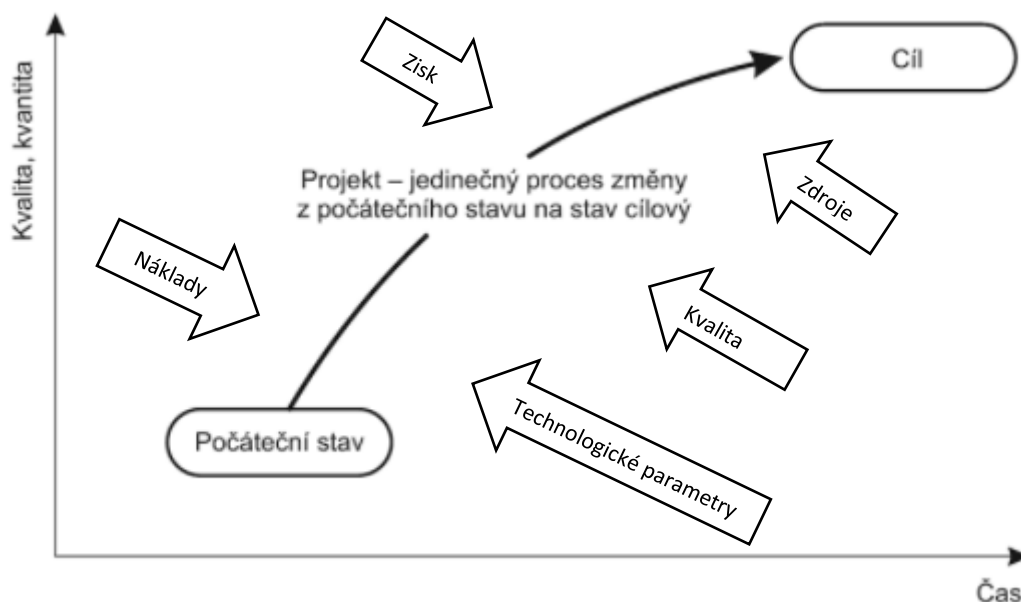
Obrázek 1 Trojimperativ projektu



Zdroj: Rosenau, 2000, str. 20

Důležitým aspektem projektu je změna z výchozí situace do konečného cíle a času. To je k vidění na obrázku 2. Průběh celého projektu ovlivňují kritické faktory – technologické parametry, náklady, požadovaná kvalita, využití zdrojů a zisk.

Obrázek 2 Projekt jako změna výchozího stavu do stavu cílového a působící faktory



Zdroj: Doležal, str. 18, vlastní úprava

Cílem projektu je výsledek, to k čemu celý projekt směřuje. Cíle mají být SMART.

SMART je akronym anglických slov, která jsou atributem cílů:

- **S**pecific – konkrétní – aby se vědělo co je cílem
- **M**easurable – měřitelné – aby se mohlo ověřit, zda bylo dosaženo určeného cíle
- **A**ceptable – dosažitelné, akceptovatelné – aby všichni zainteresovaní věděli vše, co mají a jejich názor na cíl byl stejný
- **R**ealistic – realistické – aby byl cíl dosažitelný
- **T**ime specific – časově ohraničený – aby výše zmíněné body měly význam (Kolajová, 2006, str. 23-24)

Existují tzv. projektová kritéria, která pomohou rozpoznat, zda se má zamýšlená akce řídit jako projekt. Pokud jsou tato kritéria splněna, měla by se akce řídit pomocí projektového řízení. Práce pak bude efektivnější, jednodušší na koordinaci i domluvu. Tato projektová kritéria jsou obdobná jako definice projektu, které byly zmíněny výše této kapitoly. (Doležal a kolektiv, 2016, str. 10–17)

Projektová kritéria:

- Jedinečnost cíle
- Jednorázový charakter
- Neopakovatelnost
- Různorodost zdrojů
- Ohraničenost (termín, rozpočet, zdroje, ...)
- Složitost a komplexnost
- Riziko

(Doležal a kolektiv, 2016, str. 10–17)

Příklady projektů:

- Výstavba mostů, silnic
- Rekonstrukce stávajících objektů
- Výzkum a vývoj nového produktu
- Zavádění nových technologií
- Uvedení nového produktu na trh
- Vývoj počítačového software
- Koupě nového stroje a jeho zavedení
- Volební, reklamní kampaně
- Pořádání koncertů, festivalů nebo výstav aj.

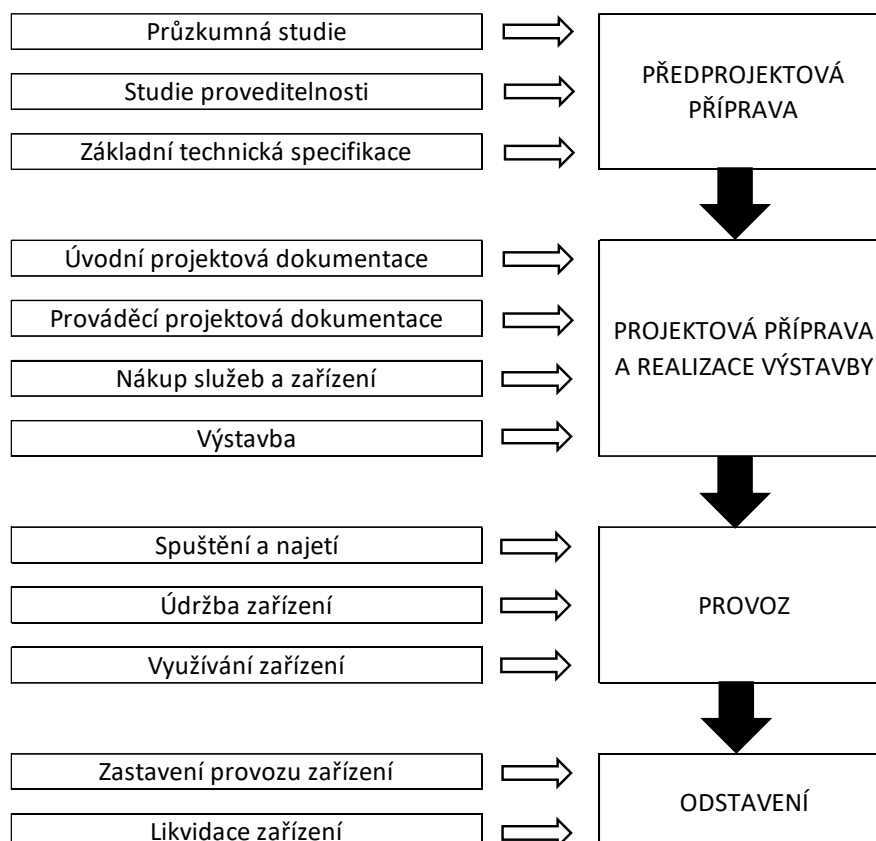
Podle těchto příkladů můžeme projekty rozdělit na projekty spojené s výstavbou, výzkumné a vývojové, technologické¹ a organizační (Němec, 2002, str. 12-13).

¹ Technologické projekty jsou složitější, jednodušší, výzkumné a vývojové. Jedná se o malý projekt, přibližně na jeden měsíc, s jednoduchým cílem, využívající málo druhů činností s malým počtem lidí do projektu zapojených.

1.2 Fáze projektu

Z hlediska úspěšnosti je každý úsek projektu velmi důležitý. Jeho jednotlivé fáze jsou vyobrazeny na obrázku 3 Etapy života projektu.

Obrázek 3 Etapy života projektu



Zdroj: Fotr a Souček, 2011, str. 24

Přípravu projektu a jeho realizaci můžeme zkráceně popsat těmito čtyřmi fázemi:

- Předinvestiční = předprojektová příprava
- Investiční = projektová příprava a realizace výstavby
- Provozní (operační) = provoz
- Ukončení a likvidace = odstavení

Zvýšenou pozornost bychom měli věnovat právě etapě první – předinvestiční. Důležitá je identifikace podnikatelských příležitostí. Úspěch nebo neúspěch projektu bude velmi záležet na informacích z nich zjištěných (marketingové, technologické, finanční a ekonomické poznatky). Tyto informace jsou zpracované v tzv. studii proveditelnosti. Závěrem předinvestiční fáze by mělo být rozhodnutí, jestli projekt bude nebo nebude realizován. (Fotr a Souček, 2011, str. 23-34)

Výstavba projektu a dokončení projektu do zkušebního provozu je součástí investiční fáze. Skládá se z etapy projekční a realizační (etapa výstavby). Součástí tohoto stádia je vytvoření finančního a organizačního plánu, projektového týmu, získání pozemků

(pokud jsou pro projekt potřeba). Dalším bodem je také zaškolení zaměstnanců, kolaudace atd. I v této etapě je možné celý projekt ukončit, ale je třeba počítat, že náklady, které již byly vynaloženy, se musí plně odepsat. (Fotr a Souček, 2011, str. 23-34)

Zkušební provoz, zdokonalování a především údržba jednotky, to je třetí fáze projektu. Informace o těchto bodech zajišťuje kontrola, která musí probíhat jak z krátkodobého hlediska (tzn. že v záběhu provozu musí být zvládnut technologický proces a zaměstnanci být dostatečně zaškoleni), tak z dlouhodobého (udržení nastavení technologického procesu). (Fotr a Souček, 2011, str. 23-34)

Poslední fází projektu je jeho ukončení a likvidace. To znamená, že je nutné již nepotřebné zařízení odstranit. Vznikají zde příjmy z likvidovaného majetku (na příklad prodej již nepotřebného stroje, prodej zásob, které již nejsou nutné), tak i náklady spjaté s ukončením provozu (náklady na likvidaci zařízení – demontáž, sanace lokality).

(Fotr a Souček, 2011, str. 23-34)

„Obecně platí, že fáze životního cyklu projektu definují:

- *jaký typ práce má být vykonán v příslušném stupni rozvoje projektu;*
- *jaké konkrétní výstupy jsou v jednotlivých fázích vytvořeny, jak jsou ověřovány a hodnoceny;*
- *kdo se zapojuje do aktivit projektu v jeho jednotlivých úsecích“*
(Svozilová, 2016, str. 38)

1.3 Úspěch a neúspěch projektu

Tato část se věnuje faktorům, které mohou ovlivnit projekt buď pozitivně nebo negativně. Problém se může vyskytnout na různé úrovni (strategické, taktické nebo operativní) a může mít různý charakter (nedodržení rozpočtu, časového harmonogramu, kvality).

Body ovlivňujících úspěch projektu:

1. Poslání a cíle. – Již v úvodu je potřeba si definovat a pochopit cíl, kterého chceme dosáhnout a jak se bude projekt vyhodnocovat. Jedná se tedy o klíčovou etapu.
2. Podpora nejvyššího vedení. – Tento bod je vhodný ve chvíli rozdělování zdrojů. Pokud je vedení stále informováno o průběhu projektu, může tak pomoci při soupeření o zdroje.
3. Plánování. – K tomu, aby projekt mohl skončit úspěšným cílem, je potřeba plánovat. Plánuje se čas, finance, zdroje a jiné. Plány je potřeba stále kontrolovat a měnit dle aktuální situace.

4. Konzultace se zákazníkem. – Absence komunikace se zákazníkem je častým důvodem neúspěšného projektu. Zákazník je hlavní hodnotitel, a tak záleží na jeho potřebách a přáních.
5. Personální otázky. – Důležitým aspektem úspěchu jsou vztahy (členů v týmu, se zákazníkem, se zbytkem organizace...).
6. Otázky použité techniky a technologie. – Využívání platných norem a aktuálních technologií by mělo být samozřejmostí každého projektu. K tomu, aby tyto body byly dodrženy je potřeba uzpůsobit i výběr kvalifikovaných pracovníků.
7. Řízení projektů. – Jak již bylo řečeno v bodu 3, plán je potřeba neustále kontrolovat a přizpůsobovat změnám, které nastaly v průběhu projektu. Pokud není prováděna pravidelná kontrola, jak projekt postupuje (to je porovnávání plánu a skutečnosti), je ztracena zpětná vazba.
8. Komunikace. – Je důležitá nejen se zákazníkem, ale je klíčová i mezi členy pracovního týmu a s ostatními zainteresovanými osobami. Komunikace je spjatá s firemní kulturou a může se v různých firmách lišit.
9. Příprava na řešení problémů. – V každém projektu je spousta nejistot. Je nutné mít vypracovaný plán tak, aby v něm bylo s řešením vzniklých problémů počítáno (na příklad časové rezervy). který bude s těmito nejistotami počítat. (Vytlačil, 2008, str. 25-27)

1.3.1 Kritéria úspěchu a neúspěchu projektu

Projekt je buď úspěšný nebo neúspěšný. Existují různá kritéria, podle kterých můžeme projekt vyhodnotit. Jako jedno z měřítek by se mohlo zdát dodržení všech tří bodů imperativu. Přesto splnění trojrozměrného cíle nemusí znamenat úspěch. A naopak nedosažení prvotního cíle neznamena, že projekt je úplný nezdár.

Tvrdá kritéria úspěšného projektu jsou na příklad:

- Funkčnost projektu
- Splnění požadavků zákazníka
- Splnění jakosti a ceny dle plánu
- Spokojenost všech zainteresovaných stran
- návratnost vložených prostředků

Měkká kritéria úspěšného projektu jsou na příklad:

- Motivace týmu
- Vyrovnání se s okolními problémy

Kritéria neúspěšného projektu:

- Nedodržení plánovaných nákladů, termínů a kvality
- Nespokojený zákazník
- Neprodejnost produktu

(podkapitola vypracována podle Doležala, Máchala a Lacka, 2012, str. 35-36)

1.3.2 Typické problémy a nedostatky řízení projektů

Mezi nejčastější problémy, kvůli kterým nemusí dojít ke splnění specifikovaného cíle, termínu a dodržení rozpočtu, je zpravidla nerozpoznání projektu. To znamená, že špatné plánování činností, jejich organizace a následná realizace jsou aspekty, které mohou zapříčinit vznik problémů. Další nesnází může být nelogické a neracionální chování lidí, podílejících se na projektu. (Rosenau, 2000, str. 14)

1.4 Investice a rozhodování o investicích v podniku

Hlavním bodem mé práce bude investice do nového stroje. Nyní si vymezíme pojem investice.

Investice můžeme definovat z pojetí makroekonomického anebo podnikového.

Z hlediska makroekonomického jsou investice „kapitálová aktiva sestávající ze statků, které nejsou určeny pro bezprostřední spotřebu (nazýváme je investiční statky nebo kapitálové statky nebo výrobní statky), ale jsou určeny pro užití ve výrobě spotřebních statků nebo dalších kapitálových statků.“ (Synek, 2011, s.283)

Z makroekonomického hlediska se dělí investice na hrubé a čisté. U hrubých investic se jedná o kompletní částku nových investičních statků (budovy, stroje, aj.). U čistých investic se jedná o hrubé investice ponížené o opotřebovaný majetek (odpisy).

Z hlediska finančního a podnikového definuje Synek (2011, str. 283) investice jako „Jednorázově (v relativně krátké době) vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období (v praxi obvykle nejméně po dobu jednoho roku).“

Někde bývá investice označována jako odložená spotřeba do budoucna. Jsou to statky, jež nejsou určené okamžité spotřebě. Jejich smyslem je výroba dalších statků v budoucnu, a to za pomoci obnovy, rozšíření, zkvalitnění majetku firmy. Dále mají sloužit na pořízení majetku, který bude podniku přinášet vyšší užitky a s tím související růst zisku a větší finanční efekty. (Synek, 2011, str. 282; Scholleová, 2009 str. 13)

Chybné investiční rozhodnutí (investování do neúspěšného projektu) bude mít dlouhodobé následky. To znamená, že pro podnik to může znamenat finanční problémy nebo dokonce i úplný zánik, pokud jde o investici pořízenou na dluh. Problém investic je z hlediska času (řešení tohoto problému je diskontování), nejistota a riziko spojené s budoucností. (Synek, 2011, str. 282-283)

Investice jsou tedy základní otázkou podniku, musí se jimi zabývat každá firma, aby dokázala vzdorovat konkurentům a novým trendům. Zakoupené prostředky

zastarávají, a to jak svým opotřebením, tak i svou technologií. Inovovat by tedy měl podnik nejen z důvodu zavedení nové výroby nebo služby, ale i z důvodu pokroku technologie tzn. zdokonalení stávajícího (to podniku může snížit výrobní náklady, rozšíření svých stávajících kapacit), dosahování nových trhů². Toto jsou důvody, proč firmy investují. Investice by měly vycházet z dlouhodobých plánů podniku.

1.5 Rozhodování

Tato kapitola bude rozebrána jen velmi stručně. Jedná se o téma, které je velmi obsáhlé. Hlavním bodem této diplomové práce je studie proveditelnosti. Přesto si ale myslím, že je důležité vědět, jak firma dospěla ke stroji, na který bude provedena studie proveditelnosti. Nejdříve rozeberu, co je to rozhodování, poté v bodech uvedu strukturu rozhodovacího procesu, následně přejdu rovnou k metodám vícekriteriálního rozhodování (budou uvedeny jen vybrané).

Základním prvkem rozhodování (Fotr a kol., 2010, str. 20) je posouzení dvou a více variant řešení. Z toho vyplývá, že pokud má problém pouze jednu možnost, nejedná se o rozhodovací proces.

Rozhodování ovlivňuje spousta faktorů např.:

- Čas
- Míra rizika a nejistoty
- Závažnost (zda se jedná o závažný problém nebo problém rutinní)
- Přístup rozhodovatele (styl rozhodování a s tím související výběr metody manažerského rozhodování, minulé zkušenosti, přístup, názory)
- Informovanost

1.5.1 Struktura rozhodovacího procesu

Obecně lze říct, že se jedná o vzájemně závislé a nezávislé činnosti, které tvoří soubor jednotlivých etap (fází) rozhodovacího procesu. V případě nabytí nových faktů nebo poznatků se může rozhodovatel vrátit zpět k již řešeným fázím. Cílem rozhodovacího procesu je řešený problém rozložit na jednotlivé dílčí celky a poté provést detailní analýzu. Jen tak může manažer porozumět problému a poté ho efektivně vyřešit. Po nabytí a porovnání všech důležitých informací je zvoleno řešení, které je optimální variantou k realizaci.

² Scholleová (2009, str. 14-15) rozděluje investice např. podle: podnětu (interní a externí), účetnictví (dlouhodobého hmotného majetku, dlouhodobého nehmotného majetku, dlouhodobého finančního majetku), vztahu k rozvoji, aj.

Anderson (2010, str. 3) uvádí sedm základních kroků řešení rozhodovacího problému, přičemž proces rozhodování vystihuje prvních pět etap:

- Identifikování a definování problému
- Určení alternativních řešení
- Určení kritérií, která budou důležitá pro hodnocení variant
- Hodnocení variant
- Výběr variant
- Implementace vybrané varianty
- Hodnocení výsledků rozhodnutí

Určení variant dává Anderson před etapu určení kritérií pro hodnocení variant. Na příklad Fotr a kolektiv tyto dvě etapy uvádí opačně. Fotr a kol. (2010, str. 22-23) popisuje jednotlivé kroky při řešení rozhodovacího problému následovně:

- Určení problému
- Analýza a formulace problémů
- Stanovení kritérií hodnocení variant
- Tvorba variant řešení problémů
- Stanovení důsledků variant rozhodování
- Hodnocení důsledků variant řešení a výběr varianty řešení
- Realizace varianty
- Hodnocení a kontrola vybrané varianty

Výběr stroje

Vytlačil (2008, str. 130-131) uvádí jako faktory, které ovlivňují rozhodnutí následující:

- Úroveň automatizace, kterou chce podnik dosáhnout
- Výše investičních nákladů
- Doprava, komunikace, energie (utilities), ukládání a likvidace odpadu, lidské zdroje, tzn. infrastruktura
- Opravy a servis

1.5.2 Metody vícekritériálního hodnocení

Výhodou metod vícekritériálního hodnocení je to, že umožňují hodnotiteli posoudit varianty vzhledem k širšímu souboru kritérií. To nutí rozhodovatele pracovat s kritérii explicitně, a proto se tento proces stává transparentnější a pochopitelnější pro jiné subjekty. (Fotra a kol., 2010, str. 153-154)

Poté co byla stanovena všechna kritéria, můžeme posuzovat jednotlivé varianty řešení rozhodovacího procesu. Kritéria mohou být výnosová (čím vyšší je hodnota kritéria, tím je přínos užitku vyšší a splnění cíle je reálnější) nebo nákladová (pravý opak výnosového kritéria, tzn. čím nižší je hodnota kritéria, tím je přínos užitku vyšší a splnění cíle je reálnější). Řešení variant je obtížnější, čím větší je počet kritérií (monokritériální charakter je spíše vzácností, vykazují ho pouze dobře strukturované problémy). Nejčastěji jsou problémy popsány na úrovni taktického a strategického

rozhodování. Tyto problémy se musí posuzovat a varianty řešení hodnotit z různých stránek. To znamená, že mají povahu vícekriteriální (multikriteriální). (Fotra a kol., 2010, str. 153-154; Blažek, 2014, str. 109)

„Základní předností metod vícekriteriálního hodnocení variant je, že:

- *Umožňují rozhodovateli posuzovat varianty vzhledem k rozsáhlému souboru kritérií,*
- *Nutí rozhodovatele, aby explicitně (nikoliv pouze intuitivně) vyjádřil svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií hodnocení,*
- *Celý proces hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným i pro jiné subjekty, kterých se volba varianty více či méně dotýká.“*
(Fotr a kol., 2010, str. 163)

Metody stanovení vah kritérií

Pro metody vícekriteriálního hodnocení variant (Fotr a kol. 2010, str. 163) je důležité stanovit váhy jednotlivých kritérií. Stanovením váhy kritérií (koeficientu významnosti) se vyjadřuje důležitost kritéria, která má co nejvíce pomoci k dosažení vytyčeného cíle podniku. Váha kritéria je vyšší, pokud je pro rozhodovatele dosažení sledovaného cíle firmy důležitější. Jestliže je váha kritéria nižší, znamená to opak, tj. nižší významnost kritéria. Aby se mohly jednotlivé váhy srovnávat, tak se znormují. Součet takto znormovaných vah se musí rovnat jedné. Stanovení vah kritérií je založeno na subjektivním hodnocení rozhodujícího manažera. Dalším faktorem je také výběr metody pro stanovení koeficientu významnosti. Oba dva tyto body mohou ovlivnit přesnost výběru. Toto riziko můžeme snížit využitím metod ke stanovení kritérií nebo využít více hodnotitelů (expertů), přiřazujících váhy ke kritériím.

Jak bylo uvedeno výše, rozhodování není hlavní částí této práce, a proto zde bude uvedenou pouze pár příkladů metod ke stanovení vah kritérií.

Metody stanovení vah kritérií jsou:

- Metody přímého stanovení vah
- Metody založené na párovém srovnání
- Metody postupného rozvrhu vah
- Kompenzační metoda stanovení vah kritérií

1. Metody přímého stanovení vah kritérií

Anderson (2012, str. 690) uvádí, že stanovení metod za pomoci přímého stanovení vah je jednoduché a rychlé. Patří sem metoda bodovací, alokace 100 bodů nebo preferenčního pořadí. Následně zde popíšu první dvě metody.

Bodová stupnice a alokace 100 bodů

U bodové stupnice je nejprve důležité si předem ujasnit, které z kritérií je nejvíce důležité. Toto rozpětí totiž bude určovat důležitost kritéria. Poté rozhodovatel, na základě vhodně zvolené bodovací stupnice, ohodnotí jednotlivá kritéria. Stejnou hodnotu může expert přiřadit i více kritériím. Nižší rozlišovací schopnost má pětibodová stupnice (čím nižší číslo, tím je kritérium méně důležité). Devíti bodová stupnice má vyšší rozhodovací schopnost (i zde platí, že čím vyšší bod, tím je kritérium důležitější a naopak). (Fotr a kol., 2010, str. 164-165)

Alokace 100 bodů funguje na obdobném principu. Rozdíl je v tom, že rozhodovatel má 100 bodů a ty musí rozdělit mezi jednotlivá kritéria dle jejich významnosti (čím více bodů, tím důležitější kritérium je a naopak). (Fotr a kol., 2010, str. 164-165)

2. Metody založené na párovém srovnání

Charakteristikou pro tyto metody je zajištění preferenčních vztahů pro dvojice. Patří sem metoda párového srovnání (jednotlivá kritéria jsou ohodnocena vůči každému dalšímu kritériu) a Saatyho metoda. (Fotr a kol., 2010-168-174)

3. Metoda postupného rozvrhu vah

Fotr a kol. (2010, str. 174) doporučuje využít tuto metodu, pokud je velký počet hodnotících kritérií.

4. Kompenzační metoda stanovení vah kritérií

Tento postup se využívá, pokud jsou jednotlivá kritéria na stejné úrovni (rozdíl mezi nejhorším a nejlepším kritériem je velmi malý). To znamená, že pokud jsou hodnoty důsledků variant přibližně stejné, nebude nějaký aspekt, který je pro rozhodovatele důležitý, fungovat takovou vahou, jakou by měl. (Fotr a kol., str. 177)

Rozhodovatel v prvním kroku stanoví hypotetickou nejlepší a nejhorší variantu dopadu vzhledem ke všem kritériím. Ve druhém kroku určí rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou u každého kritéria. Poté se určí pořadí a k tomuto pořadí se přiřadí váha (na příklad k prvnímu se přiřadí váha 100, k druhému v pořadí se přiřadí na příklad 70). Takto přiřazené váhy se poté znormují. (Fotr a kol., 2010, str. 176-177)

1.5.3 Metody stanovení hodnoty variant

Cílem těchto metod je stanovit jednotlivé pořadí variant na základě stanovených vah u dílčích kritérií.

1. Jednoduché metody

Mezi jednoduché metody stanovující hodnoty variant patří:

- Metoda váženého pořadí
- Metoda přímého (expertního) stanovení dílčích ohodnocení
- Metoda lineárních dílčích funkcí užitku
- Metoda bazické varianty

Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení

Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení je jednoduchá a srozumitelná. Základ tvoří bodovací stupnice (na příklad pětibodová, desetibodová, stobodová stupnice – více přidělených bodů znamená pozitivum, méně bodů znamená negativum). Zvolená stupnice ovlivňuje kvalitu rozhodovacího procesu. Metoda je náročnější na hodnotitele. Pokud hodnotitel neodvede hodnocení kvalitně a pro všechny kritéria stejně, promítne se to na validitě celkového ohodnocení (Fotr a kol. 2010, str. 188). Blažek (2014, str. 122) dodává, že je výhodnější, pokud jednotlivá vyjádření dělá tým hodnotitelů než jeden expert.

Metoda lineárních dílčích funkcí

Tuto metodu řadí Fotr a kol. (2010, str. 186-187) mezi jednoduché metody stanovení hodnoty užitku. Vážený součet dílčích ohodnocení variant ku jednotlivým kritériím je celkové ohodnocení. Následně jsou určeny preferenční varianty. Varianta, která je nejvýše ohodnocena, představuje nejvýhodnější variantu.

Vzorec:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0}$$

Kde: x_i^j – hodnota i-tého kritéria
 x_i^0 – nejhorší hodnota mezi všemi variantami u i-tého kritéria
 x_i^* – nejlepší hodnota mezi všemi variantami u i-tého kritéria

2. Metody založené na párovém srovnání

Mezi postupy založené na párovém srovnání patří:

- Saatyho metoda
- Metoda založená na prázích citlivosti

2 Studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti (Feasibility Study) je dokument, který směřuje ke komplexnímu popisu všech potřebných procesů, které jsou zapotřebí k realizaci investice. Účelem technicko-ekonomické studie, jak je také studie proveditelnosti nazývána, je odhadnout realizovatelnost a dodat podklady pro konečné rozhodnutí. (Sieber, 2004, str. 7-8)

Sieber (2004, str. 8) o studii proveditelnosti tvrdí: „Významné je, aby studie co nejlépe popisovala, variantně řešila, optimalizovala a hodnotila investiční projekt se všemi z něj vyplývajícími specifiky.“

Vypracování studie proveditelnosti není levná záležitost, přesto je to velmi klíčový bod projektu a je důležité, aby byla pečlivě připravena a zpracována. Jen tak se může předejít značným ztrátám (to znamená vložení finančních prostředků do projektu, který by skončil neúspěchem). Je proto důležité začít zpracovávat studii proveditelnosti až poté, co víme, že je možné získat zdroje pro financování projektu. Začínat technicko-ekonomickou studii bez tohoto zajištění, by pak mohlo znamenat zbytečné výdaje navíc. Na výši nákladů pro studii proveditelnosti neexistuje žádná norma. V materiálech UNIDO (Rukověť přípravy průmyslových studií proveditelnosti) je uvedeno, že je lze odhadnout. Odhad závisí na průmyslovém odvětví podle investičních nákladů.

Tabulka 1 Náklady na studii proveditelnosti

Průmyslové odvětví		Podíl nákladů na SP v % z investičních nákladů
o velikosti	s technologií	
menší	-	1,0 až 3,0
středně velké	složitou	0,5 až 1,5
středně velké	běžnou	0,3 až 1,0
větší	složitou	0,2 až 1,0
větší	běžnou	0,1 až 0,7

Zdroj: Němec (2002, str.56)

Výsledkem studie proveditelnosti by měl být výběr nejpřijatelnější varianty projektu. Dále harmonogram jednotlivých činností, které jsou potřebné k dosažení cíle projektu a rámcového rozpočtu.

Pokud studie proveditelnosti odhalí nedostatky, jako je na příklad neekonomická efektivnost, je potřeba vyhledat výhodnější varianty. V případě, že se nenajde žádná možnost, která je vyhovující, není možné projekt realizovat. Přesto je potřeba tuto

skutečnost brát jako pozitivní výsledek, a to z toho důvodu, že zabrání dalším možným ztrátám. (Kovář, Hradilová Bočková, 2016, str. 32-35)

Při rozhodování o investicích se můžeme setkat i s jinými typy studií, které mají pomoci při rozhodování.

Studie příležitosti (Opportunity Study)

V tomto dokumentu jsou informace sloužící jako základ pro předinvestiční fázi. Jsou zde uvedeny různé investiční příležitosti, které by mohly být realizovány – potencionální investice. O každé této možnosti se zpracuje krátká zpráva (obsahuje základní informace, odhady, aj.) a na základě této zprávy je proveden první výběr. To znamená, že se vyřadí ty projekty, které jsou příliš finančně nákladné, mají nízkou ziskovost nebo vykazují vysoké riziko projektu vzhledem k výnosu. (Sieber, 2004, str. 6)

Předběžné technicko-ekonomické studie (Pre-Feasibility Study)

Fotr a Souček (2011, str. 27-28) a Sieber (2014, str. 6) předběžnou studii berou jako jakýsi pomyslný střed mezi studií příležitostí a podrobnou technicko-ekonomickou studií. Rozdíl není v osnově studií, diference je v podrobnosti a přesnosti zpracování.

Cílem této studie je např.:

- Posoudit, zda se projektem zásadně neovlivní životní prostředí
- Atraktivnost projektu pro investora nebo posouzení možných variant projektu
- Určit, zda byly prozkoumány všechny možnosti projektu atd.
- Podpůrné a doplňkové studie (marketingové a laboratorní testy)

Z výsledku této studie by se měl investor rozhodnout, zda ukončí veškeré své práce na zkoumaném projektu nebo zda uvolní další finanční zdroje a bude zpracována detailní studie proveditelnosti. Studie proveditelnosti také slouží jako základní podklad pro hodnocení finančních institucí, které by mohly projekt financovat. (Sieber, 2014, str. 6)

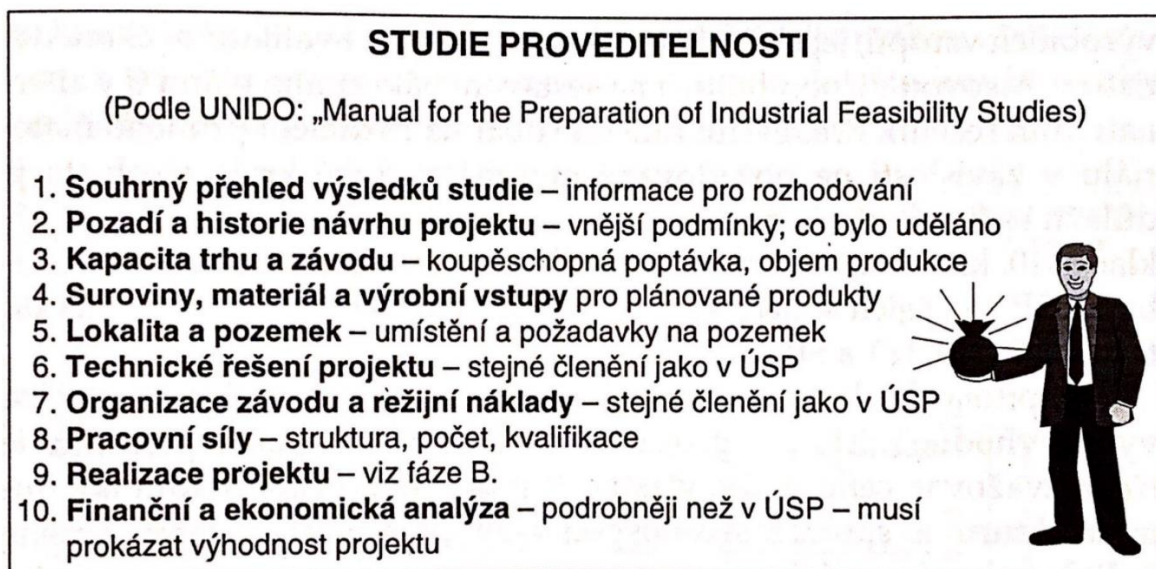
Hodnotící zpráva (Appraisal report)

Jak již bylo napsáno výše, předběžná technicko-ekonomická studie slouží jako podklad pro hodnocení projektu finančním institucím. Tyto instituce si na základě této studie dělají svůj další průzkum (zkoumaný projekt, finanční zdraví firmy, která má projekt realizovat, odhady výnosů). Hodnotí projekt finančními ukazateli. Výsledkem je hodnotící zpráva (Appraisal report), která zahrnuje technické, ekonomické, finanční, komerční, tržní nebo manažerská hlediska. Jelikož není pevně stanovena metodika zpracování, výsledná zpráva se liší projekt od projektu. (Kovář, Hradilová Bočková, 2016, str. 32-35)

2.1 Obsah studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti nemá pevný obsah. V knize Projektový management (Němec, 2002, str. 56-57) je uvedený mezinárodně ustálený obsah podle materiálu UNIDO: *Rukověť přípravy průmyslových studií proveditelnosti*. Na obrázku 4 je uveden stručný obsah z výše jmenované příručky.

Obrázek 4 Obsah studie proveditelnosti (SP)



Zdroj: Němec, 2002, str. 57

Jako další příklad obsahu studie proveditelnosti je na příklad v metodické příručce Ministerstva pro místní rozvoj od Siebera (2004, str. 11):

„Titulní stránka

1. Obsah
2. Úvodní informace
3. Stručné vyhodnocení projektu
4. Stručný popis podstaty projektu a jeho etap
5. Analýzy trhu, odhad poptávky, marketingová strategie a marketingový mix
6. Management projektu a řízení lidských zdrojů
7. Technické a technologické řešení projektu
8. Dopad projektu na životní prostředí
9. Zajištění investičního majetku
10. Řízení pracovního kapitálu (oběžný majetek)
11. Finanční plán a analýza projektu
12. Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu
13. Analýza a řízení rizik (citlivostní analýza)
14. Harmonogram projektu

15. Závěrečné shrnující hodnocení projektu

Přílohy“

Jak již bylo řečeno výše, jednotlivých bodů není zapotřebí se striktně držet. Záleží, o jaký investiční záměr se jedná. Důležitou stránkou každé studie proveditelnosti je, aby co nejlépe zobrazila, ohodnotila a optimalizovala daný investiční projekt.

V této práci využiji poznatků z výše uvedených obsahů. Struktura, kterou budu v následující kapitole popisovat, ale bude vycházet z Projektového řízení a řízení projektů (Vytlačil, 2008, 106-137)

- Obsah
- Shrnutí projektu
- Pozadí projektu
- Analýza trhu a marketingový koncept
- Materiálové vstupy
- Umístění projektu, vliv na životní prostředí
- Technologie a technické vybavení
- Organizace a režijní náklady
- Lidské zdroje
- Implementace projektu
- Hodnocení projektu
- Závěr

2.2 Popis bodů studie proveditelnosti

V této kapitole popíši jednotlivé body studie proveditelnosti. Vycházet budu z osnovy, kterou jsem zmiňovala v předešlé kapitole. Popisovat nebudu pouze „obsah.“

2.2.1 Shrnutí projektu

Tento bod studie proveditelnosti je klíčový. Jsou zde uvedeny shrnutí veškerých bodů studie, tzn. výsledky všech spočtených analýz, závěry a doporučení, která vyplývají ze zpracované studie. Tyto informace jsou uvedeny na začátku z toho důvodu, aby investor nemusel procházet celou studii (studie proveditelnosti může mít i stovky stran) a mohl si jednoduše vyhodnotit, zda projekt realizovat nebo ne. (Vytlačil, 2008, str. 106-108)

2.2.2 Pozadí projektu

„Kapitola vysvětluje základní myšlenku projektu a důvody pro zahájení projektu.“
(Vytlačil, 2008, str. 108)

Je zde na příklad popsán projekt, iniciátor projektu nebo historie projektu. Dochází zde k formulování cíle práce.

2.2.3 Analýza trhu a marketingový koncept

Podnik chce naplňovat své poslání, a proto by měl co nejefektivněji využívat své zdroje, které má k dispozici. Dalším důvodem je, že chce uspokojit poptávku po produktu/službě. K tomu, aby podnik zjistil stav potřeby trhu, určí optimální variantu pro daný projekt, za pomoci analýzy trhu. Z této analýzy by mělo být jasné jaká bude poptávka, potřeby a vlastnosti segmentovaného trhu nebo na příklad jaká je konkurence. Z toho vyplývá, že analýza trhu je klíčová aktivita. (Vytlačil, 2008, str. 109)

Hloubka provedení této části studie proveditelnosti záleží na projektu. Mnohdy to bývá velmi významná část celé této studie (zvláště v případech, kdy se jedná o zavedení nového výrobku). Analýza trhu by nám měla napovědět, zda rozhodnutí o realizaci bylo nebo nebylo správné. (Vytlačil, 2008, str. 109) V tomto oddílu má významnou roli marketingový výzkum.

Marketingový výzkum

Marketingový výzkum vychází (Vytlačil, 2008, str. 109) ze *“systematického vyhodnocení informací o trhu a tržním prostředí. Úkolem je získat, analyzovat a interpretovat tyto informace pro potřeby rozhodování v oblasti strategické a marketingové.”* Jednou z nejdůležitějších rolí je získání potřebných dat. První způsob, jak přijít k informacím je použít již data existující (např.: firemní statistiky, odborné časopisy, ministerstvo). Druhou možností je finančně velmi nákladné speciální šetření. Tato část v sobě na příklad zahrnuje: určení velikosti cílového trhu, analýzu konkurentů nebo analýzu vnitřního prostředí.

1. Velikost trhu a zákazníci

Tato část informuje pro jak velký trh náš výrobek nebo služba bude a má specifikovat zákazníky, kteří budou produkt využívat.

2. PEST analýza – analýza konkurence

PEST analýza hodnotí vnější prostředí (tzn. makroprostředí) a jedná se o důležitý strategický nástroj managementu. Tato analýza se nedělá tak moc často jako SWOT analýza (popis SWOT analýzy je níže této práce).

Pest je akronymem slov **p**olitické, **e**konomické, **s**ociální, **t**echnologické prostředí:

- **Politické prostředí**
V této části je podstatná stabilita, obsah (současné i budoucí) politiky. Důležité je sledovat ekologickou legislativu, regulační orgány (např. energetika), regulace zahraničního obchodu, zákony (např. pracovní právo) a návrhy zákonu, které se mohou týkat projektu. Ten, kdo si nechává zpracovávat projekt, musí brát v úvahu tyto aspekty a respektovat je.
- **Ekonomické prostředí**
Do oblasti ekonomických faktorů patří hlavně daně (spotřební daně, DPH), cla, úrokové sazby, stabilita měny, průměrná mzda, inflace dále sledování hrubého

domácího produktu, specifikace trhu (např. strojírenský, potravinářský, chemický atd.). U ekonomického vývoje se jedná pouze o odhad. Tento vývoj nelze vždy stoprocentně odhadnout.

- **Sociální prostředí**
Data (demografický vývoj, rozdělování důchodů, změny životního cyklu, úroveň vzdělání atd.), ke zpracování této části PEST analýzy lze snadno získat informace ze statistického úřadu.
- **Technologické prostředí**
K technologickým faktorům řadíme dopravní infrastrukturu, celkový stav technologie, rychlost změny technologie, vědu, výzkum, patenty nebo státní výdaje na podporu nových výzkumů.

(Zikmund, 2010)

Obecně o této analýze píše Kozel, Mynářová a Svobodová (2011, str. 45):

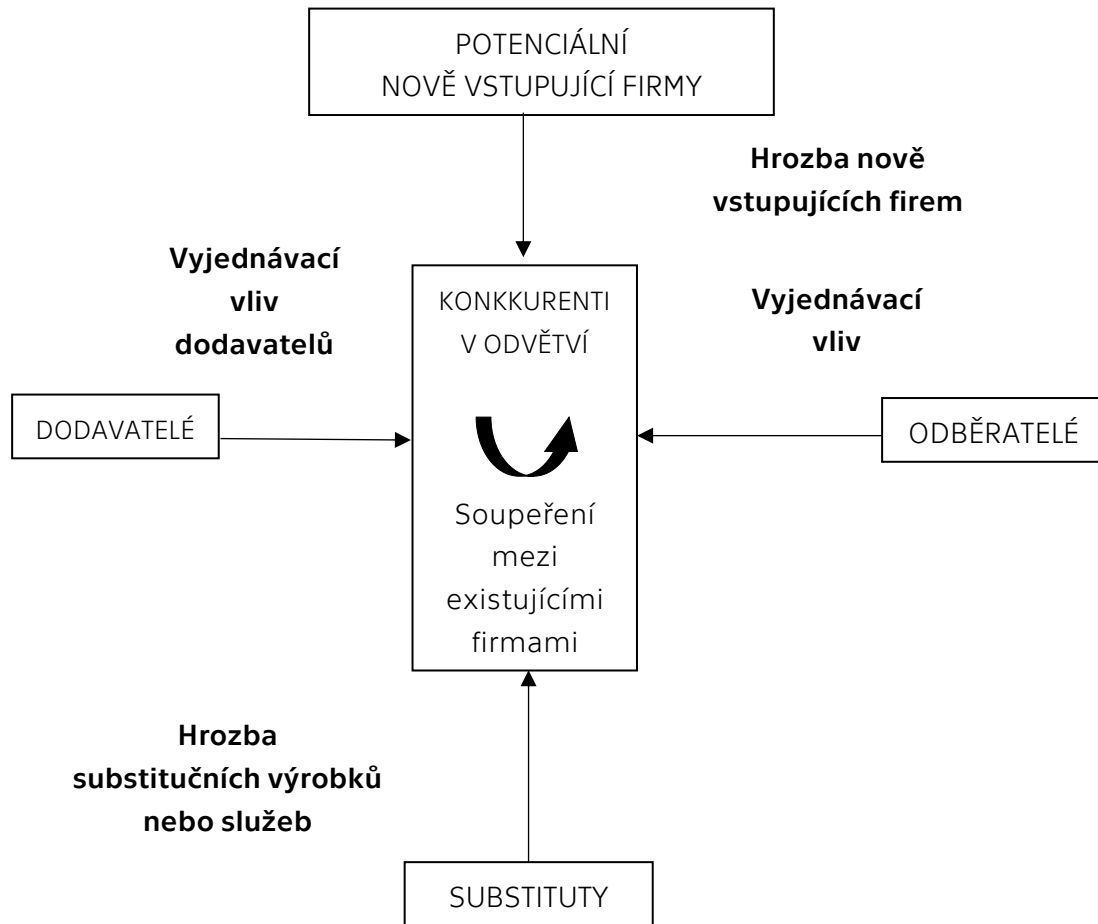
„V rámci **analýzy vlivů** se snažíme především o:

- *identifikaci všech vlivů působících na podnikání firmy na určitém trhu,*
- *jejich zhodnocení a výběr významných vlivů,*
- *odhad trendů a intenzity působení vlivů,*
- *posouzení časového horizontu.“*

3. 5P – Porterova analýza

Porterova analýza rozebírá aktivity (situace, vlivy), které mohou ovlivnit projekt. Cílem je identifikovat, podle konkurenčních faktorů, všechny veškeré možné vlivy v odvětví, které by mohly působit a výrazně ovlivnit činnost podniku. K tomu nám slouží Porterova analýza pěti vlivů viz obrázek 5.

Obrázek 5 Porterův model pěti konkurenčních sil



Zdroj: Porter, 1994, str. 4

Na obrázku 5 jsou zobrazeny konkurenční síly, na kterých závisí a které zobrazují celkovou intenzitu konkurence v odvětví. To ovlivňuje tvorbu hodnot. V každém odvětví je výše případného zisku jiná. Stejně tak i působení konkurenčních sil se liší svou intenzitou.

Konkurenční boj je jeden z pěti Porterových sil. Analýzou zjišťujeme odpovědi na otázky, zda je v daném odvětví silný konkurenční boj, kolik je na trhu dominantních konkurentů. O tom, aby zákazníci upřednostnili daný výrobek může rozhodnout cena, lepší servis, kvalita, zákaznický servis, reklamní kampaň, uvedení produktu nebo záruka.

Nově vstupující podniky chtějí na trhu získat co největší podíl. Větší nabídka daného zboží na trhu může ovlivnit snížení ceny. Důležitým aspektem je otázka, jak těžké nebo snadné je pro nové firmy vstoupit do daného odvětví. Dalšími významnými body jsou například náklady spojené s ukončením podnikání, patenty nebo zákony.

Pod pojmem substituty se rozumí, jak lehce může být náš produkt/služba nahrazen/a jiným/jinou. Substitutu mohou dát zákazníci přednost z důvodu nižší ceny nebo jiné kvality. Cena substitutu tedy určuje, za kolik může být náš produkt/služba nabízen/a. Jakákoliv cenová změna může zákazníka přimět ke koupi substitučního výrobku nebo služby.

Cílem odběratelů je dostat co nejvyšší kvalitu za nejnižší cenu. Tímto staví konkurenty proti sobě. Jestliže odběratelé nakupují běžně dostupný produkt nebo nakupují velké objemy, tak mají větší vliv na výrobce a tím mohou ovlivnit cenu nebo kvalitu výrobku.

Čím více je podnikatel závislý na dodavatelích, tím je síla dodavatelů větší. Smluvní strana si tak může vyjednat pro sebe lepší podmínky a zdražit tak výrobu nebo snížit kvalitu produktu/služby. Síla dodavatelů závisí i na množství smluvních stran na trhu.

(Podkapitola 5P – Porterova analýza je zpracována podle Portera, 1994, str. 3-29)

Z uvedeného tedy vyplývá, že cílem této hloubkové analýzy je zmapovat si okolí a najít si v odvětví takové postavení, které bude vhodné pro vzdorování konkurenci nebo působení konkurence využít ve svůj prospěch.

4. SWOT analýza

SWOT analýzu vymyslel a jako první aplikoval v letech 1960-1970 americký poradce Albert S. Humphery. Název této metody vznikl akronymem prvních čtyř slov (v angličtině), které jsou podstatou této metody.

- **S**trengths (silné stránky)
- **W**eaknesses (slabé stránky)
- **O**pportunities (příležitosti)
- **T**hreats (hrozby)

Tabulka 2 SWOT analýza

Interní původ (podnik)	
Silné stránky	Slabé stránky
Externí původ (prostředí)	
Příležitosti	Hrozby

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 2 SWOT analýza, která zobrazuje kategorie této analýzy, je patrné, že SWOT analýzu můžeme rozdělit na dva hlavní oddíly, které se touto metodou zkoumají. Úskalím této metody je objektivnost autora. Zpracovatel musí jednotlivé části zpracovávat objektivně a nezaujatě.

- **Interní analýza**

Interní analýzou identifikujeme silné a slabé stránky společnosti, to znamená zdroje a schopnosti.

- **Externí analýza**

Externí analýza hledá v okolí hrozby a příležitosti. Okolí v sobě zahrnuje makroprostředí a mikroprostředí.

(podkapitola „SWOT analýza“ je vypracována podle Veber a Srpová, 2012, str. 299)

2.2.4 Materiálové vstupy

V tomto bodě jsou uvedeny veškeré materiály a vstupy pro výrobní operace.

Konkrétně do materiálových vstupů patří:

- **Suroviny**
pro výrobu nezpracovaného materiálu, zpracovaný průmyslový materiál a komponenty – šrouby
- **Pomocný materiál**
obalový materiál, údržbový materiál
- **Utilities (tzv. energie)**
elektřina, pára, stlačený vzduch, voda, dále sem patří veškeré náklady spjaté s provozem objektu, tzn. na příklad: zdroje spojené s údržbou skladu nebo firemní komunikace, ostraha objektu, aj. (v běžné praxi se používá termín utilities, neboť český ekvivalent energie, nevyjadřuje vše, co slovo v anglickém jazyce)

- **Náhradní díly**

jedná se o díly, které jsou nepostradatelné k výrobě a měla by být stanovena hranice optimalizace zásob, aby nevznikl výpadek ve výrobě

Stěžejní činnosti pro tuto část jsou:

- Požadavky na množství a kvalitu
- Dostupnost zařízení
- Zmapování možností použití náhradního materiálu
- Veškeré náklady
- Rizika
- Výběr dodavatelů

(podkapitola „Materiálové vstupy“ je zpracována podle Vytlačila, 2008, str. 122-123)

2.2.5 Umístění projektu, vliv na životní prostředí

Pokud by se jednalo o založení nového podniku, neměl by se brát na lehkou váhu ani výběr lokality a správné polohy podniku. Existují různé faktory, na které by měl být brán zřetel (na příklad: orientace pozemku, dopravní dostupnost, přírodní prostředí spojené s klimatickými podmínkami, cena, možnost budoucího rozšíření – přistavení nové budovy, soulad s územními plány rozvoje aj.). Dalším výrazným faktorem je vliv na životní prostředí (EIA – environmental impact assessment). Zkoumá se vliv projektu na životní prostředí (spolu s ekologickým prostředím je zkoumána i socio-ekonomická politika, tzn., že se zkoumají vládní opatření v konkrétní oblasti). Ukládání a likvidace odpadu, doprava, komunikace, lidské zdroje a energie (utilities) jsou také vlivy, které je potřeba mít ověřené. Souhrnně se tyto body nazývají infrastruktura. (Vytlačil, 2008, str. 125-128).

Je opravdu důležité definovat si správnou lokalitu pro realizaci. V potaz se musí brát i cena půdy, příprava půdy a s tím související náklady.

V případě této studie proveditelnosti, kdy se bude jednat o koupi stroje, je potřeba se zamyslet, zda na stroj máme volné místo ve stávající provozovně, případně jak je nutné místo pro užívání stroje upravit.

Vliv na životní prostředí a změny socio-ekonomické se nemusí uvádět vždy, záleží na druhu projektu.

2.2.6 Technologie a technické vybavení

Důležitým bodem každé studie proveditelnosti jsou technologické a technické aspekty. Jsou zde popsány technologie, kterými byl projekt vytvořen a materiály, které byly použity. Je zde potřeba rozepsat veškeré stavební práce, které jsou spojeny s instalací a následným užíváním stroje. Technologie, která je použita při realizaci

projektu, ovlivňuje celkové náklady na investici, a to jak v počátcích, tak i výdaje v průběhu projektu (provozní výdaje).

Pokud jsou v projektu možné různé varianty technologického řešení, musí být pro všechny varianty uvedeny jejich negativa i pozitiva. Dále musí být uveden pohled technického a technologického řešení, volba vyhovující technologie, materiálové vstupy a požadavky na budovy a provoz.

Je potřeba mít na paměti jaká je celková kapacita stroje – neboli nominální maximální kapacita a jaké bude jeho skutečné využití ve firmě – neboli běžná dosažitelná kapacita. Kapacita v tomto případě znamená, kolik je stroj schopen vyrobit výrobků za rok. Běžná kapacita je ovlivněna omezením času na údržbu, provozem ve firmě (přestávky, dovolené, pracovní neschopnost zaměstnanců, směnnost – dvousměnný, třísměnný provoz, aj.).

Při výběru nového stroje je důležité brát v úvahu následující faktory:

- Vyšší automatizace stroje bude vyžadovat kvalifikovanější pracovní sílu tzn., že je nutné počítat s investicemi do jejich kvalifikace
- Výše investičních nákladů na stroj
- Propojení nového stroje se stávajícím provozem
- Servis (oprava a údržba)
- Umístění stroje (zda půjde o výměnu stroje nebo přemístění v rámci dílny nebo zda se bude muset přistavit nová budova)

(podkapitola zpracována podle Vytlačila, 2008, str. 128-131)

2.2.7 Organizace a režijní náklady

Organizace

Kvalita a úspěšné řízení projektu je závislá i na lidech. Právě jednotlivé činnosti lidí podílejících se na projektu jsou nesmírně důležité pro splnění cíle projektu. Výsledek projektu se odvíjí nejen od jednotlivců a jejich dovedností a výkonu, ale i na aktivitách celého projektového týmu. Proto se pro projekt často stanovuje nové organizační uspořádání (popřípadě se mírně upravuje stávající). To znamená rapidně změnit nebo pozměnit řídicí úroveň, rozdělení jednotek do útvarů, rozdělit pravomoci a odpovědnost aj. Může se také stát, že organizační uspořádání se změní i po realizaci projektu. Existuje i opačný scénář, že pro realizaci projektu nemusí nastat žádná změna v organizační struktuře a tím je tento bod studie bezvýznamný.

Organizace nebo jednotlivci, kteří jsou zapojeni do projektu mají stanovené cíle (skupinové nebo jednotlivé). Tyto osoby nebo organizace se v tomto případě souhrnně nazývají zájmové skupiny projektů (patří sem např.: vedoucí projektu, zákazník, dodavatelé). Důležitým bodem nové organizační struktury je definovat vztahy jednotlivých rolí – kdo bude za co **odpovědný** (mravní povinnost, kterou přijal

jednotlivec při plnění dané činnosti) –, kdo bude mít rozhodovací **autoritu** (pravomoc, díky které je oprávněn činit určitá rozhodnutí a ostatní členové týmu ji musí respektovat a řídit se tímto rozhodnutím) a **zodpovědnost** (tzn. že jedinec ručí za to, že vše bude splněno – zodpovědná osoba se nemusí na provedení podílet – je pouze zodpovědná za výsledek).

(Podkapitola zpracovaná podle Svozilová, 2016, str.24-27)

Vytlačil (2008, str. 131) uvádí: „Organizační jednotky vzniklé jako výsledek rozčlenění podniku pokrývají obvykle tyto funkce:

- Řízení podniku (nejvyšší vedení).
- Výroba, údržba a opravy, zajištění kvality.
- Marketing, prodej a distribuce.
- Zajištění dodávek (vstupů), doprava, skladování.
- Finance a účetnictví.
- Řízení lidských zdrojů.“

Režijní náklady

Synek a kol. (2011, str. 102) říká o režijních nákladech, že to „jsou náklady společně vynakládané na celé kalkulované množství výrobků, více druhů výrobků nebo zajištění chodu celého podniku, které není možné stanovit na kalkulační jednici přímo, nebo jejichž přímé určování by bylo nevhodné.“

Režijní náklady je tedy obtížné stanovit, obzvláště je pak přiřadit k jednotlivým výrobkům. Zjednodušená možnost, jak náklady stanovit, je určit procento z nákladů na materiál, mzdy nebo ze součtu přímých nákladů. Výše režijních nákladů ovlivňuje ekonomickou a finanční analýzu. Z tohoto důvodu je účelem studie proveditelnosti identifikovat režijní náklady co nejvíce přesně. Základní kategorie těchto nákladů jsou výrobní, zásobovací, servisní, prodejní a administrativní. Hranice pro určení režijních a přímých nákladů je velmi malá. Obecně můžeme říct, že rozdíl je v jejich hospodárnosti (Vytlačil, 2008, str. 133)

2.2.8 Lidské zdroje

Lidé jsou důležitou stránkou jak u vedení projektů, tak i v provozní fázi projektu. Při správném vedení (a s tím souvisejícím rozložení, obsazení, počtu) mohou být účinně využívány materiálové zdroje. Důležité, je vždy vědět:

- zda budeme veškeré činnosti provádět interně anebo využijeme i externí zdroje (interní zdroje jsou zpravidla využívány více v provozní fázi)
- jaké profese (konkrétní počet těchto zdrojů) a v jaké fázi budou tyto lidské zdroje potřeba
- zda vzniknou díky projektu nová pracovní místa (pokud ano, tak jak a kdy se začne s výběrem nových pracovníků – přijímací pohovory, metody nábory, výše mzdy, aj.) nebo zda se bude muset naopak propouštět

- kdy proběhne školení nových nebo stávajících pracovníků (u stávajících zaměstnanců pouze v případě, že je to nutné)
- jaká bude pracovní doba

(zpracováno podle Sieber, 2004, str. 22 a Rosenau, 2000, str.6)

2.2.9 Implementace

Doba od rozhodnutí, že do projektu bude investováno do zahájení realizace projektu, se nazývá implementace projektu. Dobře definování a analyzování této fáze, pomůže předcházet případným výkyvům, které by mohly ohrozit celou realizaci projektu. Implementace popisuje různé dílčí činnosti, které mezi sebou nemají návaznost (projektová dokumentace, uzavření kontraktů s dodavateli, instalace strojů). Sledují se dvě hlediska. První faktor času (dodržování stanovených milníků). Druhé hledisko je nákladové, tzn. zda se dodržuje stanovený rozpočet.

Takto stanovený plán ale není konečný. V průběhu projektu je potřeba ho sledovat a případně aktualizovat. Je to z toho důvodu, že v průběhu realizace projektu může docházet ke změnám, jak v okolí projektu (ekonomické podmínky), tak i uvnitř podniku, kde dochází k realizaci (fluktuace zaměstnanců). V dnešní době tuto úpravu a výpočet usnadňuje vspělost výpočetní techniky. Výpočetní technika umožňuje již při přípravě scénářů vývoje vytvořit různé varianty projektu. V dnešní době používané softwarové nástroje umožňují provést změny v časovém plánu snadněji a rychleji než dříve. (Vytlačil, 2008, str. 135-136)

Podle Vytlačila (2008, str. 135) se implementační plán skládá z následujících úkolů:

- *„stanovení jednotlivých činností, které je nutno provést při implementaci (pomocí může zpracování struktury členění prací, kdy se lze dopracovat k jednotlivým aktivitám),*
- *stanovení návaznosti činností,*
- *zpracování časového plánu, obvykle ve formě síťového grafu včetně stanovení termínů zahájení a ukončení jednotlivých činností,*
- *definování výstupů z jednotlivých činností i z dílčích etap projektu,*
- *identifikace kritické cesty a následně kritických činností projektu, kterým je nutno věnovat zvýšenou pozornost,*
- *stanovení potřebných zdrojů pro realizaci činností a z toho vyplývajících nákladů,*
- *určení osob odpovědných za realizaci jednotlivých činností,*
- *zpracování rozpočtu s plánem čerpání prostředků (určení čerpání je nezbytné pro bezproblémový průběh implementační fáze, kdy je nutno nepřipustit absenci finančních zdrojů).“*

Ganttův diagram

„The Gantt chart is a very popular method for displaying the planned execution of activities overtime. It shows overlaps and partially concurrent activities by using horizontal lines to reflect the time required by each activity. The chart, named for Henry Lawrence Gantt³, consists of a table of project task information and a bar chart that graphically displays the project schedule to be used in planning tracking.“ (George T. Edwards, 2012, str. 53)

Diagram se používá ke kalendářnímu plánování a k zaznamenání plnění prací. Po určitých časových intervalech, které si zvolí dopředu manažer dle svých zkušeností, se kontroluje plán se skutečností. To může být znázorněno za pomoci dvou řádků – plánovaná doba a skutečná doba. U záporných odchylek se musí vyhodnocovat odklonění od plánu a rozhodnout o opatření, která zajistí jejich odstranění. (Němec, 2002, str. 90-91)

2.2.10 Hodnocení projektu

Závěrečná kapitola, kde se vytváří finanční plán je asi nejnáročnější a vrcholná část studie proveditelnosti. Přistoupit k vypracování této části můžeme až ve chvíli, kdy máme detailní představu o projektu a všech jeho fázích. Tato část se zaměřuje na ekonomické hodnocení projektu a způsob financování.

Financování projektu

Pokud chce firma investovat do projektu, potřebuje k tomu mít dostatek finančních prostředků. Peníze může získat různým způsobem, proto volíme optimální způsob financování projektu. Důležité je brát ohled na efektivnost a konkurenceschopnost v daném oboru podnikání.

Zdroje pro financování jsou:

- Vlastní zdroje (např.: zisk, který si firma vytvořila svojí podnikatelskou činností)
- Externí zdroje (např.: bankovní úvěry⁵ (tuzemské, zahraniční, dodavatelské), leasing, dotace, akcie (prioritní, kmenové))

Využití každého z těchto zdrojů má své výhody a nevýhody.

³ Henry Lawrence Gantt (1861–1919), americký technik, autor Ganttova diagramu.

⁴ Překlad (autor): Ganttův diagram je velmi populární metoda pro zobrazení plánované činnosti, která má být realizována. Zobrazuje překrývající se a částečně souběžné činnosti za pomoci horizontálních čar, které zobrazují čas, který je potřeba pro každou činnost. Graf, nazvaný po Henrym Lawrenceem Ganttu, se skládá z informací o projektu, který graficky popisuje, jak mají být informace použity při sledování plánovaného projektu.

⁵ Mohou to být na příklad hypoteční úvěry, kontokorenty, provozní úvěry

Nejjednodušším a nejdůležitějším zdrojem financování je financování vlastními zdroji (samofinancování). Tento druh financování se používá v různém poměru při každé struktuře financování.

Financování externími zdroji může být efektivnější a levnější (daňový efekt). Nevýhoda využívání externích zdrojů je na příklad spojena s rizikovostí (při vyšším zadlužení se zvyšuje pravděpodobnost neschopnosti splácení úvěru). Zvyšování zadluženosti podniku a s tím spojená finanční stabilita a každý další dluh je dražší a je obtížnější ho získat. Výhodou použití tohoto způsobu financování je v tom, že úroky jsou daňově uznatelné – tím snižují daňový základ (to znamená již výše zmíněný daňový efekt).

V praxi se používá kombinace obou těchto zdrojů. Důležité je, aby financování bylo co nejefektivnější.

Nikde není daná pevná hranice, jaký by měl být poměr mezi vlastním a cizím kapitálem. Tento poměr záleží na odvětví podnikání⁶.

(Zpracováno podle Vytlačil, 2008, str. 136 a Synek a kol. 2011, str. 332-333)

Základní kalkulace a analýza bodu zvratu

1. Kalkulace

Vyjádření vlastních nákladů na kalkulační jednotici (výrobku či službu) je nejdůležitější bod kalkulace. K tomu je nutné oddělit fixní náklady od variabilních (respektive přímé náklady od nepřímých nákladů).

- Fixní náklady (fixed costs)
 - u těchto nákladů se výše neodvíjí od objemu výroby. Fixní náklady vznikají i když se nevyrábí. Jedná se na příklad odpisy, pronájem výrobních prostor.
- Variabilní náklady (variable costs)
 - výše nákladů se odvíjí od objem výroby (u nadproporcionálních (progresivních) nákladů rostou variabilní náklady rychleji než objem výroby, přesně opačně to je u nákladů podproporcionálních (degresivních). Dále existují náklady proporcionální (lineární). Tyto náklady rostou úměrně se změnou objemu výroby).
- Přímé náklady (direct costs)
 - lze je přímo přiřadit k jednotlivým druhům výrobku (službě)
- Nepřímé náklady
 - Nelze je přímo přiřadit k jednotlivým druhům výrobku (službě)

(Synek, 2000, str. 423-424)

⁶ Příklady podnikových poměrů vlastního a cizího kapitálu: peněžní podniky – převládá cizí kapitál nad vlastním, průmyslový podnik – převládá vlastní kapitál, u obchodních firem je to přibližně půl na půl

Poté co se rozdělí náklady na přímé a nepřímé, jsme schopni provést kalkulaci. Tato kalkulace představuje přehled všech složek nákladů a jejich úhrn na kalkulační jednici.

2. Analýza bodu zvratu – (angl. break even point)

Ve chvíli, kdy objem výroby (tržeb) přechází ze ztráty do zisku (nebo naopak – výrobky (tržby) přestanou být ziskové), jedná se o bod zvratu (to znamená, že tržby se rovnají celkovým nákladům).

Může se pracovat s následujícími veličinami:

- Tržby
- Variabilní náklady
- Fixní náklady
- Objem produkce v technických jednotkách (kilogramy, kusy)
- Cena výrobku

V praxi to tedy může znamenat, že musíme najít takový objem produkce výrobku, kdy tento objem bude dosahovat nulového zisku.

Na základě stanovených variabilních a fixních nákladů lze vypočítat bod zvratu.

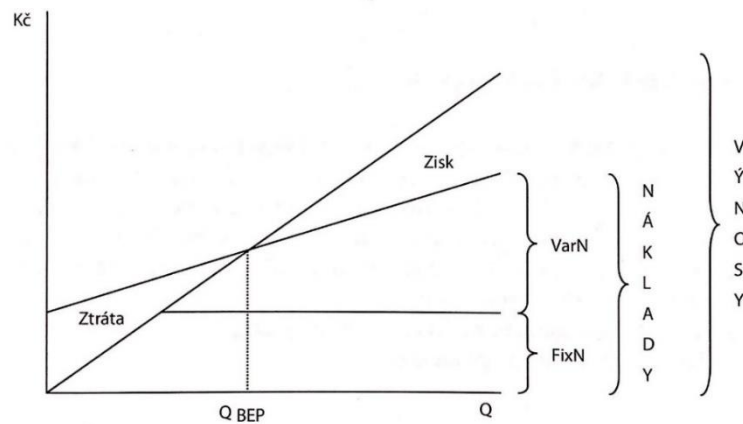
Vzorec pro výpočet bodu zvratu:

$$Q_{BEP} = \frac{FixN}{jCena - jVarN} = \frac{FixN}{marže}$$

Kde Q_{BEP} – bod zvratu
 $FixN$ – fixní náklady
 $jVarN$ – jednotkové variabilní náklady
 $jCena$ – jednotková cena

Na obrázku 6 je grafické zobrazení bodu zvratu. Osa x představuje objem produkce, osa y znázorňuje hodnotu výnosů. Z obrázku je patrné, že bod zvratu je v průsečíku přímkou celkových tržeb (přímka vycházející z 0) a celkových nákladů (fixní náklady + variabilní náklady * množství).

Obrázek 6 Bod zvratu



Zdroj: Marek, 2006, str. 251

(zpracováno podle Marka, 2006, str. 250-251)

Metoda čisté současné hodnoty

Čistá současná hodnota NPV (Net Present Value) (Synek a kol., 2011, str. 305-306) patří mezi dynamické metody. Představuje rozdíl mezi současnou hodnotou všech budoucích příjmů a nákladů na investici.

Vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty:

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

- Kde NPV – čistá současná hodnota investic,
- PVCF – současná hodnota cash flow (výnosů z investice),
- CF – očekávaná hodnota cash flow v období t,
- IN – náklady na investici,
- k – kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),
- t – období 1 až n,
- n – doba životnosti investice

Kladná čistá současná hodnota zvyšuje hodnotu firmy a investici můžeme přijmout. To znamená, že investice je pokládána za úspěšnou.

Opačným případem je záporná hodnota NPV. Při záporné hodnotě NPV by investice měla být odmítnuta.

V případě, že čistá současná hodnota se rovná nule, tak výnosnost investovaných financí dosáhla svého plánu a jsou uspokojeny požadavky investorů. To znamená, že je pro nás stejně výhodné, pokud investici nerealizujeme nebo realizujeme.

(vypracováno podle Synka, 2011, str. 305-306)

Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento – IRR (Internal Rate of Return) je taková výše diskontní sazby, při které bude současná hodnota budoucích výnosů z investic rovna nule (to znamená, že se současná hodnota očekávaných výnosů bude rovnat výdajům na investici). IRR patří k dynamickým metodám.

Vzorec pro výpočet vnitřního výnosového procenta:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

kde IRR – vnitřní výnosové procento,
CF_t – hotovostní tok plynoucí investice v období t,
t – období

(podkapitola vypracována podle Synka, 2011, str. 307)

Doba návratnosti

Doba návratnosti je časový úsek, který je potřebný pro úhradu celkových nákladů projektu (kumulované cash flow se vyrovná počátečním investičním výdajům). Investor se tímto ukazatelem dozví, za jak dlouho se vrátí jeho prostředky vložené do projektu zpět. Nedá se říci, že pokud bude mít jedna investice nižší dobu návratnosti než investice jiná, že je výhodnější. Investice s vyšší dobou návratnosti může během své životnosti mít vyšší zisk.

(Marek, 2006, str.373)

2.3 Závěr

Na konci každé studie proveditelnosti musí být shrnutí, ke kterému jsme na základě jednotlivých kapitol došli (účelem není detailně opisovat již výše popsání). Závěr musí obsahovat vyjádření, zda je projekt realizovatelný či nikoli, eventuálně uvést předpoklad za jakých podmínek toto tvrzení bude platit. Vyhodnocení feasibility study musí být souhrnné a celistvé. (Sieber, 2004, str. 41)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 Výběr stroje

3.1 Proč je potřeba koupit nový stroj

Firma Schäfer – Menk s.r.o. (popis firmy viz níže této práce – kapitola 4) se rozhodla zmodernizovat strojní vybavení pro obrábění součástek. K tomuto kroku se odhodlala z důvodu morálního a technického zastarání a nízké výkonnosti svého stávajícího vybavení. Dalším důvodem je nárůst množství obráběných dílců, zvyšování požadavku na jejich přesnost a tvarovou náročnost. V současné době technici CNC strojů jsou školeni na stroje vyrobené cca 5 let zpět. Pomalu nelze zajistit kvalitní servis a náhradní díly potřebné pro opravu a renovaci stávajícího vybavení. Poslední důvod, který je nejdůležitější je ten, že strojům končí jejich životnost.

Na zhoršeném stavu strojů se ve velké míře projevila i povodeň (v příloze uvádím pozici firmy na mapě s vyznačením v závislosti na záplavové území příloha 1) v Praze v roce 2002⁷, kdy byla zatopena výrobní hala a s ní i většina strojů, které zde byly umístěny. Stroje po této živelné události prošly generální opravou, přesto se vliv tohoto přírodního živlu na technických parametrech strojů časem projevil.

Cena opravy vybraného stroje by činila v současné době přibližně 1 300 000Kč + výpadek výroby (odhad interních techniků firmy). Tato odstávka stroje by byla v trvání přibližně půl roku. A po této opravě firma nezíská žádnou technickou výhodu navíc. Pokud si firma koupí nový stroj, časová prodleva ve výrobě by mohla být přibližně jeden až dva týdny (interní odhad firmy). Tento týdenní výpadek ve výrobě lze nahradit využitím třetí směny ve výrobě (aby se pokryla výroba)⁸ nebo naplánovat výměnu stroje v době dovolených.

Firma dále plánuje přechod na vícestrojovou obsluhu obráběcích center. Tato možnost vychází z délky opracování součástek vyráběných pro potřebu výroby. U nového stroje obsluha pouze stroj nastaví a dále jen kontroluje stav výrobku. V této fázi se může operátor věnovat další činnosti – obsluze jiného CNC stroje. CNC stroje po ukončení pracovního cyklu začnou samy signalizovat, že je potřeba založit nový kus. S tím souvisí i jiné uspořádání strojů. Podnik musí uspořádat stroje tak, aby bylo možné obsluhovat více strojů na jednou. Firma tak získá prostor ve výrobní hale a menší potřebu kvalifikované pracovní síly.

⁷ Sídlo firmy v Praze se nachází v záplavové oblasti. Po roce 2002 byly vybudovány protipovodňové zábrany. Povodně v roce 2013 nezpůsobily povrchovým strojům žádnou vadu. Poškozeny byly pouze stroje, které měly hluboké základy (jednalo se pouze o spodní vodu). Zásluhou protipovodňovým opatření tato povodeň do firmy nevnikla.

⁸ Ve firmě je zaveden dvousměnný provoz.

3.2 Požadavky firmy na stroj

Požadavky na nový stroj vychází ze stroje původního. Firma předpokládá, že nový stroj splní požadavky na výrobu původních dílů a dílů nových.

Nový stroj musí plnohodnotně nahradit původní stroj a musí bezpodmínečně zvládnout výrobu referenčního kusu.

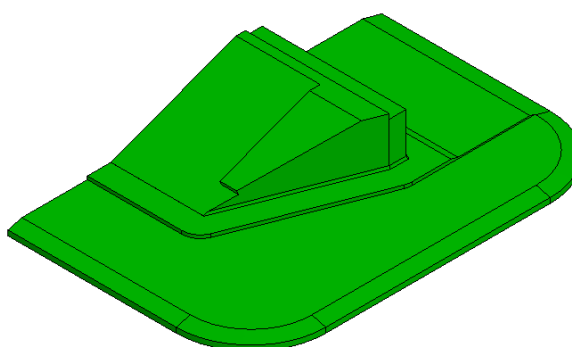
Nový stroj musí používat nástroje, které má již firma k dispozici. Jedná se o nástroje, které firma nakoupila v posledních pěti letech.

3.2.1 Referenční kus

Referenční kus⁹ je díl, který se představuje jako základní požadavek na stroj. Na tomto kusu se odzkouší parametry stroje, rozměry výrobku a výrobní časy. Na základě tohoto kusu dodavatelská firma navrhne stroj, který by splňoval požadavky Schäfer – Menku s.r.o. (provede návrh osazení nástrojů, studii proveditelnosti (např.: výrobní čas) a případně navrhne technické úpravy na zařízení stroje).

Kus, který byl zvolen jako referenční (obrázek 7) pro tento stroj je z polotovaru. Konkrétně jde o výpalek z plechu tloušťky 70 mm. Jakost materiálu je S60QL. Jedná se o jemnozrnnou ocel, která je náročná na obrábění. Tolerance rozměru, dle ISO 2768 - 1 (m) - 2 (K), je uvedena na výkresu (viz příloha 2). Předpokládá se, že naplní práce tohoto stroje bude ze šedesáti procent výroba referenčního kusu.

Obrázek 7 3D model referenčního kusu



Zdroj: Interní zdroj firmy

⁹ V případě, že by firma neměla vybraný svůj referenční kus používá se pro odzkoušení stroje standardizovaný ISO kus.

Na tomto kusu se po dodání a zavedení stroje do provozu ověří požadované vlastnosti. Pokud se parametry, časy nebo kvalita nebudou shodovat s udávanými hodnotami od výrobce, bude se tento problém řešit dle předem sepsané nákupní smlouvy (vrácení stroje, snížení prodejní ceny, úhrada vícenákladů, náhrada výroby od dodavatele stroje – než se odstraní závada, dodavatel zajistí výrobu výrobků na vlastní náklady). Důležité je na tyto varianty možných vzniklých problémů při sepisování smlouvy pamatovat. Je jenom na šikovnosti obchodních zástupců, co dokáží vyjednat při sepisování smlouvy.

Cílem referenčního kusu je prověřit vlastnosti vybraných strojů od výrobce. Výrobce se zavazuje ke splnění výrobního času, kvality a technologického procesu. Jeho dodaná technologie bude zaznamenána ve smlouvě a po dodání smlouvy bude ověřeno dodržení závazků.

název výkresu: KÁMEN

číslo výkresu: 171219_22_AFO

Rozměry referenčního kusu budou ověřeny měrovým střediskem Schäfer – Menk s.r.o. Praha za přítomnosti zástupců obou dvou stran (zákazník a dodavatel). V případě rozporů bude výrobek prověřen nezávislou organizací.

Předpokládaný postup obrábění:

- Upnutí na magnetickou desku
- Frézování obvodu, osazení spodní plochy a úkosy po obvodu
- Přepnutí na magnetickou desku s podložkami
- Hrubování tvaru z horní strany
- Dokončení tvaru na hotovo dle výkresu včetně úkosu a zkosených ploch
- Odjehlení

3.2.2 Popis stávajícího stroje

V současné době používá firma Schäfer – Menk s.r.o. CNC stroj značky Ocuma číslo MA 55OVB

Vlastnosti stroje:

Pojezdy:	osa	x: 1250mm
		z: 630mm
		y: 630mm
Otáčky:		4000ot/min ⁻¹
Upínací kužel:		BT50
Počet nástrojů:		24
Chlazení:		C12 (pouze zvenku, chlazení není vedeno vřetenem)
Sonda:		není

Programovací jazyk: systém Ocuma

Obrázek 8 Ocuma č. MA 550VB – stávající stroj



Zdroj: Interní zdroj firmy

3.3 Popis získávání možných dodavatelů

Firma Schäfer – Menk s.r.o., vysílá pravidelně své zaměstnance na Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně a na HANNOVER MESSE v Německu. V roce 2017 na těchto veletrzích vystavovala převážná většina firem, které jsou uvedeny v tabulce 3. Na těchto veletrzích byly zjištěny základní informace o nabízených produktech.

Další skutečností, jak firma získává kontakty na možné budoucí dodavatele strojů, jsou jejich služební nebo obchodní cesty. V praxi to znamená, že Schäfer – Menk s.r.o. provádí audity u svých dodavatelů (kooperace na zakázce) a poznatky z těchto auditů zahrnuje do výběru pro svoji potřebu. V tomto případě nákup stroje¹⁰.

Firma odebírá časopis MM Průmyslové spektrum. Tento technický měsíčník informuje o domácích i světových trendech ve strojírenském oboru. Zabývá se financováním

¹⁰ Ptá se na spokojenost se zařízením, zkušenosti s dodavatelem, servis aj.

průmyslových podniků, informuje o veletrzích a výstavách a dalších technických zajímavostech. Tento časopis je využíván také k získávání informací o současném trendu obráběcích strojů a výrobců. (MM Průmyslové spektrum, 2018)

Následně Schäfer – Menk s.r.o. oslovuje vybrané firmy e-mailem a s žádostí o zaslání nabídky strojů dle svých požadavků.

3.4 Vybraní dodavatelé a typ strojů

V tabulce 3 jsou vypsány vybraní dodavatelé, typ stroje a výrobce těchto strojů. Z tohoto předvýběru se vyberou tři stroje. Tyto stroje se budou dále hodnotit podle dalších vybraných kritérií. Na stroji, který bude nejlépe kritéria splňovat níže této práce provedu studii proveditelnosti.

Tabulka 3 Vybraní dodavatelé, typ stroje a jejich výrobce

Dodavatel	Typ	Výrobce
1. MRM Machinery	DV-1475	Vision Wide Tech Co., Tchaj-wan
2. MRM Machinery	DV-1680	Vision Wide Tech Co., Tchaj-wan
3. Macmatic s.r.o.	VMC 1600p	Macmatic s.r.o.
4. Macmatic s.r.o.	VMC 1685	Macmatic s.r.o.
5. TGS, s.r.o.	HCMC-1370AG	Hartford, Tchaj-wan
6. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1600 CNC	Strojírna TYC, s.r.o.
7. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 2000 CNC	Strojírna TYC, s.r.o.
8. Imtos, s.r.o.	Vesta 1300B	Hwacheon, Jižní Korea
9. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1400B	Strojírna TYC, s.r.o.
10. Tajmac – ZPS	MCFV 1260	Tajmac - ZPS, a.s.
11. Tajmac – ZPS	MCFV 1680	Tajmac - ZPS, a.s.

Zdroj: Interní zdroj firmy, vlastní zpracování

Celkem bylo osloveno 6 dodavatelů. Ti doporučili různé typy svých výrobků. Zasláné typy strojů s jejich parametry jsou uvedené v tabulce 4 a 5. Pro srovnání je v posledním řádku uveden stávající stroj.

Všechny tyto stroje splňují požadavek na možnost použití nástrojů, které firma zakoupila v posledních pěti letech.

Tabulka 4 Parametry vybraných strojů 1/2

Dodavatel	Typ	Pojezdy [mm]			[mm]	[kg]	[mm/min]	[mm/min]	[kW/Nm]	Otočná hlava
		X	Y	Z	Upínací plocha stolu	Zatížení stolu	Prac. posuv	Rychloposuv	Výkon vřetene	
1. MRM Machinery	DV-1475	1 400	750	700	1600 x 750	1 500	1-10000	15000	15 / 18	Ne
2. MRM Machinery	DV-1680	1 600	800	700	1600 x 750	1 500	1-10000	15000	15 / 18	Ne
3. Macmatic s.r.o.	VMC 1600p	1 600	700	700-900	1750 x 700	1 500	1-10000	36 000	32	Ne
4. Macmatic s.r.o.	VMC 1685	1 600	850	800	1750 x 850	2 500	1-10000	30 000	32	Ne
5. TGS, s.r.o.	HCMC-1370AG	1 300	700	660	1450 x 700	1 500	1-12000	24 000	15	Ne
6. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1600 CNC	1 600	900	800	1700 x 850	2 000	1-8000	20 000	27	Ne
7. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 2000 CNC	2 000	900	800	2100 x 850	3 000	1-8000	20 000	27	Ne
8. Imtos, spol. s.r.o.	Vesta 1300B	1 300	670	650	1450 x 670	1 200	1-12000	20 000	15	Ne
9. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1400B	1 400	800	740	1500 x 850	1 600	1-8000	24 000	17	Ne
10. Tajmac – ZPS	MCFV 1260	1 270	610	760	1500 x 620	1 350	1-15000	40 000	20 / 30	Ne
11. Tajmac – ZPS	MCFV 1680	1 650	810	810	1800 x 780	2 500	1-30000	30 000	17 / 25	Ne
Stávající stroj – Ocuma	MA 550VB	1 250	630	630	1500 x 630		10 000	10 000		

Zdroj: Interní zdroj firmy, vlastní zpracování

Tabulka 5 Parametry vybraných strojů 2/2

Dodavatel	Typ	[ot/min]	ISO	Systém	[ks]	Dopravník	střed/vnější	Základy	[h]	Instalace	obr./nástr.	25,675Kč/€*
		Otáčky vřetene	Up. Kužel		ATC		Chlazení bar		Školení		Sonda	Cena Kč
1. MRM Machinery	DV-1475	6 000	50	TNC 620	32	A	c20	Deska	24	A	A/N	4 125 000
2. MRM Machinery	DV-1680	6 000	50	TNC 620	32	A	c20	Deska	24	A	A/N	4 125 000
3. Macmatic s.r.o.	VMC 1600p	10 000	50	TNC 620	24	A	c20	Deska	48	A	N/N	3 932 976
4. Macmatic s.r.o.	VMC 1685	6 000	50	TNC 620	24	A	c20	Deska	48	A	N/N	4 218 654
5. TGS, s.r.o.	HCMC-1370AG	6 000	50	TNC640	32	A	c20	Deska	12	A	N/N	4 355 307
6. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1600 CNC	8 000	50	TNC530	32	A	C18	Deska	-	A	A/N	4 939 000
7. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 2000 CNC	8 000	50	TNC530	32	A	C18	Deska	-	A	A/N	5 297 000
8. Imtos, spol. s.r.o.	Vesta 1300B	10 000	BT50	TNC620	24	A	C30	Deska	48	A	A/N	5 701 905
9. Strojírna TYC, s.r.o.	VF 1400B	8 000	50	TNC530	40	A	C18	Deska	48	A	A/A	4 692 000
10. Tajmac – ZPS	MCFV 1260	8 000	50	iTNC530	24	A	C25-70	Deska	72	A	A/N	3 990 000
11. Tajmac – ZPS	MCFV 1680	8 000	50	iTNC530	24	A	C25-70	Deska	72	A	A/N	5 290 000
Stávající stroj – Ocuma	MA 550VB	4 000	BT50	Ocuma	24	A	C12				N/N	

* kurz k 20.12. 2017

Zdroj: Interní zdroj firmy, ČNB, vlastní zpracování

3.5 Výběr stroje – vícekritériální rozhodování

Osnova výběru stroje:

1. Výběr hodnotících parametrů (tabulka 4 a 5)
2. Bodovací stupnice (tabulka 6 a 7)
3. Obodování kritérií (tabulka 8)
4. Stanovení vah (tabulka 9 a 10)
5. Výběr nejlepší varianty (tabulka 11 a 12) – výběr tří nejvhodnějších strojů
6. Výběr hodnotících parametrů pro tři nejvhodnější stroje z předchozího výběru (tabulka 13 a 14)
7. Obodování kritérií (tabulka 15 a 16)
8. Stanovení vah (tabulka 17)
9. Výběr nejlepší varianty (tabulka 18 a 19)
10. Porovnání tří nejvhodnějších strojů dle referenčního kusu
11. Rozhodnutí o nejvhodnějším stroji

3.5.1 Hodnocení kritérií variant z hlediska parametrů strojů

– první výběr

Nyní popíši jednotlivé bodovací stupnice (tabulka 6 a 7). Bodování by mělo co nejlépe vystihnout potřebu jednotlivých parametrů pro firmu. To znamená, že byt může být jeden parametr lepší, pro potřeby firmy může být tato funkce zbytečná, a proto dostane nižší bodové ohodnocení než taková hodnota parametru, která vyhovuje více.

Parametry strojů, které se neliší, byly v hodnocení vynechány (otočná hlava, upínací kužel, dopravník, základy, instalace, rychloposuv – všechny rychlosti jsou vyšší než stávající, v tuto chvíli ale není možné odhadnout, která rychlost by vyhovovala nejvíce, proto tento parametr nebude brán v úvahu). Dále byla vynechána vlastnost systému, neboť všechny firmy nabízejí možnost výběru operačního systému a sondy. Firmě záleží pouze na tom, zda ji tam stroj má. (Firma předpokládá, že se bude na stroji minimálně ze šedesáti procent vyrábět referenční kus a z toho důvodu to není tak důležitý parametr). V této fázi výběru nebudeme brát v úvahu cenu stroje. Cena a školení budou brány jako rozhodovací parametry až následně ve druhém výběru.

Tabulka 6 Bodovací stupnice jednotlivých kritérií 1/2 – první výběr

Body	Pojezd X	Pojezd Y	Pojezd Z	Upínací plocha	Zatížení stolu
1	0 – 1000	1 – 500	0 – 500	1200 – 1450	1000 – 1250
2	1000 – 1200	500 – 600	500 – 550	1450 – 1500	1800 – 2500
3	1600 – 2000	800 – 900	700 – 900	1700 – 1800	1250 – 1360
4	1400 – 1600	600 – 700	550 – 600	1600 – 1700	1360 – 1550
5	1200 – 1400	700 – 800	650 – 700	1500 – 1600	1550 – 1800

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 7 Bodovací stupnice jednotlivých kritérií 2/2 – první výběr

Body	Prac. posuv	Výkon vřetene	Otáčky vřetene	ATC	Chlazení bar
1	1 – 8000	15	0 – 6000	0 – 20	0 – 10
2	1 – 30000	15/18	> 10000	20 – 24	18
3	1 – 10000	17/25	6000 – 8000	> 40	20
4	1 – 12000	20/30	8000 – 10000	24 – 32	30
5	1 – 15000	32	10000	32 – 40	70

Zdroj: Vlastní zpracování

V následující tabulce (tabulka 8 Obodování parametrů dle bodovací stupnice) je ke každému vybranému parametru přidělen bod dle bodovací stupnice jednotlivých kritérií (tabulka 6 a 7). V posledním sloupečku je spočítán skalární součin, v posledním řádku jsou uvedeny váhy pro jednotlivá kritéria.

Tabulka 8 Obodování parametrů dle bodovací stupnice – první výběr

Dodavatel	Pojezdy [mm]			Upínací plocha stolu	Zatížení stolu	Prac. posuv	Výkon vřetene	Otáčky vřetene	ATC	Chlazení bar	Skalární součin
	X	Y	Z								
1. MRM Machinery	4	5	3	4	4	3	2	3	5	1	3,7
2. MRM Machinery	3	3	3	4	4	3	2	3	5	1	3,2
3. Macmatic s.r.o.	3	5	3	3	4	3	5	5	4	1	3,8
4. Macmatic s.r.o.	3	3	3	3	2	3	5	3	4	1	3,1
5. TGS, s.r.o.	5	5	5	2	4	4	1	3	5	1	3,9
6. Strojírna TYC, s.r.o.	3	3	3	3	2	1	3	4	5	2	3,2
7. Strojírna TYC, s.r.o.	3	3	3	3	2	1	3	4	5	2	3,2
8. Imtos, spol. s.r.o.	5	4	5	2	1	4	1	5	4	3	3,9
9. Strojírna TYC, s.r.o.	4	3	3	5	5	1	2	4	3	2	3,3
10. Tajmac – ZPS	5	4	3	5	3	5	4	4	4	5	4,1
11. Tajmac – ZPS	3	3	3	3	2	2	3	4	4	5	3,3
Váhy	0,14	0,14	0,14	0,07	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,06	

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro stanovení vah je použita kompenzační metoda. Postup je následující:

- Předchozí tabulka (tabulka 8) s obodovanými kritérii byla transponována (tabulka 9).
- Následně byly do tabulky zapsány nejhorší a nejlepší možné dopady vzhledem ke zvoleným kritériím (tabulka 10).
- Další sloupeček je změna (rozdíl) předchozích dvou sloupců.
- Výsledek rozdílu dle sloupců „nejhorší“ a „nejlepší“ určuje pořadí (čím vyšší číslo, tím je pořadí kritéria horší).
- Pořadí určuje hodnotu nenormované váhy. Nenormovaná váha určuje významnost změny. (Váha 100 je přiřazena nejlepšímu v pořadí).

- Nenormované váhy jsou znormovány tak, že jejich součet je roven číslu 1, tj. nenormované váhy jsou sečteny a poté jsou vyděleny jednotlivé nenormované váhy tímto číslem (v tomto případě 645).
- Výsledné hodnoty vah jsou zaokrouhleny na dvě desetinná místa a jsou užita pro výpočty níže.

Tabulka 9 Stanovení vah – kompenzační metoda, první kolo výběru 1/2

X	4	3	3	3	5	3	3	5	4	5	3
Y	5	3	5	3	5	3	3	4	3	4	3
Z	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3
Upínací plocha stolu	4	4	3	3	2	3	3	2	5	5	3
Zatížení stolu	4	4	4	2	4	2	2	1	5	3	2
Pracovní posuv	3	3	3	3	4	1	1	4	1	5	2
Výkon vřetene	2	2	5	5	1	3	3	1	2	4	3
Otáčky vřetene	3	3	5	3	3	4	4	5	4	4	4
ATC	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4
Chlazení bar	1	1	1	1	1	2	2	3	2	5	5

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10 Stanovení vah – kompenzační metoda, první kolo výběru 2/2

Nejhorsí	Nejlepší				
X₀	X*	Změna	Pořadí	Nenormovaná váha	Normovaná váha
3	5	2	1	100	0,141
3	5	2	1	100	0,141
3	5	2	1	100	0,141
2	5	3	6	50	0,070
1	5	4	7	40	0,056
1	5	4	7	40	0,056
1	5	4	7	40	0,056
3	5	2	1	100	0,141
3	5	2	1	100	0,141
1	5	4	7	40	0,056
				710	1

Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.2 Výběr nejlepší varianty z hlediska technologických možností – první výběr

Pro výběr nejvýhodnějšího stroje jsou použity dvě metody. Dva postupy jsou použity z důvodu potvrzení výsledku. První se jmenuje metoda Lineárně dílčích funkcí užitku a druhá se nazývá metoda Bazální varianty. Tři nejlepší varianty jsou vyznačeny červeně.

Tabulka 11 Metoda Lineárně dílčích funkcí užitku, první kolo výběru

Dodavatel	X	Y	Z	Upínací plocha stolu	Zatížení stolu	Prac. posuv	Výkon vřetene	Otáčky vřetene	ATC	Chlazení bar	Skalární součin	Pořadí
1. MRM Machinery	2,50	3,50	1,50	3,33	3,75	2,75	1,75	1,50	3,50	0,75	2,50	5
2. MRM Machinery	1,50	1,50	1,50	3,33	3,75	2,75	1,75	1,50	3,50	0,75	2,08	8
3. Macmatic s.r.o.	1,50	3,50	1,50	2,33	3,75	2,75	4,75	3,50	2,50	0,75	2,60	4
4. Macmatic s.r.o.	1,50	1,50	1,50	2,33	1,75	2,75	4,75	1,50	2,50	0,75	1,92	11
5. TGS, s.r.o.	3,50	3,50	3,50	1,33	3,75	3,75	0,75	1,50	3,50	0,75	2,78	2
6. Strojírna TYC, s.r.o.	1,50	1,50	1,50	2,33	1,75	0,75	2,75	2,50	3,50	1,75	2,04	9
7. Strojírna TYC, s.r.o.	1,50	1,50	1,50	2,33	1,75	0,75	2,75	2,50	3,50	1,75	2,04	9
8. Imtos, spol. s.r.o.	3,50	2,50	3,50	1,33	0,75	3,75	0,75	3,50	2,50	2,75	2,73	3
9. Strojírna TYC, s.r.o.	2,50	1,50	1,50	4,33	4,75	0,75	1,75	2,50	1,50	1,75	2,15	6
10. Tajmac – ZPS	3,50	2,50	1,50	4,33	2,75	4,75	3,75	2,50	2,50	4,75	2,97	1
11. Tajmac – ZPS	1,50	1,50	1,50	2,33	1,75	1,75	2,75	2,50	2,50	4,75	2,12	7
Váhy	0,14	0,14	0,14	0,07	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,06		

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 12 Metoda Bazální varianty, první kolo výběru

Dodavatel	X	Y	Z	Upínací plocha stolu	Zatížení stolu	Prac. posuv	Výkon vřetene	Otáčky vřetene	ATC	Chlazení bar	Skalární součin	Pořadí
1. MRM Machinery	0,8	1,0	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,6	1,0	0,2	0,73	5
2. MRM Machinery	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,6	1,0	0,2	0,65	8
3. Macmatic s.r.o.	0,6	1,0	0,6	0,6	0,8	0,6	1,0	1,0	0,8	0,2	0,75	4
4. Macmatic s.r.o.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	1,0	0,6	0,8	0,2	0,62	11
5. TGS, s.r.o.	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	0,8	0,2	0,6	1,0	0,2	0,79	2
6. Strojírna TYC, s.r.o.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2	0,6	0,8	1,0	0,4	0,64	9
7. Strojírna TYC, s.r.o.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2	0,6	0,8	1,0	0,4	0,64	9
8. Imtos, spol. s.r.o.	1,0	0,8	1,0	0,4	0,2	0,8	0,2	1,0	0,8	0,6	0,78	3
9. Strojírna TYC, s.r.o.	0,8	0,6	0,6	1,0	1,0	0,2	0,4	0,8	0,6	0,4	0,66	6
10. Tajmac – ZPS	1,0	0,8	0,6	1,0	0,6	1,0	0,8	0,8	0,8	1,0	0,83	1
11. Tajmac – ZPS	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	0,8	1,0	0,66	7
Váhy	0,14	0,14	0,14	0,07	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,06		

Zdroj: Vlastní zpracování

Z metody Lineárních dílčích funkcí užitku a z metody Bazální varianty vyšly po technické stránce nejlépe následující varianty strojů (zapsáno dle pořadí v jakém jednotlivé stroje skončily):

1. Dodavatel: Tajmac – ZPS, typ stroje: MCFV 1260, výrobce: Tajmac – ZPS, a.s.
2. Dodavatel: TGS, s.r.o., typ stroje: HCMC-1370AG, výrobce: Hartford, Tchaj-wan
3. Dodavatel: Imtos, spol. s.r.o., typ stroje: Vesta 1300B, výrobce: Hwacheon, Jižní Korea

Tyto tři stroje budou dále znovu ohodnoceny podle dalších hledisek, které firmu zajímají. S ostatními stroji již nebude dále pracováno.

3.5.3 Hodnocení zaměřené na služby spojené s nákupem stroje – druhý výběr

Jak již bylo výše zmíněno, z výběru dle parametrů jednotlivých strojů, byly vybrány stroje od dodavatelů TGS, s.r.o., Imtos, spol. s.r.o. a Tajmac – ZPS. Nyní budou vypsány další vybraná kritéria, týkající se služeb, referencí a dalších důležitých bodů pro firmu související s výběrem stroje (tabulka 13 a 14).

Tabulka 13 Hodnotící kritéria druhého kola výběru 1/2

Dodavatel	Typ	Výrobce	Systém	[h]	[měsíc]	[dny]	Konstrukční úpravy stroje	Ověřovací série u výrobce	Návrh sady nástrojů pro referenční kus
				Školení	Termín dodání od objednání	Doba instalace			
5. TGS, s.r.o.	HCMC-1370AG	Hartford, Tchaj-wan	TNC640	16	6	4	NE	ANO	ANO
8. Imtos, spol. s.r.o.	Vesta 1300B	Hwacheon, Jižní Korea	TNC620	24	6	4	NE	NE	ANO
10. Tajmac – ZPS	MCFV 1260	Tajmac - ZPS, a.s., ČR	iTNC530	32	4	3	ANO	ANO	ANO

Zdroj: Interní zdroj firmy, vlastní zpracování

Tabulka 14 Hodnotící kritéria druhého kola výběru 2/2

Dodavatel	Přípravky upínání	Reference o výrobcí	[h]	Náhradní díly	Diagnostika	Používané stroje stejné značky ve firmě	Péče o zákazníka	25,675Kč/€ *
			Servis bez příplatku					Cena Kč (tis.)
5. TGS, s.r.o.	NE	viz text	70	Zahraničí	Online	ANO	ANO	4 355
8. Imtos, spol. s.r.o.	ANO	viz text	48	Zahraničí	Online	NE	ANO	5 702
10. Tajmac – ZPS	ANO	viz text	48	ČR	Online	ANO	ANO	3 990

* kurz k 20.12. 2017

Zdroj: Interní zdroj firmy, ČNB, vlastní zpracování

Tato kritéria jsou následně bodově ohodnocena (tabulka 15 a 16). Ve všech těchto tabulkách zůstává původní označení dodavatelů, tj. včetně původního čísla, které jim bylo přiřazeno na začátku. Kompenzační metodou budou stanoveny váhy kritérií a metodou Lineárně dílčích funkcí a metodou Bazální varianty bude určeno pořadí variant. Vzhledem k tomu, že u všech strojů je kritérium „Návrh sady nástrojů pro referenční kus“ a „Diagnostika“ stejné, nebude se k těmto kritériím přihlížet

Tabulka 15 Obodování parametrů dle bodovací stupnice 1/2 - druhé kolo výběru

Dodavatel	Systém	Školení	Termín dodání od objednání	Doba instalace	Konstrukční úpravy stroje	Ověřovací série u výrobce	Přípravky upínání
5. TGS, s.r.o.	1	1	1	2	1	3	1
8. Imtos, spol. s.r.o.	2	2	1	2	1	1	3
10. Tajmac – ZPS	3	4	3	3	3	3	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 16 Obodování parametrů dle bodovací stupnice 2/2 – druhé kolo výběru

Dodavatel	Reference o výrobci	Servis bez příplatku	Náhradní díly	Používané stroje stejné značky ve firmě	Péče o zákazníka	Cena Kč
5. TGS, s.r.o.	1	1	1	1	2	2
8. Imtos, spol. s.r.o.	2	2	1	1	2	1
10. Tajmac – ZPS	3	2	3	1	3	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Bodovací stupnice byla u každého kritéria 1-3. Přičemž 1 je nejhorší a 3 nejlepší. Některá z kritérií byly obodovány na základě kvantitativních informací. Nyní popíšu, podle čeho byly body k jednotlivým kritériím uděleny. K hodnocenému kritériu je uvedeno označení (K1, K2, K3 atd.), které bude v použito v následujících tabulkách (tabulka 17, 18 a 19).

Systém – K1

Všechny systémy u třech vybraných strojů jsou od HEIDENHAIN. (Foto jednotlivých systému viz přílohy 3, 4 a 5)

- TGS, s.r.o.: TNC 640 – určen až pro osmnáct řízených os
- Imtos, spol. s.r.o.: TNC620 – určen až pro pět řízených os
- Tajmac – ZPS: iTNC530 – určen až pro pět řízených os, vhodný pro vysoké obráběcí rychlosti

(Zdroj: www.heidenhain.com)

Školení – K2

Pro firmu je výhodnější, pokud dodavatel stroje nabízí v rámci koupě stroje větší počet hodin školení.

Termín dodání od objednání – K3

Kupující firma upřednostňuje co nejrychlejší dodání od objednání.

Doba instalace – K4

Čím kratší doba instalace, tím více bodů dostane příslušný stroj.

Konstrukční úpravy stroje – K5

Byl zadán požadavek na úpravu převodové skříně pro obrábění materiálu S960QL – tzn. optimalizace kroutícího momentu na vřetenu stroje (tzn. že je potřeba jiný rozsah otáček pro obrábění materiálu pro referenční materiál)

- TGS, s.r.o.: nejsou ochotni přestavět převodovku dle firemního požadavku
- Imtos, spol. s.r.o.: nejsou ochotni přestavět převodovku dle firemního požadavku
- Tajmac – ZPS: jsou ochotni přestavět převodovku dle firemního požadavku

Ověřovací série u výrobce – K6

Toto kritérium se zaměřuje na ochotu zhotovení referenčního kusu na nabízeném stroji, buď přímo na stroji, který vlastní výrobce nebo stroji jinde fungujícím (jiný zákazník dodavatele)

- TGS, s.r.o.: je ochoten
- Imtos, spol. s.r.o.: není ochoten
- Tajmac – ZPS: je ochoten

Návrh sady nástrojů pro referenční kus

Všichni dodavatelé nabízejí nástroje pro obrábění referenčního kusu, zhotoví program pro obrobení. Proto toto kritérium dále nebude posuzováno.

Přípravky upínání – K7

Toto kritérium zhodnotí ochotu výroby a dodání, případně návrhu upínacího zařízení pro obrábění referenčního kusu.

- TGS, s.r.o.: nenabízí
- Imtos, spol. s.r.o.: nabízí
- Tajmac – ZPS: nabízí

Reference o výrobcí – K8

- TGS, s.r.o.
S tímto dodavatelem má firma vlastní zkušenosti, již od nich má ve firmě zakoupené zařízení. Sjednané věci byly dodrženy. Pozáruční servis je na dobré úrovni. Velkou nevýhodou je vysoká cena za jejich služby navíc.
- Imtos, spol. s.r.o.
S tímto dodavatelem nemá společnost vlastní zkušenosti. Ze získaných referencí od jejich zákazníků bylo zjištěno, že je spolupráce na dobré úrovni, nikdo si nestěžoval, ale ani je nijak nevychvaloval.
- Tajmac – ZPS
S tímto dodavatelem má firma vlastní zkušenosti, ve svém strojním parku má podnik dva stroje od tohoto dodavatele. S Tajmac – ZPS je profesionální spolupráce. Jejich pozáruční servis je v dobré cenové relaci.

Servis bez příplatku – K9

Čím dříve je dodavatel ochoten poskytnout bezplatný servis stroje, tím dostane vyšší ohodnocení.

Náhradní díly – K10

Zde se hodnotí rychlost dostupnosti dílů. Čím rychleji je dodavatel schopen náhradní díly dodat, tím dostane větší bodové ohodnocení.

Diagnostika

Hodnocení tohoto kritéria spočívá ve způsobu diagnostiky při vadě stroje. Všichni tři dodavatelé nabízí diagnostiku online. Proto toto kritérium nebudeme dále posuzovat.

Používané stroje stejné značky ve firmě – K11

- TGS, s.r.o.: Ano, v rámci koncernu. S dodavatelem je spokojená.
- Imtos, spol. s.r.o.: Ne. Nemá zkušenosti s tímto dodavatelem.
- Tajmac – ZPS: Ano, v závodě. S dodavatelem je spokojená.

Pokud firma má ve svém závodě již stroj od tohoto dodavatele dostane větší počet bodů.

Péče o zákazníka – K12

- TGS, s.r.o.:
Tato firma nabízí svým zákazníkům v době čekání na nový stroj nebo v době opravy převzetí části výroby. Znají osobně dodavatele strojů, které prodávají, instalují a servisují. Velký okruh jejich lidí (lidé z podpory prodeje, servisního a prodejního týmu) jezdí na školení k výrobcí strojů. Potenciálním zákazníkům nabízí návštěvu showroomu, kde mají běžné stroje k dispozici. (www.tgs.cz)
- Imtos, spol. s.r.o.:
Nabízí svým potenciálním zákazníkům poradenství, volbu a návrh na zařízení. Technologii, která by zajistila požadovaný proces. Dále nabízí instalaci a zprovoznění vybraného stroje, jeho záruční i pozáruční servis a stálý dohled o dané zařízení. (www.imtos.cz)
- Tajmac – ZPS:
Firma neposkytuje obecné informace na svých webových stránkách. Nabízí prospekty. Po domluvě jsou nabízeny tyto služby: návštěva konstruktérů, videokonference, poradenství, záruční a pozáruční servis, aplikace požadavků zákazníka do svých produktů, konstrukční úpravy stroje dle požadavků zákazníka.

Cena – K13

Cena je nákladové kritérium, proto čím nižší cena, tím bude bodové ohodnocení vyšší a naopak.

Tak jako výše této práce byla i zde použita kompenzační metoda pro stanovení vah. Postup je stejný, tzn. tabulka (tabulky 15 a 16) s body byla transponovaná (názvy kritérií byly přejmenovány na K1, K2 viz popis u každého kritéria výše) (tabulka 17), byly nalezeny nejhorší a nejlepší možné dopady ke každému kritériu. Dle změny je určeno pořadí a je stanovena jejich důležitost. Podle tohoto pořadí byla určena nenormovaná váha (nenormovaná váha určuje významnost změny). Nejlepšímu v pořadí byla přidělena váha 100. Nenormované váhy byly znormovány a jejich součet se rovná číslu 1.

Tabulka 17 Stanovení vah – kompenzační metoda, druhé kolo výběru

				Nejhorší	Nejllepší	Změna	Pořadí	Nenormovaná váha	Normovaná váha
	X ₀	X*							
K1	1	2	3	1	3	2	5	69	0,067
K2	1	2	3	1	3	2	5	69	0,067
K3	1	1	3	1	3	2	5	69	0,067
K4	2	2	3	2	3	1	2	92	0,089
K5	1	1	3	1	3	2	4	77	0,074
K6	3	1	3	1	3	2	4	77	0,074
K7	1	3	3	1	3	2	5	69	0,067
K8	1	2	3	1	3	2	5	69	0,067
K9	1	2	2	1	2	1	3	85	0,081
K10	1	1	3	1	3	2	4	77	0,074
K11	1	1	1	1	1	0	1	100	0,096
K12	2	2	3	2	3	1	2	92	0,089
K13	2	1	3	1	3	2	2	92	0,089
								1038	1

Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.4 Výběr nejlepší varianty ze třech technologicky nejvhodnějších strojů

Pro výběr nejvýhodnější varianty jsou opět použity dvě metody. Jedná se o metody Lineárních dílčích funkcí užítku (tabulka 18) a metodu Bazální varianty (tabulka 19). Tak jako v prvním výběru i v tomto případě je vítězná metoda označena červeně.

Tabulka 18 Metoda lineárně dílčích funkcí užítku, druhé kolo výběru

Dodavatel	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	skal. součin	Pořadí
5. TGS	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	2,5	0,5	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0	1,5	0,66	3
8. Imtos	1,5	1,5	0,5	0,0	0,5	0,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,74	2
10.Tajmac – ZPS	2,5	2,5	2,5	1,0	2,5	2,5	2,5	2,5	1,0	2,5	1,0	1,0	2,5	1,97	1
Váhy	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,10	0,09	0,09		

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 19 Metoda bazální varianty, druhé kolo výběru

Dodavatel	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K8	K9	K10	K11	K13	K14	K15	skal. součin	Pořadí
5. TGS	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	1,0	0,3	0,3	0,5	0,3	1,0	0,7	0,7	0,55	3
8. Imtos	0,7	0,7	0,3	0,7	0,3	0,3	1,0	0,7	1,0	0,3	0,5	0,7	0,3	0,57	2
10.Tajmac – ZPS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	1
Váhy	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,10	0,09	0,09		

Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.5 Zdůvodnění zvolené varianty

Jako nejvýhodnější varianta z druhého výběru nám vyšlo, že se má pořídit stroj MCFV 1260 od firmy sídlící v Česku Tajmac – ZPS. Již z tabulek 13 a 14 je vidět, že ze tří vybraných strojů vychází nejlépe právě stroj od dodavatele Tajmac – ZPS a to v každém z vyjmenovaných kritérií. Metody vícekritériálního rozhodování tento fakt pouze potvrdily.

Vybraný stroj skončil již z parametrů strojů (první kolo výběru) na druhém místě. Na prvním místě se umístil stroj od dodavatele TGS s.r.o., který ale obsadil v hodnocení zaměřeném na služby spojené s nákupem strojů (druhé kolo výběru) až třetí místo.

Schäfer – Menk s.r.o. ocení vysoký počet hodin školení, který je v rámci pořizovací ceny (rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším počtem hodin školení v rámci pořizovací ceny je 16 hodin). Další velkou výhodou je doba dodání stroje, která je o dva týdny kratší než další dva hodnocené stroje. Doba instalace je ve srovnání s lmtos s.r.o. a TGS s.r.o. kratší o týden. Stroj od Tajmac – ZPS bude zaveden do provozu firmy o 3 týdny dříve než s dalšími srovnávanými. Přípravky na upínání nejsou v základní ceně pouze u dodavatele TGS s.r.o. V případě volby tohoto dodavatele, by se musely přípravky na upínání dokoupit. V rychlosti servisu bez příplatku, tzn. do kdy garantuje dodavatel příjezd od nahlášení chyby, je shodný pro lmtos s.r.o. a Tajmac – ZPS a to 48 hodin. TGS má garanci o 22 hodin více. (V případě, že by firma požadovala rychlejší příjezd techniků, musela by si připlatit. Výše tohoto příplatku se bude vyjednávat až při sjednávání smlouvy s dodavatelem, proto zde toto kritérium není uvedeno). Schäfer – Menk s.r.o. má již ve svém strojním vybavení stroje značky TGS, s.r.o. a Tajmac – ZPS. V tomto výběru se přihlíží i na kritérium ceny. Od dodavatele byla cena nabídnuta v eurech. Všechny ceny byly přepočteny na koruny, a to s kurzem 25,675Kč/€ (k 20.12. 2017, ČNB). Tento důležitý faktor „vyhrál“ Tajmac – ZPS (3 990 000Kč). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší cenou je přibližně 1 710 000 Kč.

Tajmac – ZPS vyšel z výše uvedených hodnotících kritérií se svým strojem typu MCFV 1260 nejlépe. Na tento stroj bude níže provedena studie proveditelnosti.

Obrázek 9 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1260



Zdroj: <http://www.tajmac-zps.cz/cs/MCFV-1260>

4 Popis podniku

V roce 2014 oslavila 20. výročí založení v České republice firma Schäfer – Menk s.r.o., která je členem celosvětové skupiny Menk – Group.

Do skupiny Menk – Group patří šest závodů, které jsou rozmístěny po celém světě (dva podniky jsou v České republice – Praha a Dýšina u Plzně, jeden ve Spojených státech amerických – Sterling Illinois, další v Číně – Kunshan a dvě mateřské společnosti se nacházejí v Německu – Bad Marienberg).

Strojní zařízení firmy je stále obnovováno, a tak pracuje s nejmodernější technikou, která dokáže obrobit s maximální přesností i nadrozměrné konstrukce. I díky těmto dvěma aspektům má firma zákazníky po celém světě.

Firma se zabývá výrobou:

- technologicky obtížným svařováním konstrukcí transformovaných nádob pro lokomotivy
- svařenců pro důlní techniku
- součástek pro: statory motorů, autojeřábů a stavebních strojů

Technologie zpracování výrobků:

- Svařování roboty
- Programování v CAD-CAM
- Pálení JET-CAM
- Plazmové řezací zařízení řízené počítači s možností řezání i pod úkosem

Ke své výrobě používá Schäfer – Menk s.r.o. ocel. Konstrukční ocel splňuje normy DIN a ISO (ISO 9001 a ISO 14001). Firma má oprávnění svařovat dle certifikátů.

Svářecí oprávnění:

- ČSN EN ISO 9001:2000
- ČSN EN ISO 14001
- DIN EN ISO 3834-2
- DIN EN 1090-2
- DIN 18800
- DIN EN 15085-CL1

(Schäfer – Menk, 2017)

Na webových stránkách Justice.cz (2015) se o společnosti píše:

Firma Schäfer – Menk s.r.o., se sídlem na Praze 5-Radotín, vznikla 11.4. 1994 notářským zápisem.

Jako svůj předmět podnikání je zde uvedeno obráběčství, zámečnictví, nástrojářství. Dále výroba, obchod a služby, které nejsou uvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona.

Statutárním orgánem je od 24. prosince 2002 jednatelka Ing. Magdalena Zemanová, která jedná za společnost samostatně.

Společníkem je Menk Apparatebau GmbH; D-56470 Bad Marienberg, Fritz-von-Opel-Straße 20, Spolková republika Německo se 100% podílem.

5 Studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti bude provedena pro investiční záměr společnosti Schäfer – Menk s.r.o. (popis společnosti viz kapitola 4). Zmíněná firma si chce pořídit nový CNC stroj. Nejedná se o úplně nový typ CNC stroje. Podnik ve svém strojním vybavení vlastní typ požadovaného stroje, ale jelikož je již starý a dostatečně nevyhovuje nynějším požadavkům, tzn. že je žádoucí pořídit stroj nový. Výše této práce byly provedeny dva výběry (kapitola 3.). První byl proveden z 11 strojů od různých dodavatelů. Z tohoto výběru byly vybrány tři stroje, ze kterých byl následně vybrán jeden. Na tento stroj je v této kapitole provedena studie proveditelnosti. Součástí je i propočet, zda se vyplatí ke koupi nového stroje přikoupit i magnetickou upínací desku.

5.1 Obsah

- Shrnutí projektu
- Pozadí projektu
- Stanovení projektových cílů
- Analýza trhu a marketingový koncept
- Materiálové vstupy
- Umístění projektu, vliv na životní prostředí
- Technologie a technické vybavení
- Organizace a režijní náklady
- Lidské zdroje
- Implementace
- Hodnocení projektu
- Shrnutí studie proveditelnosti

5.2 Shrnutí projektu

5.2.1 Stručné shrnutí projektu

Společnost Schäfer – Menk s.r.o., působící v Praze, má zájem o omlazení svého strojního vybavení. Rozhodla se nahradit svůj stávající stroj – Ocuma č. MA 550VB novým. Z různých variant strojů byl vybrán stroj MCFV 1260 od dodavatele Tajmac – ZPS, který je zároveň i jeho výrobce. Konkrétní typ stroje je MCFV 1260. Úkolem studie proveditelnosti je, zda se firmě vyplatí koupit magnetickou upínací desku, která by zrychlila výrobu.

5.2.2 Vyhodnocení a doporučení projektu

Koupě nového stroje – MCFV 1260 přinese časovou úsporu při výrobě referenčního kusu. Nový stroj zvládne vyrobit referenční kus za 118,4 minut. Časová úspora je 22,6 minut (stávající stroj Ocuma 4. MA 550VB tento referenční kus vyrobí za 141 minut. Při dokoupení magnetické upínací desky je tato časová úspora ještě větší oproti stávajícímu stroji – 57,6 minut (Celkový čas na výrobu referenčního kusu je 83,4 minut. Úspora času vzniká při upínání a při obrábění.).

Výsledky ekonomických analýz

V této části byl porovnáván z hlediska nákladů nový CNC stroj od dodavatele Tajmac – ZPS (**výše počáteční investice je 155 404€**) a ten samý stroj s dokoupením magnetické upínací desky (Nejedná se o žádnou konkrétní upínací desku – cena byla stanovena dle průměrně pohybujících se cen na trhu tzn. na 31 080€ za upínání a 340€ za nástroj – úkosová fréza (**celková výše počáteční investice je v tomto případě 186 824€**). Z předchozích zkušeností je předpokládáno, že nástroj se bude kupovat nový každé dva roky.

Dle povahy stroje je odhadováno, že bude stroj bez větších oprav fungovat 10 let. Pokud by měl stroj fungovat správně po uplynutí této doby, byla by zapotřebí generální oprava. Z tohoto důvodu jsou ekonomické ukazatele spočteny na dobu deset let.

Tabulka 20 Cash flow – desátý rok [€]

	Nový stroj – MCFV 1260	Nový stroj s magnetickým upínáním
	10. rok	10. rok
PŘÍJMY		
Příjem z prodeje	318711	383172
Σ Příjmy	318711	383172
VÝDAJE		
Počáteční investice		
Cena materiálu/kus + materiálová režie (2,8 %)	6090	8653
Cena práce	162540	162663
Správní režie (7,5 %)	126472	152052
Nákup úkosové frézy		
Σ Výdaje	295102	323368
Σ Příjmy – Σ Výdaje	23608	59803
Tok peněz (kumulované P-V)	79497	406857

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 20 jsou zobrazené výsledky cash flow po 10 letech, při výrobě pouze referenčního kusu. U obou dvou možností je cash flow na konci desátého roku v kladné hodnotě.

Pro první variantu vyšlo na deset let NPV a IRR záporné (tabulka 21). Ve druhé variantě vychází NPV a IRR kladně (tabulka 21). Investice je tedy přijatelná ve variantě koupě stroje s přídatným zařízením.

Tabulka 21 Porovnání NPV a IRR jednotlivých variant

	Nový stroj – MCFV 1260	Nový stroj s magnetickým upínáním
NPV [€]	-129 801	80 218
IRR [%]	-5,2	10,52

Zdroj: Vlastní zpracování

Doporučení

Při stávajících režijních nákladech je doporučení jednoznačné – zvolit variantu s magnetickým upínáním. Koupě tohoto přídatného zařízení nepřinese žádnou komplikaci, co se zavedení stroje týká (koupí-li se zároveň se strojem můžou se výrobní časy aktualizovat rovnou se zavedením stroje). S touto investicí navíc firma zvládne při stávajících podmínkách vyrobit více výrobků a tím snížit náklady na stroj (viz tabulka 29 a 30 níže této práce). Firma si na tento projekt vyhradila šest miliónů. Takto stanovený rozpočet se nepřesáhne ani s investicí do přídatného zařízení.

5.3 Pozadí projektu

Investor projektu: Schäfer – Menk s.r.o.
 Projekt: koupě nového stroje a jeho zavedení do provozu
 Předpokládaná investice: do 6 000 000 Kč
 Předpokládaný termín zahájení projektu¹¹: 31. týden 2018 (srpen)
 Předpokládaný termín uvedení do provozu: 49. týden 2018 (prosinec)
 Předpokládaný stoprocentní chod stroje: 6. týden 2019 (březen)

5.3.1 Popis projektu

Technologie se stále vyvíjí. Firma chce držet krok s tímto trendem a s tím také souvisí i udržení postavení pozice mezi firmami na trhu (nebo po případě zvýšení konkurenceschopnosti firmy). Hlavním faktorem, jak tohoto cíle chce dosáhnout, je modernizace strojního vybavení, které vlastní. Stáří strojů ve firmě Schäfer – Menk s.r.o. je různé.

¹¹ Podpis smlouvy

Firma se rozhodla vyměnit stroj, který zažil již povodně v roce 2002. Není již plně funkční a oprava tohoto stroje by byla velice nákladná (více důvodů je rozepsáno výše viz kapitola 3.1 této práce). Nový stroj bude rychlejší a preciznější.

5.3.2 Hlavní cíl

Hlavním cílem studie proveditelnosti je rozhodnutí, zda stroj koupit nebo nekoupit. Dalším cílem studie je zjistit, zda je podnikatelský záměr s koupí nového stroje realizovatelný a zda má smysl, aby firma do tohoto projektu investovala. Účelem práce je zhodnotit variantu, která byla vybrána na základě vícekriteriálního výběru. Zjistit, zda vybraný stroj MCFV 1260 od dodavatele Tajmac– ZPS s.r.o. vyvrátí nebo potvrdí vhodnost projekt. Dále se nabízí možnost dokoupit k novému stroji ještě upínací magnetickou desku. Tato dodatečná investice by mohla ještě zrychlit výrobu referenčního kusu.

5.4 Stanovení projektových cílů

Trojrozměrný cíl projektu v sobě obsahuje tři vzájemně propojené body: **co** (provedení), **kdy** (čas) a **za kolik** (náklady). Tyto faktory jsou vzájemně vyvážené.

Co

Cílem projektu je popis zavedení do provozu nového CNC stroje a jeho systémové zapojení do výrobního procesu. Nový stroj má zrychlit výrobu a měl by být šetrnější k životnímu prostředí (ze stroje nebude unikat olej) a zlepšit pracovní podmínky.

Kdy

Podnik chce podepsat smlouvu s dodavatelem v 31. týdnu 2018 (srpen). V týdnu 49. 2018 (prosinec) chce, aby byl stroj uveden do provozu. Poté bude ještě probíhat zaškolení zaměstnanců. Počítá se s tím, že stroj zvládnou využívat na 100 % do dvou měsíců od uvedení stroje do provozu (tj. 6 týden v roce 2019 (únor)). Dále se musí aktualizovat programy dle podmínek, které jsou potřeba k chodu stroje a upravit výrobní čas. Tyto dvě činnosti by měly trvat tři měsíce od uvedení stroje do chodu tzn., že v 10. týdnu 2019 (březen) by měl stroj fungovat na 100 %.

Za kolik

Firma chce do tohoto projektu investovat z vlastních zdrojů šest milionů Korun českých. Náklady na pořízení stroje jsou stanoveny na 3 990 000 Kč (což je přibližně 145 091 € – počítáno s kurzem 25,675 Kč/€ (k 20.12. 2017, ČNB). Firma plánuje financovat tento projekt na 100 % ze svých vlastních zdrojů. V této studii proveditelnosti bude propočteno, zda by se firmě nevyplatilo k novému stroji dokoupit upínací magnetickou desku. Nebude se jednat o žádný konkrétní typ. Ceny na upínání a nástroje byly odvozeny jako průměr cen na trhu za tyto produkty. Ceny byly stanoveny na 340 € za nástroje – úkosová fréza 45° a 31 080 € za upínací magnety.

Celkem tedy za 31 420€. Konečná investice tedy záleží na rozhodnutí firmy – kterou variantu zvolí (pouze stroj nebo stroj s dokoupením upínacích magnetů).

5.5 Analýza trhu a marketingový koncept

Zájem o projekt projevila firma sama. Realizátor bude mít o projekt dlouhodobý zájem, protože to vyřeší jeho problém se stávajícím strojem.

Je obtížné rozebírat analýzu trhu a marketingový koncept, jelikož se jedná o strojírenskou firmu a obsahem projektu je nákup stroje. Segment je již určen povahou firmy – hlavní zákazníci budou z odvětví těžkého průmyslu (důlní technika, trafo nádoby, jeřábová technika, aj.). Užitek bude přinášet převážně realizátorovi projektu (snížení výrobního času, bezporuchovost stroje – oproti původnímu) pro zákazníka bude užitek ve formě vyšší kvality obrobku.

5.5.1 PEST analýza

Politické vlivy – Z tohoto hlediska by mohly firmu negativně ovlivnit na příklad válečné puče v zemích, kde probíhá těžba uhlí (pokud by došlo ke snížení těžby, s největší pravděpodobností by to znamenalo méně zakázek pro Schäfer – Menk s.r.o.).

Ekonomické vlivy – Z ekonomického vlivu má velký podíl vývoj důlního průmyslu (negativní působení je při zavírání dolů), cena železa, zvýšení korporátních daní, zvýšení DPH, investiční pobídky od vlády pro jiné konkurenční firmy, jednoduchost/složitost získávání dotací.

Sociální vlivy – Sociální vlivy nemají velký vliv na stávající projekt, je to typem odvětví, kterému se firma věnuje.

Technologické vlivy – Jeden z hlavních důvodů, proč firma chce koupit nový stroj je ten, že stávající stroj je již zastaralý. Nové strojní zařízení bude rychlejší a bude vyrábět kvalitnější výrobek. Konkrétní porovnání různých časů původního a nového stroje je níže této práce (kapitola 5. 8 – Technologie a technické vybavení). Další velký vliv mají emise pro životní prostředí nebo vývoj solární energie.

5.5.2 SWOT analýza

Následující tabulka 22 obsahuje SWOT analýzu CNC stroje, zahrnuje jeho silné a slabé stránky a také jeho hrozby a příležitosti.

Tabulka 22 SWOT analýza projektu

Interní původ	
S – Silné stránky	W – Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Nový, výkonnější stroj • Menší spotřeba energií • Zkrácení výrobních časů • Zkvalitnění výroby • Snížení nákladů • Modernizace výrobních prostředků • Ochrana životního prostředí (zamezení úniku oleje) • Snížení hluku na pracovišti • Zvýšení bezpečnosti na pracovišti • Snížení fyzické práce pro obsluhu • Usnadnění logistiky • Zvyšování spokojenosti pracovníků -> motivace (zvyšování kvalifikace) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká investice
Externí původ	
O – Příležitosti	T – Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Nové možnosti obrábění • Technologický rozvoj firmy 	<ul style="list-style-type: none"> • Nenaplnění plánované kapacity stroje • Včasné nedodání stroje • Pomalý náběh do výroby

Zdroj: Vlastní zpracování

5.6 Materiálové vstupy

K provozu stroje bude ze surovin zapotřebí materiál – cena materiálu bude plně hrazena zákazníkem a odvíjí se od kvality materiálu, druhu materiálu. Z energií neboli utilities bude potřeba elektřina, voda, olej. Údržby stroje jsou zahrnuty v materiálové režii, která je stanovena na 2,8 % z ceny materiálu. V materiálové režii je dále zahrnuto skladování materiálu, manipulace s materiálem, náklady na skladníka nebo místo stroje aj. Co se týká náhradních dílů předpokládá se, že každý druhý rok bude potřeba vyměnit opotřebovanou úkosovou frézu (přibližná cena je 340€).

5.7 Umístění projektu, vliv na životní prostředí

Vzhledem k tomu, že nový stroj se pořizuje místo starého. Nové obráběcí centrum bude umístěno ve výrobní hale firmy Schäfer – Menk s.r.o. Praha a bude stát na místě původního stroje.

Byla provedena revize přípojky elektrického proudu. Základy nejsou potřeba, stroj bude upevněn ocelovými šrouby k podlaze (šrouby dodá dodavatel) a otvory pro ně budou vyrobeny po demontáži stávajícího strojního zařízení.

Instalací nového stroje nevznikne žádná ekologická zátěž. Obráběcí centrum má v sobě zabudován systém proti úniku technologických kapalin (sběrná nádrž oleje a vana zabraňující úniku kapaliny ven).

5.8 Technologie a technické vybavení

Koupě nového obráběcího centra přinese firmě úsporu v nákladech na výrobu obrobků. V tabulce č. 23 jsou srovnávány počty upnutí, počet nástrojů a časy na upínání, časy na výměnu nástroje, čas přejezdů, čas strojní a čas přestávek. Zeleně jsou vyznačeny hodnoty, které jsou pro firmu výhodnější.

Počet upnutí je u obou strojů stejný (toto upnutí je dostačující). U původního stroje bylo v programu pro výrobu referenčního kusu zapotřebí 8 nástrojů. U nového stroje bude použito pouze sedm. To přinese úsporu v nákladech na nástroje.

Z údajů ve zmíněné tabulce je patrné, že nový stroj je rychlejší v každém zmíněném kritériu (nižší časy jsou v tabulce zvýrazněny zeleně). Pro firmu je samozřejmě výhodnější, pokud stroj pracuje rychleji. Celková úspora času oproti stroji původnímu je 22,6 minut.

Tabulka 23 Srovnání původního a nového stroje (z hlediska počtu upnutí, nástrojů a jednotlivých časů)

	Jednotky	Původní stroj	Nový stroj
Počet upnutí		3	3
Počet použitých nástrojů pro obrábění	[ks]	8	7
Čas upínání	[min]	12,5	9,3
Čas výměn nástroje	[min]	2,4	1,6
Čas přejezdů	[min]	1,6	1,4
Čas strojní	[min]	109,4	93,4
Čas přestávek 12 %	[min]	15,1	12,7
Čas celkem	[min]	141,0	118,4
Celková úspora	[min]		-22,6

Zdroj: Interní zdroj firmy, vlastní zpracování

5.9 Organizace a režijní náklady

Organizace

U tohoto projektu není potřeba měnit strukturu organizace. Je to z toho důvodu, že se nejedná o velký projekt a jeho realizace nezasáhne do chodu firmy. Struktura organizace je zobrazena jako příloha 6 této práce.

Režijní náklady

Firma do kalkulace každé zakázky počítá i nepřímé (režijní) náklady. Tyto režijní náklady jsou stanoveny různou procentuální částí. V tomto konkrétním případě se jedná o dvě režie.

- **Materiálová režie** (např.: skladování a manipulaci s materiálem, skladníka, aj.)
- **Správní režie** (např.: náklady na administrativní pracovníky, vytápění administrativní budovy, náklady na kuchyňský personál, úklidové služby, mzdy vrcholového managementu, aj.)

Výše materiálové režie je stanovena 2,8 % z nákladů na materiál. K této materiálové režii je poté přičtena hodinová sazba stroje. Ze součtu všech těchto tří položek je poté vypočtena správní režie, která je stanovena na 7,5 %.

5.10 Lidské zdroje

Stroj budou obsluhovat celkem dva operátoři, kteří již ve firmě jsou nyní zaměstnání na hlavní pracovní poměr. Operátoři se střídají v týdenních cyklech na ranní směně (6:00-14:00) a odpolední směně (14:00-22:00). Noční směny a víkendy se nepracuje. Pouze v případě potřeby je přidána sobotní směna.

Tabulka 24 Mzdové náklady na jednoho operátora

Hrubá mzda [Kč]			39 500
Pojištění – zaměstnanec [Kč]	sociální pojištění	6,5 %	2 568
	zdravotní pojištění	4,5 %	1 778
Pojištění – zaměstnavatel [Kč]	sociální pojištění	25 %	9 875
	zdravotní pojištění	9 %	3 555
Superhrubá mzda [Kč]			53 000
Daň z příjmu [Kč]		15 %	7 950
Sleva na dani [Kč]			2 070
Čistá mzda [Kč]			29 275

Zdroj: Vlastní zpracování

Měsíční náklady na jednoho zaměstnance vychází na **53 000Kč** (jednotlivé propočty jsou uvedeny v tabulce 24).

Pokud připočítáme k nákladům na stálé zaměstnance také tzv. neproduktivní dny (svátky, dovolená, nemoc, dny na školení), kdy nás tento zaměstnanec rovněž stojí peníze, jsou potom náklady na takového zaměstnance **59 250Kč** (HM 39 500Kč x 150 %).

Celkové měsíční náklady na dva zaměstnance (k tomuto stroji) jsou:

2 x 59 250Kč = **118 500Kč**

Školení

Zaškolení obsluhy stroje bude probíhat částečně u dodavatele stroje a částečně ve firmě Schäfer – Menk s.r.o. Celkem bude školení probíhat čtyři dny.

5.11 Implementace

Jak již bylo napsáno v teorii, tak v implementační části se musí přichystat plán činností a jejich časové rozvržení pro průběh celého projektu a určení kritické cesty (tzn. vypsání jednotlivých činností, jejich délka a jejich souslednost). Takovýto plán je rozepsán v tabulce 25 a 26.

Plán činností začíná podpisem smlouvy, kde se zároveň získají konečná a platná data stavebních podkladů pro stroj. Následně jsou rozepsané jednotlivé činnosti. (Činnosti, které vykonává dodavatel se zde nerozebírají – výjimkou je pouze činnost „V“, kterou vykonává dodavatel ve výrobní hale Schäfer – Menk s.r.o.). U činnosti s názvem „předání stroje“ bude provedena i kontrola výroby referenčního kusu, tzn. zda souhlasí čas výroby a kvalita obrobku s tím, co bylo uvedeno ve smlouvě. Pokud ne, je potřeba jednat dle postupu uvedeného ve smlouvě. Plánování jednotlivých činností končí závěrečnou kontrolou (přibližně po třech měsících) od ukotvení stroje do výrobní haly. Pokud závěrečná kontrola proběhne v pořádku, počítá se s tím, že stroj bude dále pracovat na 100 % dle plánu.

V plánu činností je zohledněn čas, na to aby:

- Se obsluha naučila se strojem zacházet
- Programátoři stihli aktualizovat stávající programy dle podmínek zakoupeného stroje
- Technologičtí pracovníci aktualizovali časy (zavedení těchto nových dat do informačního systému firmy)

Tabulka 25 Seznam činností 1/2

Označení činnosti	Popis činnosti	Délka trvání činnosti (dny)	Předchozí činnosti	
A	Podpis smlouvy	1		
B	Dodání stavebních podkladů pro stroj	1		
C	Kontrola (nosnost podlahy, elektrické rozvodné sítě – rozhodnutí, zda bude potřeba revize, prověření provozních médií – stlačený vzduch, řezná kapalina)	4	A, B	A, B
D	Stanovení způsobu dopravy – způsob umístění stroje do výrobní haly	1	A, B, C	C
E	Zpracování podkladů o stavu místa na pracovišti a vytvoření harmonogramu úkolu	2	A, B, C, D	D
F	Zaslání zprávy dodavateli o způsobu umístění stroje do výrobní haly	1	A, B, C, D, E	E
G	Dohoda s dodavatelem o způsobu ustavení stroje do výrobní haly	2	A, B, C, D, E, F	F
H	Předání soupisu nákupnímu oddělení o věcech, které jsou potřeba nakoupit (vychází ze zpracované zprávy a požadavku dodavatele)	1	A, B, C, D, E, F, G	G
I	Auditu dodavatele o stavu stroje (e-mailem) a plnění firemního harmonogramu	1	A, B, C, D, E, F, G, H	H
J	Booking jeřábu	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I	I
K	Objednání potřebných věcí pro umístění stroje	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I	I
L	Kontrola stavu objednávek	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K	J, K
M	Audit u dodavatele o stavu stroje	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L	L
N	Navýšení výroby pro zajištění dílů při odstávce stroje (přesčasové hodiny kooperace)	30	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M	M

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 26 Seznam činností 2/2

Označení činnosti	Popis činnosti	Délka trvání činnosti (dny)	Předchozí činnosti	
O	Revize elektrických rozvodů	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M	M
P	Konečná kontrola připravenosti (zajištění autojeřábu, nakoupené věci)	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, O	O
Q	Přichystání provozních médií pro nový stroj	5	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, O, P	P
R	Odpojení, demontáž a odvoz původního stroje od provozních médií	5	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q	N, Q
S	Školení obsluhy u dodavatele	3	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q	N, Q
T	Lokální oprava podlahy (úprava po starém stroji)	3	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R	R
U	Vytvoření nových kotevnic prvků (příprava pro montáž)	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, T	T
V	Dodání a instalace nového stroje dodavatelem	3	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, T, U	U
W	Školení obsluhy ve firmě	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V	V, S
X	Předání stroje	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W	W
Y	Zahájení výroby	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X	X
Z	Aktualizace původních programů pro nový stroj a aktualizace výrobních časů	90	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y	Y
AA	Začátek využití stroje na 100 %	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z	Z
AB	Závěrečná kontrola	1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA	AA

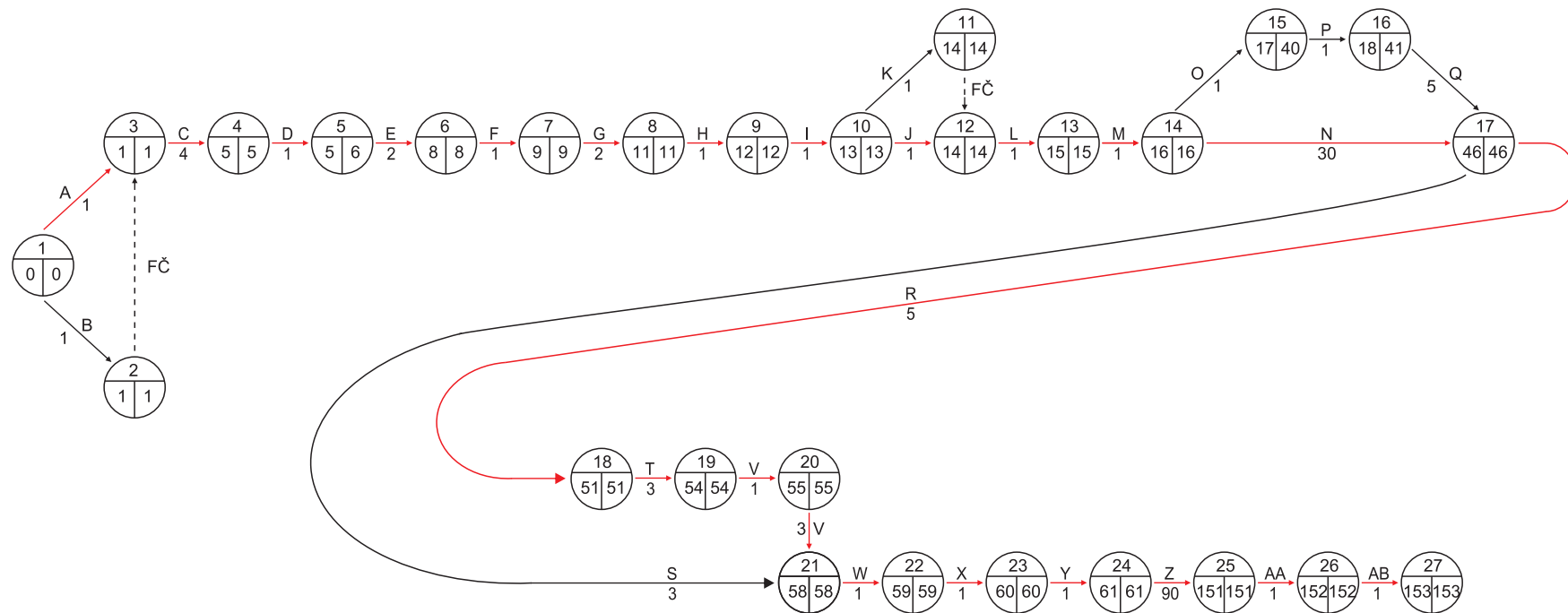
Zdroj: Vlastní zpracování

Takto vypsané činnosti budou sloužit jako podklad pro následující dvě podkapitoly – kap. 3.11.1 Síťový graf a 3.11.2 Ganttův diagram.

5.11.1 Síťový graf

Síťový graf je v podstatě jiné zobrazení Ganttova diagramu (viz následující podkapitola 5.10.2). Jsou zde uvedené činnosti v pořadí, v jakém jdou po sobě nebo souběžně (i jejich vzájemné závislosti). Celková doba projektu musí být stejná jako u Ganttova diagramu (tzn. v tomto případě 153dnů). Na (obrázek 10) je červeně zvýrazněná kritická cesta. Kritickou cestou se rozumí takové činnosti, které mají pouze jednu předešlou a jednu následující aktivitu. V praxi to znamená, že nevzniká žádná časová rezerva. V případě, kdy běží souběžně více činností najednou je kritická cesta taková, která nemá žádnou časovou rezervu. Jednotlivé činnosti jsou zde označeny písmeny A až AB. Legenda k těmto písmenu je uvedena výše této práce tabulky 25 a 26.

Obrázek 10 Síťový graf



Zdroj: Vlastní zpracování

Na Ganttově diagramu (obrázek 11) jsou přehledně znázorněné posloupnosti jednotlivých činností. Doba, pro kterou je projekt naplánován (tzn. od podpisu smlouvy do chodu, kdy stroj bude vyrábět na 100 % uběhne 153 dnů – což je přibližně 5 měsíců). Činnosti jsou v tomto diagramu označeny písmeny A až AB. Legenda k tomu označení je výše této práce tabulky 25 a 26.

5.12 Hodnocení projektu

V této kapitole je popsáno porovnání strojů vzhledem k vyrobení referenčních kusů výrobků (tzn. že referenční kus slouží jako model pro výpočty v této – není brán zřetel na to, že stroj bude v praxi vyrábět i jiné obrobky).

Bude zde porovnáván:

- Původní stroj Ocuma
- Nový stroj MCFV 1260
- Nový stroj MCFV 1260 s deskou

Nový stroj: TAJMAC – ZPS MCFV 1260, který je v této studii proveditelnosti popisován, může fungovat bez dalších úprav při výrobě referenčního kusu. Nabízí se ale možnost přikoupit magnetickou upínací desku, která by měla snížit celkové časy při výrobě referenčního kusu a tím i náklady na výrobu. Nejedná se o žádnou konkrétní magnetickou upínací desku – výkonnost a pořizovací cena jsou určeny jako průměrné hodnoty dle výrobců prodávajících tato zařízení na trhu.

Nejprve je potřeba si shrnout základní informace – ty jsou vypsány v tabulce 27 a 28. Informace v tabulce 27 jsou spojené s provozem stroje (kolik hodin má jedna směna, průměrný počet pracovních dnů roky 2019 – 2028, počet dní dovolené obsluhy a předpokládaný počet dní pracovní neschopnosti), v tabulce 28 jsou zobrazeny hodinové sazby jednotlivých strojů – tzn. kolik EUR stojí hodina výroby na daném stroji (v této části je zahrnuta na příklad mzda zaměstnanců, náklady na elektřinu, kterou potřebuje stroj aj.).

Tabulka 27 Průměrné pracovní vytížení stroje (jedna směna za rok)

Počet odpracovaných hodin za směnu [hodin]	7,5
Průměrný počet pracovních dnů v letech 2019 – 2028 [dny]	251
Dovolená [dny]	20
Nemoc [dny]	5
Pracovní fond zaměstnance [dny]	226
Pracovní fond zaměstnance [hodin]	1695

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 28 Hodinová sazba strojů

	[€/hod]
Původní stroj – Ocuma	41
Nový stroj – TAJMAC – ZPS MCFV 1260	48
Nový stroj s deskou – TAJMAC – ZPS MCFV 1260	48

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 29 jsou zobrazeny časy strojů na výrobu jednoho referenčního kusu. Nový stroj s deskou má stejný výchozí čas jako nový stroj bez této investice. Rozdíl je v tom, že z tohoto času jsou odečteny úspory času, které vzniknou při upínání a které vzniknou při obrábění.

Z výpočtu vychází (tabulka 29), že časová úspora stroje s deskou na výrobu jednoho obrobku je 35 minut ve srovnání s novým strojem. Součin celkového času [hod] a hodinové sazby (hodinová sazba původního stroje Ocuma je 41€/hod a pro obě varianty nového stroje je 48€/hod) je poslední sloupeček této tabulky – tj. „Náklady na výrobu 1ks referenčního kusu [€]“ Nejnižší náklady na výrobu referenčního kusu vychází na novém strojem s magnetickou upínacími magnety – 66,7€/ks (při použití nového stroje s upínacími magnety a k němu příslušný nástroj vychází náklady na výrobu jednoho referenčního kusu o 28€/ks levněji než bez desky).

Tabulka 29 Časy jednotlivých strojů na výrobu jednoho referenčního kusu a náklady na výrobu 1ks referenčního kusu

	Výchozí čas [min]	Úspora při upínání [min]	Úspora při obrábění [min]	Celkový čas [min]	Celkový čas [hod]	Náklady na výrobu 1ks referenčního kusu [€]
Původní stroj – Ocuma	141	0	0	141	2,35	96,4
Nový stroj – TAJMAC-ZPS	118,4	0	0	118,4	1,97	94,7
Nový stroj s deskou	118,4	25	10	83,4	1,39	66,7

Zdroj: Vlastní zpracování

Pokud vydělíme pracovní fond zaměstnance (tabulka 27) celkovým časem [hod] (tabulka 29), tak vypočteme počet vyrobených kusů za rok při jedné směně (tabulka 30). V kapitole č. 5.10 Lidské zdroje, bylo zmíněno, že tento stroj budou obsluhovat dva zaměstnanci, protože stroj bude fungovat ve dvousměnném provozu. Proto, abychom dostali skutečné množství, je vypočtený výsledek vynásobený dvěma. Tento přepočtený je zapsán do tabulky 30. Z takto vypočtených výsledků je patrné, že oproti původnímu stroji jsou obě varianty lepší. **Nejvýhodnější je nový stroj s deskou** (vůči novému stroji vyrobí o 718ks/rok referenčního obrobku více a ve srovnání s původním strojem je to

dokonce o 992ks/rok více¹²). V posledním sloupci této tabulky je spočtena výroba referenčního kusu v prvním roce od uvedení stroje do provozu. Je zde zohledněn náběh do výroby v době trvání 3 měsíců. Počítá se, že stroj bude vyrábět v tomto období průměrně na 80 %.

Tabulka 30 Počet vyrobených referenčních kusů za rok – výroba na různých strojích

	Jednosměnný provoz [ks/rok]	Dvousměnný provoz [ks/rok]	1. rok výroby, dvou- směnný provoz [ks/rok]
Původní stroj – Ocuma	721	1442	-
Nový stroj – TAJMAC – ZPS MCFV 1260	858	1716	1630
Nový stroj s magnetickou deskou	1219	2438	2316

Zdroj: Vlastní zpracování

Po těchto výpočtech se jeví dokoupení magnetické upínací desky jako výhodný krok. Nyní je zapotřebí vypočítat cenu oceli nezbytnou pro výrobu jednoho referenčního kusu (potřebné hodnoty jsou vypsány v tabulce 31). Od tohoto výpočtu se bude odvíjet celková cena pro zákazníka.

Tabulka 31 Propočet ceny materiálu na referenční kus

Rozměry referenčního kusu materiálu* [mm]	70 x 404 x 264
Hustota oceli [kg.m-3]	7,85
[Kč/kg] oceli	1,62
[€/kg] oceli	0,059
Hmotnost referenčního kusu [kg]	58,6
Cena oceli potřebné na referenční kus [€]	3,5

* Rozměry jsou dle výkresové dokumentace viz příloha 2. K těmto rozměrům je přičtena rezerva.

Zdroj: Vlastní zpracování

Vzorec pro výpočet hmotnosti referenčního kusu:

$$\text{Hmotnost referenčního kusu} = \frac{(a*b*c)\rho}{1000000}$$

Kde:

- a – tloušťka referenčního kusu
- b – délka referenčního kusu
- c – šířka referenčního kusu
- ρ – hustota oceli

¹² Nejedná se o první rok výroby, ale až o následující.

Tabulka 32 Propočet celkové ceny pro zákazníka

	Cena materiálu/kus + materiálová reže 2,8 % [€]	Cena práce na jeden kus [€]	Přídavné zařízení [€]	Suma [€]	Správní reže 7,5 % [€]	Zisk 8 % [€]	Celkem [€]
Původní stroj – Ocuma	3,5	96,35	0	99,9	74,9	14,0	188,8
Nový stroj – MCFV 1260	3,5	94,72	0	98,3	73,7	13,8	185,7
Nový stroj s deskou – MCFV 1260	3,5	66,72	13	83,2	62,4	11,6	157,2

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 32 jsou zapsané jednotlivé náklady, které firma účtuje svým zákazníkům. Cena spotřebovaného materiálu byla vypočtena na základě tabulky 29. Výše materiálové reže byla stanovena na 2,8 % z ceny materiálu. Sloupeček s názvem „Přídavné zařízení“ u varianty s deskou je vypočten vydělením celkové výše dodatečné investice **31 420€** (cena nástrojů: úkosová fréza 45° za 340€ + cena upínacích magnetů za 31 080€) počtem vyrobených kusů za rok. Výše správní reže byla stanovena na 7,5 % z nákladů na výrobu referenčního kusu na zakázku. Zisk pro firmu byl v tomto případě stanoven na 8 % z předchozích nákladů.

Zdroje financování

Firma s touto investicí počítá již delší dobu. Proto je bude financovat vlastními zdroji.

Příjmy

Příjmy tohoto projektu jsou z prodeje vyrobených obrobků (referenčního kusu), které jsou vyrobeny na tomto stroji.

Výdaje

Nejvyšší výdaj je počáteční investice, která má v prvním případě (koupě nového stroje) hodnotu 155 404€ a ve druhém případě (koupě nového stroje, upínacích magnetů a úkosové frézy) hodnotu 186 824€. Další položky výdajů jsou zobrazené v tabulkách Cash flow (tabulka 33 pro první variantu a tabulka 35 pro druhou variantu). Obě varianty cash flow zohledňují náběh stroje (stroj po dodání vyrábí první tři měsíce průměrně na 80 %). Počet vyrobených kusů v prvním roce je vypočten výše (tabulka 30). Následující roky počítají s průměrným pracovním časovým fondem zaměstnanců za rok 2019 - 2028 (251 dní) ve dvousměnném provozu. V tyto modely cash flow počítají pouze s výrobou referenčních kusů.

Tabulka Cash flow (tabulka 33) je vypracovaná na 10 let. Pro to, aby se mohl stroj užívat i po 10letech by byla nutná generální oprava stroje. Po této generální opravě by mohl stroj fungovat další 5 let.

- První varianta – koupě stroje

Tabulka 33 Cash flow nového stroje [€]

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
PŘÍJMY										
Příjem z prodeje	302775	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711
Σ Příjmy	302775	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711	318711
VÝDAJE										
Počáteční investice	155404	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cena materiálu/kus + materiálová reže	5786	6090	6090	6090	6090	6090	6090	6090	6090	6090
Cena práce	154413	162540	162540	162540	162540	162540	162540	162540	162540	162540
Správní reže	120149	126472	126472	126472	126472	126472	126472	126472	126472	126472
Σ Výdaje	435751	295102	295102	295102	295102	295102	295102	295102	295102	295102
Σ Příjmy – Σ Výdaje	-132976	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608
Tok peněz (kumulované P-V)	-132976	-109368	-85760	-62152	-38543	-14935	8673	32281	55889	79497

Zdroj: Vlastní zpracování

Cash flow je průměrně 7 950€/rok. Kumulované cash flow je na konci 10. roku při zvolených režích 79 497€.

NPV

Diskontní úroková míra byla stanovena na 6,5 %.

Tabulka 34 NPV – první varianty

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CF	-132976	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608	23608
Diskontované CF	-132976	20814	19544	18351	17231	16179	15192	14265	13394	23608
Kumulované diskontované CF	-132976	-112162	-92618	-74267	-57035	-40856	-25664	-11399	1995	25603

Zdroj: Vlastní tvorba

NPV = -155 404 + 25 603

NPV = -129 801€

Odečtením hodnoty investice od „Kumulované diskontované CF“ za deváté období, vyjde čistá současná hodnota pro desátý rok záporná, konkrétně ve výši **-129 801€**. Tato investice není vhodná (NPV<0).

IRR

Vnitřní výnosové procento je vypočítané pomocí online nástroje (www.calculatestuff.com). Vnitřní výnosové procento vychází **záporně** na **-5,21 %**.

- **Druhá varianta – koupě stroje, magnetických upínání a úkosové frézy**

Počáteční investice druhé varianty je navýšena o cenu magnetického upínání a úkosové frézy. Předpokládá se, že úkosová fréza vydrží dva roky. Poté bude nástroj s velkou pravděpodobností opotřebovaný, a tak se bude pořizovat nový. Jak již bylo řečeno u varianty první, cash flow je spočteno na 10 let. Po 10 letech by bylo potřeba provést generální opravu stroje.

Tabulka 35 Cash flow nového stroje s magnetickým upínáním [€]

	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
PŘÍJMY										
Příjem z prodeje	364013	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172
Σ Příjmy	364013	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172	383172
VÝDAJE										
Počáteční investice	186824	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cena materiálu/kus + materiálová reže	8220	8653	8653	8653	8653	8653	8653	8653	8653	8653
Cena práce	154530	162663	162663	162663	162663	162663	162663	162663	162663	162663
Správní reže	144450	152052	152052	152052	152052	152052	152052	152052	152052	152052
Úkosová fréza			340		340		340		340	
Σ Výdaje	494024	323368	323708	323368	323708	323368	323708	323368	323708	323368
Σ Příjmy – Σ Výdaje	-130011	59803	59463	59803	59463	59803	59463	59803	59463	59803
Tok peněz (kumulované P-V)	-130011	-70208	-10745	49058	108521	168324	227787	287590	347054	406857

Zdroj: Vlastní zpracování

Cash flow je průměrně 40 686€/rok. Kumulované cash flow je na konci 10. roku při zvolených režiích 406 857€.

NPV

Diskontní úroková míra byla stanovena na 6,5 %.

Tabulka 36 NPV – druhé varianty

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CF	-130011	59803	59463	59803	59463	59803	59463	59803	59463	59803
Diskontované CF	-130011	56153	52426	49508	46222	43649	40752	38484	35929	33929
Kumulované diskontované CF	-130011	-73858	-21432	28076	74298	117947	158699	197183	233112	267042

Zdroj: Vlastní zpracování

$$\text{NPV} = -186\,824 + 267\,042$$

$$\text{NPV} = 80\,218\text{€}$$

Odečtením hodnoty investice od „Kumulované diskontované CF“ za deváté období, vyjde čistá současná hodnota pro desátý rok **kladná** ve výši **80 218€**. Tato investice je vhodná ($\text{NPV} > 0$).

IRR

Vnitřní výnosové procento je vypočítané pomocí online nástroje (www.calculatestuff.com). Vnitřní výnosové procento vychází **kladně** na **10,52 %**.

5.13 Shrnutí studie proveditelnosti

Byla provedena studie proveditelnosti na CNC stroj – MCFV 1260 od dodavatele Tajmac – ZPS pro firmu Schäfer – Menk s.r.o. v Praze. Cena tohoto stroje je 3 990 000 Kč tj. 155 404 € (kurz: 25,675 Kč/€ k 20.12. 2017, ČNB). Je možnost k tomuto stroji dokoupit přídatné zařízení – magnetické upínání (31 080 €) a úkosovou frézu (340 €). Ceny tohoto přídatného zařízení jsou odvozeny z cen uvedených na trhu od různých výrobců tzn., že se nejedná o žádný konkrétní model. Tato studie proveditelnosti zkoumala, zda je výhodné stroj pořídit a jak by vycházela možnost pořídit stroj s přídatným zařízením.

Nový stroj MCFV 1260 bude náhradou za stávající stroj Ocuma. Nový stroj bude umístěn místo stroje Ocuma. Předpokládá se, že stroj MCFV 1260 bude vyrábět převážně referenční kus. Z tohoto důvodu byly veškeré výpočty prováděny na tento obrobek.

V části „Analýza trhu“ byly provedeny PEST a SWOT analýzy. Největší vliv na stroj (respektive i firmu) mají politické (válečné puče v zemích, kde probíhá těžba uhlí), ekonomické (např. zavírání dolů, cena železa, aj.) a technologické vlivy (rychlé zastarávání strojů vlivem technologického pokroku). Ze SWOT analýzy převažují silné stránky (např. snížení spotřeby energií, snížení hluku na pracovišti, zkvalitnění výroby). Cena investice je slabou, ale nutnou stránkou tohoto projektu. S touto investicí získá Schäfer – Menk s.r.o. příležitosti k novému rychlejšímu obrábění a podpoří rozvoj firmy. Nebezpečí se ukrývá na příklad v pozdním dodání stroje od dodavatele nebo v pomalejším náběhu do výroby, než bylo zde předpokládáno.

Náklady spojené se strojem a materiálem (např.: údržba stroje, manipulace a skladování materiálu, náklady na skladníka aj.) byly stanoveny na 2,8 % (materiálové režie) z nákladů za materiál. Správní režie (např.: vytápění budov, náklady na ostrahu areálu, kuchyňský personál, aj.) byla stanovena na 7,5 % ze součtu nákladů na materiál, materiálové režie a hodinové sazby stroje. Hodinová sazba původního stroje je 41 €/hod a pro obě varianty nového stroje je stanovena na 48 €/hod.

Stávající stroj Ocuma zvládne referenční kus vyrobit za 141 minut. Nový stroj MCFV 1260 zvládne zmíněný kus vyrobit o 22,6 minut dřív, tzn. že celkový čas je 118,4 minut. V případě pořízení přídatného zařízení (magnetické upínání a úkosová fréza) je tato úspora ještě vyšší – 57,6 minut (stroj v tomto případě uspoří 25 minut při upínání a 10 minut při obrábění oproti novému stroji bez přídatného zařízení).

Nový stroj MCFV 1260 bude fungovat, stejně jako původní Ocuma ve dvousměnném provozu. Nebude tedy potřeba přijímat žádné nové zaměstnance. Stroj budou obsluhovat dva stávající zaměstnanci. Náklady na tyto pracovníky jsou měsíčně 118 500 Kč (u tohoto nákladu je počítáno i s tzv. neproduktivními dny – svátky, dovolená, školení, nemoc).

Podpisem smlouvy začíná plán činností a závěrečnou kontrolou procesů tento plán končí (závěrečné kontrole předchází začátek 100 % využití stroje). Mezi první a poslední činností uběhne 153 dnů.

Předpokládá se, že stroj bude fungovat 10 let (po této době užívání by stroj k dalšímu fungování potřeboval generální opravu), z tohoto důvodu je v této studii proveditelnosti zhotoveno cash flow (je zde zohledněn tříměsíční záběh výroby v prvním roce, následné roky jsou propočteny na 251 pracovních dnů za rok (rok 2019-2028 má průměrně 251 pracovních dnů), při dvousměnném provozu a vše je propočteno pouze na výrobu referenčního kusu), čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento na 10 let. Podniková diskontní sazba byla stanovena na 6,5 %. Ukazatelé jsou spočteny pro stroj:

1. MCFV 1260
2. MCFV 1260 s pořízením přídatného zařízení

Při zvolené materiálové a správní režii vychází pro první variantu NPV a IRR záporně. U druhé varianty vychází tyto dva ukazatele kladně. V této variantě je v cash flow zohledněn výdaj na koupi nové úkosové frézy (předpokládá se, že jedna úkosová fréza má živostnost 2 roky). Z těchto dvou možností je lepší možnost druhá – stroj s pořízením přídatného zařízení.

Investice do nového stroje je v tomto případě žádoucí (starý stroj již potřebuje vyměnit). Zvolený stroj s dokoupením přídatného zařízení po vypracování studie proveditelnosti je vyhodnocena jako vhodná investice a nepřekročí rozpočet, který si firma pro tuto investici vyhradila.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vybrat CNC stroj pro strojírenskou firmu Schäfer – Menk s.r.o., který by byl náhradou za stávající a poté na vybraný CNC stroj zpracovat studii proveditelnosti.

Práce je rozdělená na dvě části – teoretickou a praktickou. V teoretické části byl popsán projekt, investice a rozhodnutí o investicích. Tato část zahrnuje shrnutí vícekritériálního hodnocení. Nejdélší a nejpodstatnější kapitolou této části je popis studie proveditelnosti. Jsou zde popsány různé typy studií a popsané jednotlivé kapitoly, které může studie proveditelnosti obsahovat.

V úvodu praktické části jsou napsané důvody, proč chce firma kupovat nový stroj (nejdůležitějším důvodem je stáří stroje a s tím související jeho stav). Dále byl představen referenční kus – což byl jeden z hlavních požadavků na nový CNC stroj. Následovaly kapitoly, které se zabývaly výběrem nového stroje. Jednalo se o dvoukolový výběr. V prvním výběru bylo celkem 11 různých typů strojů. Jako porovnání k jednotlivým kritériím byly uvedeny i technické parametry stávajícího stroje (Ocuma). Ve druhém výběru byly pouze tři nejlepší stroje, které vzešly z prvního výběru. Z toho výběru byl vybrán stroj MCFV 1260 od dodavatele Tajmac – ZPS za 155404€. Na tento stroj byla poté aplikována studie proveditelnosti.

Studie proveditelnosti je poslední kapitolou praktické části. Zákazníci pro tento stroj jsou z odvětví těžkého průmyslu. Tento segment trhu je hodně ovlivněn politickým děním ve světě. Politické neshody mohou mít vliv na snížení výkonosti těžebního průmyslu, a to by poté mělo vliv i na výši zakázek pro firmu Schäfer – Menk s.r.o. Stroj bude umístěn místo stroje původního. Úpravy místa budou minimální. Je počítáno s tím, že starý stroj bude odstraněn devět dnů před instalací nového stroje. Během této doby je počítáno i s přípravou podlahy. Během instalace a při používání strojního zařízení nedojde k ohrožení životního prostředí. Obráběcí centrum má v sobě zabudovaný systém proti úniku technologických kapalin. Proto, aby nebyla ohrožena dosavadní výroba referenčního kusu je počítáno s tím, že se navýší výroba.

Bylo zjištěno, že nový stroj dokáže referenční kus vyrobit o 22,6 minut dříve, než stroj stávající. Plánuje se, že stroj budou obsluhovat dva zaměstnanci, kteří se budou střídát ve dvousměnném provozu. Tito zaměstnanci již ve firmě jsou – obsluhují stroj původní (Ocuma). Nebude tak muset probíhat nové výběrové řízení na novou pracovní pozici. Celkově vychází měsíční náklady na jednoho zaměstnance na 59 250Kč.

Předpokládá se, že od podepsání smlouvy až do využití stroje na 100 % uběhne 153 dnů.

Materiál, který bude potřeba na výrobu obrobků bude plně hradit zákazník. Materiálová režie, která v sobě zahrnuje např.: manipulace s materiálem, skladování, je stanovena na 2,8 % z ceny materiálu. Správní režie je stanovena na 7,5 %.

K novému stroji různí výrobci nabízí ještě dokoupení přídatného zařízení. Konkrétně se jedná o magnetické upínání společně s nástrojem – úkosovou frézou. Počáteční investice s touto dodatečnou investicí byla vyčíslena na 145 091€ (cena je pouze orientační, neboť se nejedná o konkrétní typ přídatného zařízení – výše dodatečné

investice byla stanovena podle průměrných cen různých výrobců nabízených na trhu). Při dokoupení tohoto přídatného zařízení by bylo potřeba přibližně každé dva roky kupovat novou úkosovou frézu za přibližně 340€. Bylo vypočteno, že nový stroj vyrobí o 274ks referenčního kusu za rok více než původní Ocuma. Pokud by firma dokoupila i přídatné zařízení na nový stroj, tak by vyrobil dokonce o 992ks více než stávající stroj. Rychlost výroby referenčního kusu ovlivňuje také náklady na výrobu. Nový stroj MCFV 1260 dokáže vyrobít referenční kus o 1,7€/ks levněji než původní stroj, s přídatným zařízením je to dokonce o 30,7€/ks a výrobu zvládne vyrobít o 57,6 minut dříve než stávající stroj – Ocuma č. MA 550VB.

Na závěr bylo sestaveno předpokládané cash flow (v prvním roce byl zohledněn náběh výroby, pro další roky bylo počítáno s průměrným časovým fondem zaměstnanců v letech 2019 – 2028 (251 dní) ve dvousměnném provozu) a vypočteno NPV a IRR. U všeho bylo počítáno s tím, že stroj bude fungovat po dobu 10let. Po této době by bylo zapotřebí podrobit stroj generální opravě. Čistá současná hodnota nového stroje vychází na -129 801€ a vnitřní výnosové procento na -5,21 %. Pokud by firma dokoupila přídatné zařízení NPV vychází na 80 218€ a IRR na 10,52 %.

Koupě nového stroje je nezbytností. Stávající stroj je již potřeba nutně vyměnit. Jelikož ukazatelé NPV a IRR při stávajících režích vychází pro koupi nového stroje MCFV 1260 bez přídatného zařízení záporně, firmě doporučuji pořízení stroje MCFV 1260 s přídatným zařízením, i proto že dodatečná investice při daných podmínkách zvýší produktivitu práce a sníží výrobní náklady.

Firma chtěla do nového stroje investovat maximálně 6 000 000 Kč. Tato podmínka je splněna pro obě varianty: MCFV 1260 i MCFV 1260 s přídatným zařízením.

Cíl stanovený na začátku této práce byl, dle mého názoru, splněn.

Seznam použité literatury

Seznam literatury

ANDERSON, David R. *AN INTRODUCTION TO MANAGEMENT SCIENCE: QUANTITATIVE APPROACHES TO DECISION MAKING*. REVISED THIRTEENTH EDITION. Australia: SOUTH WESTERN, CENGAGE Learning, 2012. ISBN 978-1-111-53224-6.

BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4429-2.

DOLEŽAL, Jan. *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5620-2.

DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4275-5.

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. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

GEORGE T. EDWARDS. *Project management fundamentals: a practical overview of the PMBOK*. Atlanta, GA: Blue Crystal Press, 2012. ISBN 9780979762307.

KOLAJOVÁ, Lenka. *Týmová spolupráce: jak efektivně vést tým pro dosažení nejlepších výsledků*. Praha: Grada, 2006. Poradce pro praxi. ISBN 80-247-1764-6.

KOVÁŘ, František a Kateřina HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ. *Konkurenceschopný podnik: Ekonomika konkurenceschopného podniku*. Martin Kolářek - E-knihy jedou, 2016. ISBN 978-80-7512-608-5.

KOZEL, Roman, Lenka MYNÁŘOVÁ a Hana SVOBODOVÁ. *Moderní metody a techniky marketingového výzkumu*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3527-6.

MAREK, Petr. *Studijní průvodce financemi podniku*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86119-37-8.

NĚMEC, Vladimír. *Projektový management*. Praha: Grada, 2002. Poradce. ISBN 8024703920.

PORTER, Michael E. *Konkurenční strategie: Metody pro analýzu odvětví a konkurentů*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-856-0511-2.

ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-218-1.

SCHOLLEOVÁ, Hana. *Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice: investiční proces jako základ budoucí prosperity, nástroje a metody investičního controllingu, volba financování a technologie, monitoring průběhu investice a postaudit*. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2952-7.

SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0.

SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2000. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-388-4. (tohle zkontrolovat ještě – jsou to přímé, fixní náklady. Kdyžtak změni ten zdroj a strany).

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ. *Podnikání malé a střední firmy*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4520-6.

VYTLAČIL, Dalibor. *Projektové řízení a řízení projektů*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-04001-0.

Internetové odkazy

Calculatestuff: *IRR Calculator* [online]. [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: <https://www.calculatestuff.com/financial/irr-calculator>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA: *Kurzy devizového trhu* [online]. [cit. 2018-03-31]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp

Český statistický úřad: *Patentová statistika* [online]. [cit. 2017-11-26]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/patentova_statistika

MM Průmyslové spektrum. *O časopisu* [online]. 2018 [cit. 2018-01-23]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/zakladni-informace.html>

HEIDENHEIN [online]. 2018 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: https://www.heidenhain.com/en_US/products/cnc-controls/tnc-640/

Imtos [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://imtos.cz/>

SIEBER, Patrik. *Studie proveditelnosti: feasibility study-metodická příručka* [online]. 2004, Ministerstvo pro místní rozvoj. [cit. 2017-10-26]. Dostupné z: [http://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/Predchozi-programova-obdobi/Programy-2004-2006/Operacni-programy/SPOLECNY-REGIONALNI-OPERACNI-PROGRAM-\(SROP\)/Dokumenty/Methodiky-a-kucharky/Methodika-zpracovani-Studie-proveditelnosti -Studie-proveditelnosti](http://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/Predchozi-programova-obdobi/Programy-2004-2006/Operacni-programy/SPOLECNY-REGIONALNI-OPERACNI-PROGRAM-(SROP)/Dokumenty/Methodiky-a-kucharky/Methodika-zpracovani-Studie-proveditelnosti -Studie-proveditelnosti)

O nás. *Schäfer-Menk ČESKÁ REPUBLIKA* [online]. © 2017 [cit. 2017-10-21]. Dostupné z: <http://www.schmenk.cz/o-nas/>

STANÍČEK, Zdenko. Řízení projektů: I. díl Podstata řízení projektů. *IT Systems* [online]. 2012, (12) [cit. 2017-11-04]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/rizeni-projektu.htm>

TGS [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://www.tgs.cz/>

Výpis z obchodního rejstříku, *Schafer-Menk s. r. o.* [online] Justice, © 2012-2015 [cit. 2017-10-21, 20:07 CET]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrikfirma.vysledky?subjektId=449988&typ=PLATNY>

Záplavová území. *Geoportal Praha hl. m. Prahy* [online]. 2015 [cit. 2018-01-24]. Dostupné z: http://mpp.praha.eu/app/map/zaplavova_uzemi/

ZIKMUND, Martin. Kde se vzala a k čemu je PEST analýza. In: *BusinessVize* [online]. 2010 [cit. 2017-10-21]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/planovani/kde-se-vzala-a-k-cemu-je-pest-analyza>

Seznam obrázků

Obrázek 1 Trojimperativ projektu	9
Obrázek 2 Projekt jako změna výchozího stavu do stavu cílového a působící faktory..	9
Obrázek 3 Etapy života projektu.....	11
Obrázek 4 Obsah studie proveditelnosti (SP).....	22
Obrázek 5 Porterův model pěti konkurenčních sil	26
Obrázek 6 Bod zvratu.....	36
Obrázek 7 3D model referenčního kusu	40
Obrázek 8 Ocuma č. MA 55OVB – stávající stroj.....	42
Obrázek 9 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1260.....	59
Obrázek 10 Síťový graf.....	73
Obrázek 11 Ganttův diagram.....	74

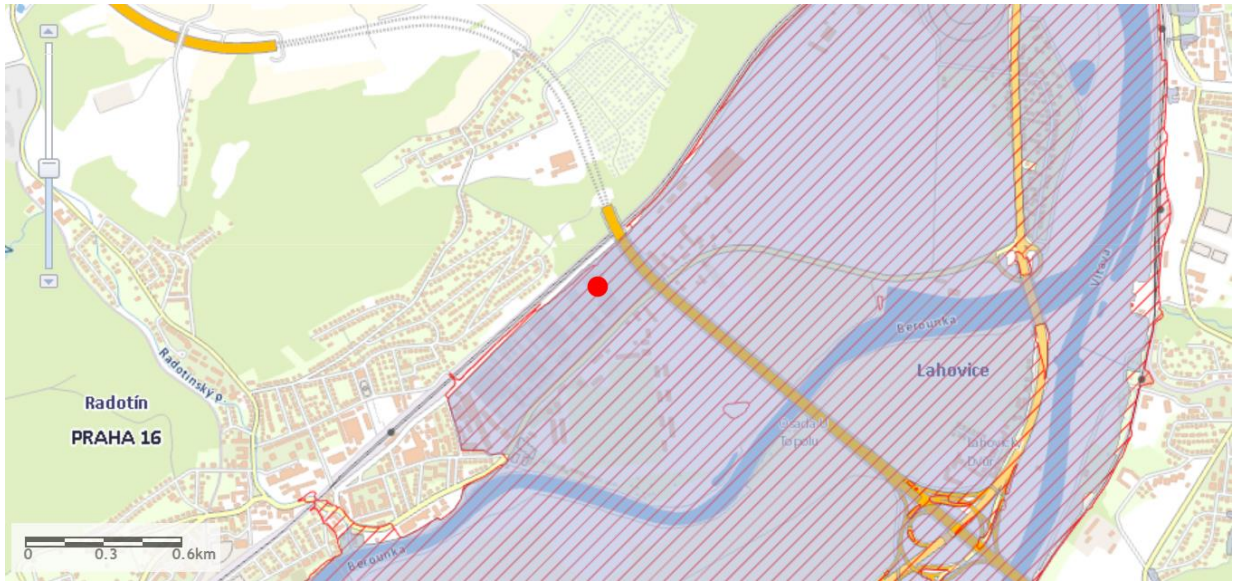
Seznam tabulek

Tabulka 1 Náklady na studii proveditelnosti.....	20
Tabulka 2 SWOT analýza	28
Tabulka 3 Vybraní dodavatelé, typ stroje a jejich výrobce	43
Tabulka 4 Parametry vybraných strojů 1/2.....	44
Tabulka 5 Parametry vybraných strojů 2/2.....	45
Tabulka 6 Bodovací stupnice jednotlivých kritérií 1/2 – první výběr	47
Tabulka 7 Bodovací stupnice jednotlivých kritérií 2/2 – první výběr	47
Tabulka 8 Obodování parametrů dle bodovací stupnice – první výběr.....	48
Tabulka 9 Stanovení vah – kompenzační metoda, první kolo výběru 1/2	49
Tabulka 10 Stanovení vah – kompenzační metoda, první kolo výběru 2/2.....	49
Tabulka 11 Metoda Lineárně dílčích funkcí užítku, první kolo výběru	50
Tabulka 12 Metoda Bazální varianty, první kolo výběru.....	51
Tabulka 13 Hodnotící kritéria druhého kola výběru 1/2	52
Tabulka 14 Hodnotící kritéria druhého kola výběru 2/2	53
Tabulka 15 Obodování parametrů dle bodovací stupnice 1/2 - druhé kolo výběru ...	54
Tabulka 16 Obodování parametrů dle bodovací stupnice 2/2 – druhé kolo výběru ...	54
Tabulka 17 Stanovení vah – kompenzační metoda, druhé kolo výběru.....	57
Tabulka 18 Metoda lineárně dílčích funkcí užítku, druhé kolo výběru	58
Tabulka 19 Metoda bazální varianty, druhé kolo výběru.....	58
Tabulka 20 Cash flow – desátý rok [€].....	63
Tabulka 21 Porovnání NPV a IRR jednotlivých variant	64
Tabulka 22 SWOT analýza projektu	67
Tabulka 23 Srovnání původního a nového stroje (z hlediska počtu upnutí, nástrojů a jednotlivých časů).....	68
Tabulka 24 Mzdové náklady na jednoho operátora	69
Tabulka 25 Seznam činností 1/2.....	71
Tabulka 26 Seznam činností 2/2.....	72
Tabulka 27 Průměrné pracovní vytížení stroje (jedna směna za rok).....	75
Tabulka 28 Hodinová sazba strojů.....	76
Tabulka 29 Časy jednotlivých strojů na výrobu jednoho referenčního kusu a náklady na výrobu 1ks referenčního kusu.....	76
Tabulka 30 Počet vyrobených referenčních kusů za rok – výroba na různých strojích	77
Tabulka 31 Propočet ceny materiálu na referenční kus	77
Tabulka 32 Propočet celkové ceny pro zákazníka	78
Tabulka 33 Cash flow nového stroje [€].....	79
Tabulka 34 NPV – první varianty	80
Tabulka 35 Cash flow nového stroje s magnetickým upínáním [€].....	81
Tabulka 36 NPV – druhé varianty	82

Seznam příloh

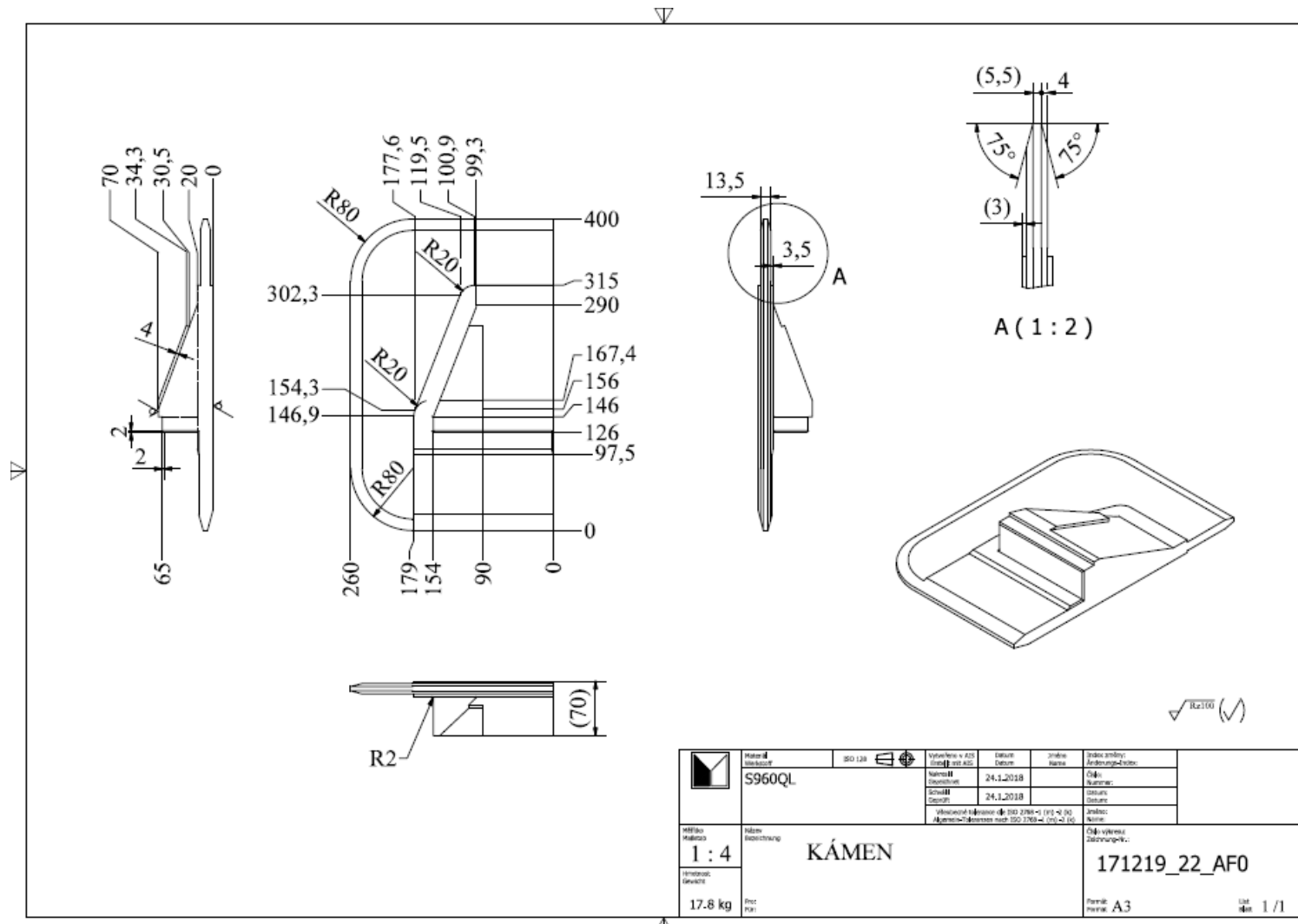
Příloha 1 Pozice firmy Schäfer - Menk s.r.o. (červený bod) na mapě v záplavovém území	93
Příloha 2 Technický výkres – referenčního kusu.....	94
Příloha 3 Systém: TNC 640.....	95
Příloha 4 Systém: TNC620.....	95
Příloha 5 Systém: iTNC 530	96
Příloha 6 Struktura organizace	97

Příloha 1 Pozice firmy Schäfer - Menk s.r.o. (červený bod) na mapě v záplavovém území



Zdroj: http://mpp.praha.eu/app/map/zaplavova_uzemi/

Příloha 2 Technický výkres – referenčního kusu



Zdroj: Interní materiál firmy

Příloha 3 Systém: TNC 640



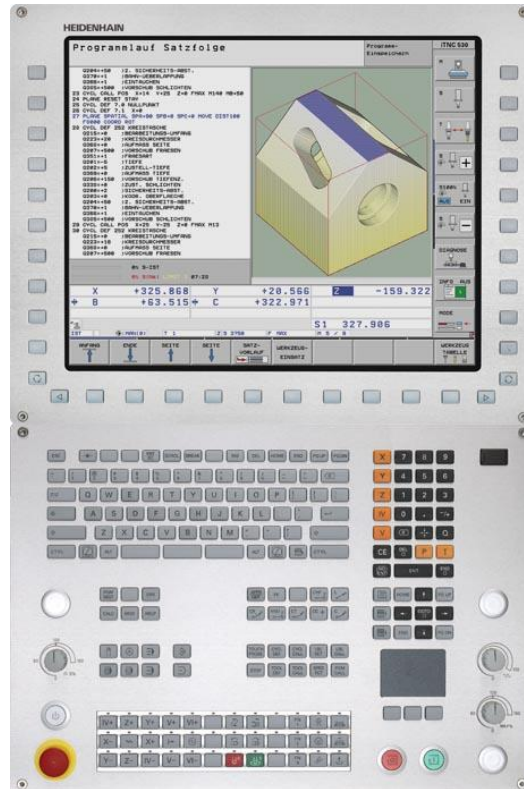
Zdroj: www.heidenhain.com

Příloha 4 Systém: TNC620



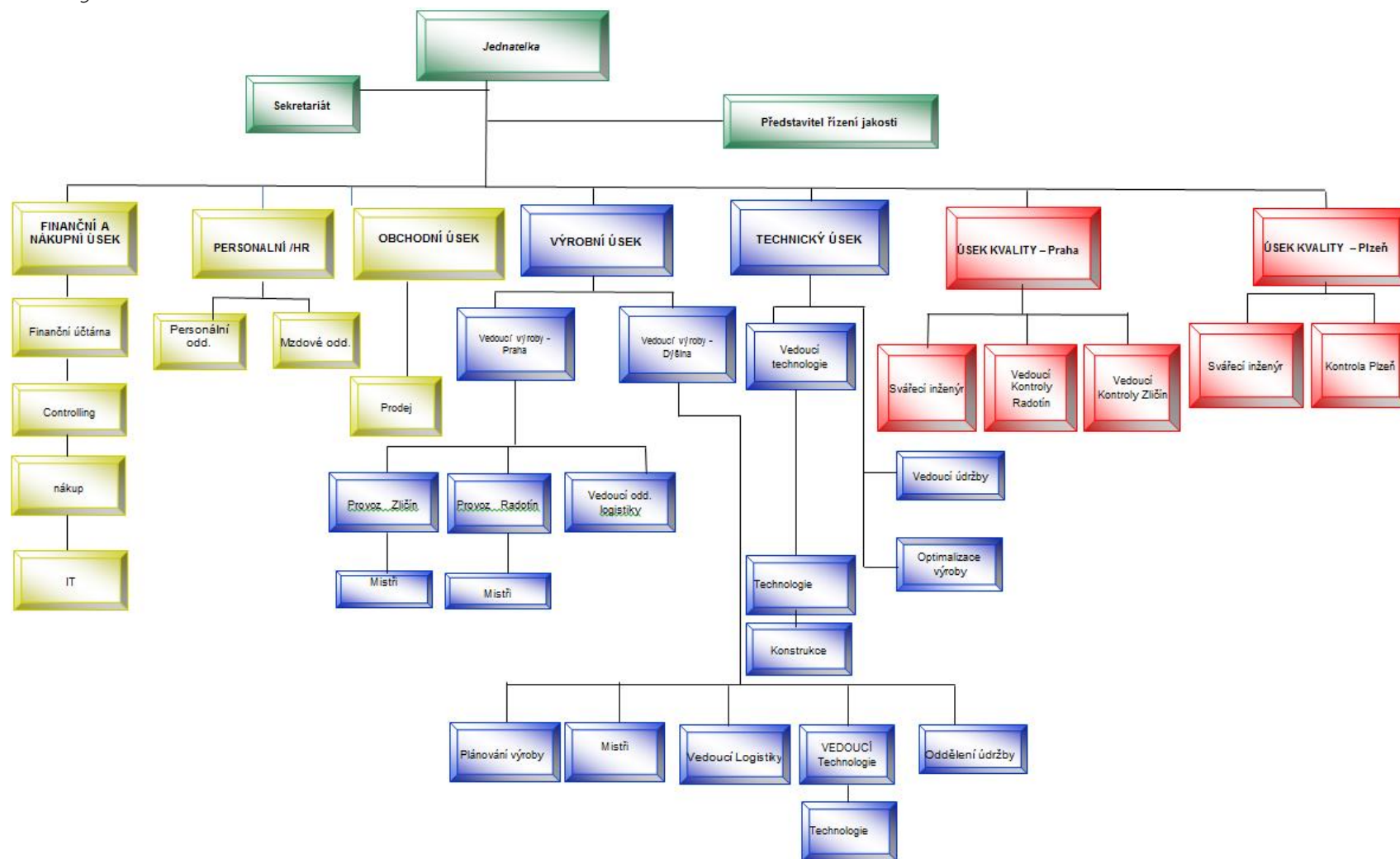
Zdroj: www.heidenhain.com

Příloha 5 Systém: iTNC 530



Zdroj: www.heidenhain.com

Příloha 6 Struktura organizace



Zdroj: justice.cz – Příloha účetní uzávěrky 2012

Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této diplomové práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Eva Pokorná

V Praze dne: 02. 05. 2018

Podpis:

Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis