

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů



Návrh vybavení vybraného podniku strojním výrobním zařízením

Diplomová práce

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Autor práce: Bc. Zdeněk Vaněček

© Praha 2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Zdeněk Vaněček

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Návrh vybavení vybraného podniku strojním výrobním zařízením

Název anglicky

Project of the need of machinery production facilities in selected enterprise

Cíle práce

Analýza stávající struktury výroby a vybavení strojním výrobním zařízením (SVZ). Návrh změn ve struktuře výroby a podnikatelských aktivitách. Návrh struktury a počtu SVZ. Sestavení plánu obnovy SVZ.

Metodika

Metodický postup:

1. Literární rešerše zaměřená na metody a přístupy k výpočtu potřeby a obnovy SVZ se zaměřením na kovovýrobu ve vybraném výrobním podniku.
2. Charakteristika vybraného podniku, posouzení struktury výroby a používaných pracovních postupů. Generování rozsahu prací zajišťovaných SVZ.
3. Návrh typové skladby a počtu strojů a pracovníků. Sestavení plánu obnovy SVZ.
4. Technicko-ekonomické posouzení a doporučení pro praxi.

Použité metody:

Metoda analýzy stávajícího stavu. Metody výpočtu potřeby a struktury SVZ. Metody technickoekonomického hodnocení. Metody nákladové analýzy a ekonomických úvah se zaměřením na SVZ. Metody tvorby inovačních strategií.

Doporučený rozsah práce

50-60

Klíčová slova

strojní výrobní zařízení, obnova, potřeba strojů, podnikatelské strategie

Doporučené zdroje informací

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

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

McCarthy, E. Jerome Perrault Wiliam, D., Jr.: Základy marketingu. Victoria Publishing, Praha 1995.

MIMRA, M. et al.: Application of the "boundary line analysis method" for the optimisation of the number of tractors used in an agricultural company. Agric. Econ. – Czech, 60, 2014 (1): 1–8.

ŠPELINA, M.: Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou. SZN 1987.

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K.: Řízení inovací. Brno: Computer Press, 2007.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V.: Integrované řízení výroby. Grada Publishing, Brno, 2014.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – TF

Vedoucí práce

prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Garantující pracoviště

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 16. 1. 2017

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 1. 2017

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 02. 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že tato diplomová práce na téma „Návrh vybavení vybraného podniku strojním výrobním zařízením“ byla vypracována samostatně pod vedením prof. Ing. Miroslava Kavky, DrSc. K vypracování práce byla použita pouze literatura, která je řádně očitována. Zbylé informace byly poskytnuty od jednatele firmy.

V Praze, dne 31. 3. 2018

Bc. Zdeněk Vaněček

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval panu prof. Ing. Miroslavu Kavkovi, DrSc. za konzultace a cenné rady. Dále děkuji jednateři firmy Promat panu Alešovi Kostkovi za poskytnutí důležitých informací a podkladů. V neposlední řadě také děkuji své rodině za podporu během zpracování této práce.

Návrh vybavení vybraného podniku strojním výrobním zařízením

Abstrakt:

Cílem této práce je návrh vybavení strojním výrobním zařízením ve společnosti Promat spol. s. r. o. V literární rešerši jsou popsány teoretické znalosti, které je důležité vzít v úvahu při návrhu strojního výrobního zařízení. Popsány jsou zde metody výpočtu potřeby strojního výrobního zařízení a metody potřebné pro stanovení výchozích podmínek společnosti. V praktické části jsou charakterizovány výchozí podmínky firmy a je zde zpracován návrh zařízení a některé výpočty. K návrhu je také vytvořen plán obnovy. Na závěr je uvedeno technicko-ekonomické zhodnocení a shrnutí důležitých poznatků.

Klíčová slova:

strojní výrobní zařízení, obnova, potřeba strojů, podnikatelské strategie

Project of the need of machinery production facilities in selected enterprise

Summary:

The aim of this thesis is to design the equipment for production equipment at Promat spol. s. r. o. The literary research describes the theoretical knowledge that is important to consider when designing a machine production plant. The methods of calculating the needs of the machine production equipment and the methods necessary to determine the basic conditions of the company are described. In the practical part the initial conditions of the company are characterized and the design of the equipment and some calculations are processed. The recovery plan is also created for the design. Finally, technical and economic evaluation and summary of important findings are presented.

Key words:

machinery manufacturing equipment, recovery, need of machinery, business strategy

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
	2.1 Globální cíle.....	2
	2.2 Dílčí cíle	2
3	Metodika	3
	3.1 Metodické postupy	3
	3.2 Použité metody	3
4	Literární rešerše.....	5
	4.1 Formy podnikání.....	5
	4.1.1 Společnost s ručením omezeným	6
	4.1.2 Veřejná obchodní společnost	7
	4.1.3 Akciová společnost.....	7
	4.1.4 Komanditní společnost	7
	4.1.5 Družstvo.....	8
	4.1.6 Osoba samostatně výdělečně činná	8
	4.2 Typologie výroby.....	9
	4.2.1 Typy výroby podle počtu vyráběných kusů	9
	4.2.2 Typy výrob podle bodu rozpojení objednávek	10
	4.2.3 Typy výrob podle charakteru výrobního procesu	11

4.2.4	Typy výrob podle spojitosti výrobního procesu	12
4.2.5	Typy výrob podle výrobního programu	13
4.3	Analýza vnitřního a vnějšího prostředí	13
4.3.1	PEST analýza	13
4.3.2	Porterova analýza	14
4.3.3	Matice BCG (Bostonská matice).....	15
4.3.4	SWOT analýza	17
4.4	Metody výpočtu potřeby a struktury SVZ	19
4.4.1	Doba používání a obnova strojního výrobního zařízení	22
4.5	Metody multikriteriálního hodnocení.....	25
4.6	Kritické roční výnosy a efektivita SVZ.....	27
4.6.1	Výpočet kritických ročních výnosů	27
4.6.2	Výpočet celkové efektivity SVZ	28
4.7	Provozoschopnost strojního výrobního zařízení	28
4.7.1	Údržba strojního výrobního zařízení	29
4.8	Hodnocení ekonomických účinků návrhu	30
5	Vlastní práce	31
5.1	Popis výchozích podmínek	31
5.1.1	Předmět podnikání.....	32
5.1.2	Nabízené technologie.....	32
5.1.3	Organizační struktura.....	40
5.1.4	Charakteristika obchodních vztahů.....	41

5.1.5	Analýza ekonomických podmínek	42
5.1.6	Hodnocení struktury výroby.....	43
5.1.7	Analýza SWOT	43
5.2	Návrh vybavení strojním výrobním zařízením	44
5.2.1	Navrhované dodatkové investice do strojního výrobního zařízení.....	44
5.2.2	Plán obnovy.....	50
5.2.3	Ekonomické úvahy	51
5.3	Technicko-ekonomické zhodnocení	53
6	Závěr	54
7	Seznam použité literatury	55
7.1	Seznam tištěných literárních zdrojů.....	55
7.2	Seznam internetových zdrojů	56
8	Použité zkratky	57
9	Seznamy	60
9.1	Seznam obrázků	60
9.2	Seznam tabulek	60

1 Úvod

Tématem mé diplomové práce je „Návrh vybavení vybraného podniku strojním výrobním zařízením“. Jako subjekt byla zvolena firma Promat CZ spol. s r. o., která se zabývá zakázkovou kovovýrobou se specializací na přesné zpracování produktů z profilů a plechů z nerez, oceli a hliníku. Společnost se nachází v Božejově, kde také sídlí.

Náplní práce je analýza stávající struktury výroby a vybavení strojním výrobním zařízením, návrh změn ve struktuře výroby a podnikatelských aktivitách, návrh struktury a počtu SVZ, sestavení plánu obnovy SVZ.

K sestavení návrhu vybavení je důležitá charakteristika všeobecných podmínek společnosti a především strojů, které se podílí na výrobě a mají na ni významný vliv. Analýza slabých a silných stránek společnosti je také velmi důležitá. Dalším nezbytným prvkem jsou zakázky a jejich objem a případné navýšení, současný ekonomický stav společnosti, podle kterého je zřetelné, zda je návrh výrobního zařízení možné uskutečnit.

V mé snaze bude vytvořit práci charakterizující podnik v současném stavu, jeho pravděpodobný vývoj v nejbližší budoucnosti, a také příležitosti využití nově navrženého stroje, jeho vliv na ekonomiku a zatížení podniku.

Strojírenství je obor, který se zabývá výrobou, návrhem a údržbou zařízení a strojů. Jedná se o jeden z nejobsáhlejších a nejstarších technických oborů. Patří sem poznatky z kinematiky, mechaniky, hydromechaniky, dynamiky, nauky o materiálech a termomechaniky. Spolu se znalostmi těchto oborů jsou užívány nástroje jako Rapid prototyping, CAD a správa životního cyklu produktu k sestavení letadel, lodí, turbín a dalších zařízení a strojů. Tento obor po celá staletí prodělává každý den a rok svůj rozvoj. Neustále se vyvíjí nové stroje a technologie, které tento obor obohacují. Nejrychleji se strojírenství vyvíjelo v období průmyslové revoluce, avšak jeho počátky je možné zaregistrovat již v období starověku. Zmínky o strojírenství jsou zaznamenány v mnoha kulturách z období starověku a středověku po celém světě.

2 Cíl práce

2.1 Globální cíle

Hlavní cíl této práce je návrh vybavení firmy Promat spol. s r. o. strojním výrobním zařízením. Na základě technicko-ekonomického hodnocení by mělo být doporučeno, v jaké oblasti by měla být firma rozšířena. Z jednoduchého hlediska lze konstatovat, že cílem této práce je analýza aktuálního stavu firmy. Současná výrobní struktura a užívaná výrobní zařízení budou odvozena z poznatků vedení společnosti. Pomocí těchto informací je možno navrhnout nebo optimalizovat nedostatky a provést návrh odpovídajícího výrobního zařízení a zároveň i plánu obnovy. Návrhy by měly být vyhodnoceny v technicko-ekonomické části, ze které bude odvozeno doporučení.

2.2 Dílčí cíle

Jako první dílčí cíl lze uvést charakteristiku všeobecných podmínek společnosti. Obzvláště první začátky činnosti, nabízené produkty, odběratele a další informace. Pomocí analýzy ekonomických podmínek bude stanoveno, zda-li má společnost potřebné prostředky nezbytné pro financování návrhu výrobního zařízení. V dalším dílčím cíli bude navrženo vhodné výrobní zařízení. Posledním cílem bude sestavení technicko-ekonomického zhodnocení.

3 Metodika

3.1 Metodický postup

Metodický postup první části vlastní práce obsahuje charakteristiku všeobecných podmínek firmy Promat, kde je zahrnut předmět podnikání a kde jsou také sestaveny silné a slabé stránky představující potenciál firmy a kde nejdůležitější informace vycházejí z nabízených technologií a z finanční analýzy.

V další části vlastní práce je určeno, které strojní výrobní zařízení je plánováno obnovit, vyřadit či zakoupit, a kde jsou u každého typu SVZ vybrány dva stroje a k nim přiřazeny důležité parametry, podle kterých je nové SVZ zvoleno na základě multikriteriální analýzy, kam patří Fullerův trojúhelník a metoda PATTERN. Dále je zde sestaven plán obnovy týkající se obou obnovovaných typů SVZ v rámci pěti let a ekonomické úvahy, kde jsou vypočteny celkové náklady k zakoupení jednotlivých typů SVZ a také výpočet kritických ročních výnosů a celkové efektivity provozu na hydraulickém lisu. V poslední části v technicko-ekonomickém posouzení jsou nastíněny předpoklady a možný způsob pořízení navrhovaných SVZ.

K získání potřebných informací byla vícekrát navštívena společnost Promat, kde byly postupně zjišťovány důležité informace. Práce se opírá o účetní uzávěrku z roku 2017, která je nezbytným podkladem pro praktickou část. Pro doplnění potřebných informací byly použity internetové zdroje.

Veškeré použité literární a internetové zdroje jsou vypsány na konci práce v seznamu použité literatury.

3.2 Použité metody

Pro zpracování vlastní práce bylo využito několik metod. Jedná se o metody hodnocení současného stavu řešené problematiky a analýzy výchozích podmínek, metody analýzy vnějšího a vnitřního prostředí, metody multikriteriálního hodnocení, metody výpočtu potřeby a struktury, metody obnovy SVZ a také metody nákladové analýzy a ekonomických úvah. Tyto metody jsou popsány konkrétněji v literární rešerši za použití odborné literatury. Dále

metoda technicko-ekonomického hodnocení, kde bude návrh vyhodnocen a kde bude uvedeno doporučení pro budoucnost.

4 Literární rešerše

4.1 Formy podnikání

Podnikání

Soustavná činnost, provozovaná samostatně pod vlastním jménem, na vlastní zodpovědnost, za účelem dosažení zisku.

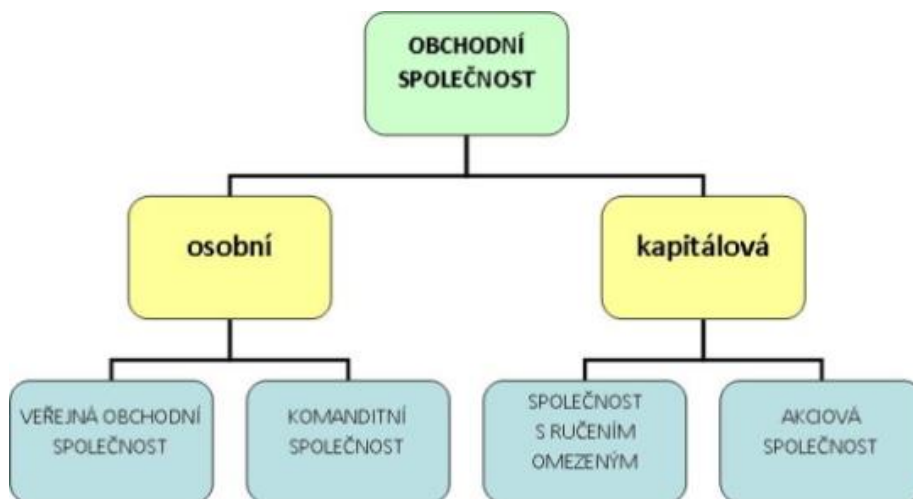
Rozdělení podnikání podle právní formy

- a) Obchodní společnost – s ručeným omezeným, akciová společnost, komanditní společnost, veřejná obchodní společnost
- b) Družstvo – výrobní družstva a další

Znaky obchodních společností

- Ručení – určuje, jakým stylem je firma schopna plnit své závazky
 - 1) Vkladem - částkou, která byla do společnosti vložena
 - 2) Majetkem – osobním i majetkem společnosti
- Vklad – je obvykle povinností pro všechny společníky při zakládání společnosti (majetek, peníze atd.)
- Řízení – nejčastěji Valná hromada, která rozhoduje o společnosti
- Rozdělování zisku – dle obchodního zákoníku ^[1]

Obrázek 1: Obchodní společnosti



Zdroj: <https://i.iinfo.cz/>

4.1.1 Společnost s ručením omezeným

Základní kapitál této společnosti tvoří vklady společníků, zároveň všichni společníci ručí za všechny závazky společnosti, pokud splacení vkladů nebylo zapsáno do obchodního rejstříku. Minimální vklad společnosti s ručením omezeným je 1 Kč, pokud není určeno jinak, například ve společenské smlouvě. Tuto společnost může založit minimálně jedna osoba. Maximální počet společníků je padesát. Pokud má pouze jednoho společníka, nemůže být jediný zakladatel nebo jediný společník jiné společnosti tohoto typu. Pokud společnost poruší své závazky, zodpovídá za ně celým svým majetkem. Společníci za závazky společnosti ručí nerozdílně a společně do výše nesplacených vkladů každého společníka. Splacením veškerých vkladů a jejich následným zápisem do obchodního rejstříku dojde k zániku ručení.

Název společnosti, která má tuto právní formu, musí mít označení „společnost s ručením omezeným“. Ve skutečnosti stačí název uvést ve zkratce, například „s.r.o.“ Nejnižší vklad společníka činí 1 Kč stejně tak jako minimální vklad do společnosti. Všichni společníci se účastní na základním kapitálu společnosti jedním vkladem. Vklad, respektive jeho výši, je možno stanovit pro každého společníka rozdílně. Celkový součet všech vkladů společníků se musí rovnat výši základního kapitálu. ^[2i]

4.1.2 Veřejná obchodní společnost

Jedná se o společnost, kde nejméně dvě osoby ve společné firmě podnikají a ručí nerozdílně a společně za závazky společnosti celým svým majetkem. Společníkem této společnosti se může stát pouze fyzická osoba, která vyhovuje všeobecným podmínkám provozování živností podle právního předpisu a osoba, u níž nebyla stanovena překážka v provozování zvláštním právním předpisem nezávisle na předmětu podnikání. Zisk se rozděluje rovným dílem mezi všemi společníky. Všichni společníci svůj příjem daní jako fyzická osoba. Společnost tohoto typu obsahuje označení „veřejná obchodní společnost“. Může se uvádět také ve zkratce „v. o. s.“ nebo „veř. obch. spol.“. Pokud má firma v názvu jméno minimálně jednoho ze společníků, je dostačující dodatek „a spol.“. Výše základního vkladu není zákonem stanovena. ^[2i]

4.1.3 Akciová společnost

Společnost, jejíž základní kapitál je rozdělen na určité množství akcií o určité jmenovité hodnotě. Když dojde k porušení závazků, zodpovídá za ně společnost celým svým majetkem. Za závazky společnosti akcionáři neručí. Firma tohoto typu musí nést název „akciová společnost“, případně zkratku „a. s.“ nebo „akciová společnost“. Může jí založit jeden zakladatel, jedná-li se o právnickou osobu, jinak dva či více. Při zakládání společnosti dvěma či více zakladateli dojde k uzavření zakladatelské smlouvy. V případě jediného zakladatele dojde k založení zakladatelské listiny. Základní kapitál s veřejnou nabídkou akcií je stanoven na minimální částku 20 000 000 Kč, pokud není stanovena vyšší částka podle zvláštního právního předpisu. Základní kapitál bez veřejné nabídky akcií při zakládání musí být alespoň 2 000 000 Kč. Stanovy určí jmenovitou hodnotu veškerých druhů akcií, které budou vydány. Součet jmenovité hodnoty těchto akcií musí souhlasit s výší základního kapitálu. ^[2i]

4.1.4 Komanditní společnost

Sdružení minimálně dvou společníků, kde jeden či více společníků ručí celým svým majetkem – komplementáři. Komanditisté (jeden či více) ručí do výše svých nesplacených vkladů. Komplementář může být pouze osoba, která vyhovuje všeobecným podmínkám pro provozování živností podle právního předpisu a osoba, u níž zvláštní právní předpis

nestanovil překážku pro provozování živnosti nehledě na to, v čem daná společnost podniká. Je-li komplementář právnická osoba, práva a povinnosti vykonává její statutární orgán, případně pověřený zástupce splňující výše zmíněné podmínky. Komanditisté a komplementáři se na zisku podílí rovnoměrně. Dani z příjmu fyzických osob podléhají pouze komplementáři. Danění zisku probíhá rozdílně, jelikož komanditní společnosti se týká daň právnických i fyzických osob. Název společnosti tohoto typu musí nést označení „komanditní společnost“, nebo ve zkratce „k. s.“ případně „kom. spol.“. Pokud má firma v názvu jméno komanditisty, tento komanditista ručí jako komplementář za závazky společnosti. ^[2i]

4.1.5 Družstvo

Společenství nestanoveného počtu osob, které je založeno za záměrem podnikat nebo zajišťovat hospodářské, sociální nebo jiné potřeby svých členů. Firma musí nést označení „družstvo“. Minimální počet členů je pět, to neplatí v tom případě, pokud alespoň dvě právnické osoby jsou jeho členy. Družstvo je právnická osoba a při porušení svých závazků zodpovídá celým svým majetkem. Členové za závazky družstva neručí. Členové družstva nebo jen někteří z nich mají uhrazovací povinnosti na krytí ztrát družstva, jestliže tak rozhodnou stanovy. Uhrazovací povinnost nesmí přesáhnout členský vklad trojnásobně. Základní kapitál je tvořen souhrnem členských vkladů, ke kterým se členové družstva a k jejich splacení zavázali. Základní kapitál se zaznamenává do obchodního rejstříku a jeho výši určují stanovy. Musí však činit minimálně 50 000 Kč. ^[2i]

4.1.6 Osoba samostatně výdělečně činná

Soukromý podnik může vlastnit každý, kdo má zájem o podnikání, a ten, kdo je kompetentní k provozování podnikání na základě získaného živnostenského oprávnění. Jednou z výhod této podoby podniku je volné rozhodování podnikatele ohledně všech záležitostí podniku, možný převod podniku na dědice a plné disponování ziskem. Podnikatel může nabývat majetkem neomezenou mírou a zaměstnat libovolný počet zaměstnanců (svého partnera z manželství nikoliv). Podnikatel je jediný zakladatel firmy a ručí celým svým majetkem. Všechny ztráty a rizika z podnikání nese podnikatel sám, a také zodpovídá neomezeně za závazky společnosti. ^[2i]

4.2 Typologie výroby

Jedná se o zobecňující vědeckou metodu, která třídí vybrané jevy dle obdobných kritérií. Takto vytříděné systémy je možné následně použít k aplikování dalších možností a poznatků. Lze například aplikovat odlišné přístupy k analytické evidenci, různé informační systémy a různé systémy řízení a operativního plánování.

Můžeme vyrábět jeden druh výrobku v rozsáhlém množství, nebo vyrábět více typů výrobků v menším množství. V každém výrobním závodu existují různá množství produkce, typy výrob na zakázku či sériové výroby atd. Proto je důležité se tímto blíže zabývat, neboť v každém podniku je to různé.

4.2.1 Typy výroby podle počtu vyráběných kusů

1) Kusová výroba

Jedná se o produkci určitého typu různých výrobků v malém množství. Výrobky se od sebe liší dle specifikace potřeb zákazníků. Většinou je spojována s technologickým průběhem výrobního procesu. ^[4]

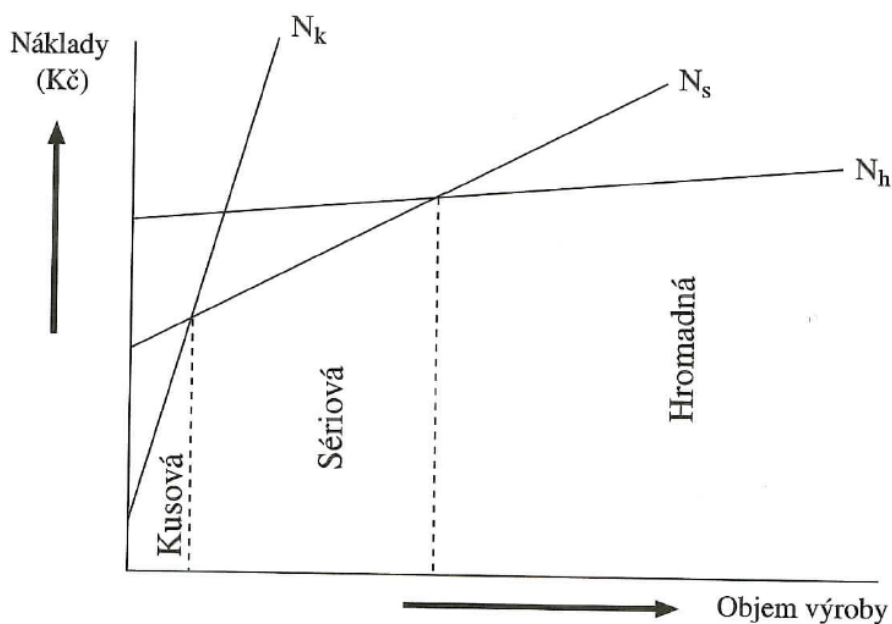
2) Sériová výroba

Souvisí s produkcí jednoho nebo více podobných výrobků. Pokročilá úroveň standardizace umožňuje dosažení vysokého stupně efektivity. ^[4]

3) Hromadná výroba

Používá se při výrobě výrobků a služeb uniformního typu. Pomocí unifikace lze docílit nejvyšší stupeň efektivity. Tuto výrobu charakterizuje předmětné uspořádání výrobního procesu. Jako příklad zde může být uvedena montážní linka, která je vybavena vysoce specializovaným zařízením a automatizací. ^[4]

Obrázek 2: Závislost výše nákladů na objemu výroby



Zdroj: Kavka, M., Mimra, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018

4.2.2 Typy výrob podle bodu rozpojení objednávek

Bodem rozpojení objednávky je míněn bod, ke kterému na jedné straně proudí objednávka od zákazníka a na straně druhé je výroba řízena plány a predikcemi založených na předpovědi poptávky. Existuje několik možností.

a) Výroba na sklad (MTS)

- na základě předpovědi objednávek od zákazníků se vytváří skladové zásoby
- např. elektronika, knihy, potraviny apod.

b) Výroba na zakázku (MTO)

- výroba dle konkrétních požadavků zákazníka
- např. zakázková služba, drahé dopravní prostředky





c) Montáž na zakázku (ATO)

- výroba na zakázku v kombinaci výroby na sklad a výroby na zakázku
- např. montáž stolního počítače z vyrobených součástek

d) Inženýrská práce na zakázku (ETO)

- objednávka nemá předem přesnou technickou specifikaci a nejdříve je vytvořen plán řešení
- např. softwarové služby ^[1]

Tabulka 1: Přehled typů výrob podle bodu rozpojení objednávek – lokace zásob

Lokace zásob	Dodavatelé	Suroviny	Rozpracovaná výroba	Hotové výrobky
Bod rozpojení				
Model	ETO	MTO	ATO	MTS

Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018

4.2.3 Typy výrob podle charakteru výrobního procesu

a) V-podnik

- do výrobního procesu proniká poměrně malé množství polotovarů nebo surovin
- počet konečných výrobků přesahuje počet nakoupených materiálů
- konečné produkty se vyrábějí v podstatě tímtež postupem
- technologická výbava je specializovaná a kapitálově náročná
- např. výroba krmiv a potravinářství, ocelářský průmysl, textilní průmysl apod.

b) A-podnik (opak V)

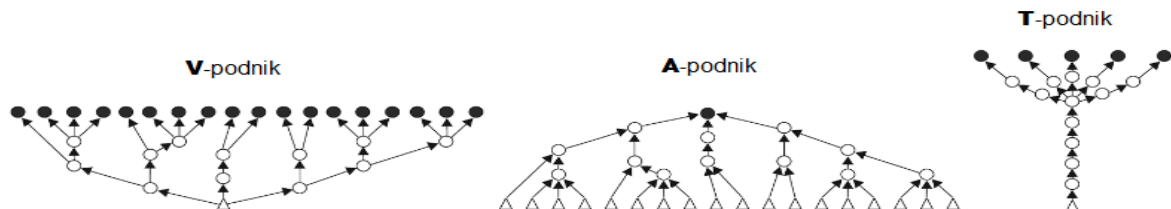
- do výrobního postupu vstupuje velký počet vyráběných nebo nakupovaných součástí dle komplikovaně větvených technologických kusovníků, z tohoto důvodu je velice důležitá koordinace mezi výrobou nebo zásobováním komponenty a vlastní konečnou výrobou
- každý komponent je téměř jedinečný pro daný výrobek
- technologické postupy jsou odlišné pro jednotlivé díly

- např. strojírenství, obranný a letecký průmysl

c) T-podnik (kombinace A a V)

- existuje malý počet vstupních surovin či komponent, který postupuje celým procesem výroby
- komponenty jsou obdobné pro velký počet konečných výrobků
- technologické postupy k výrobě komponent jsou velmi netotožné a neobsahují mnoho sblížujících se a rozbíhajících se bodů
- např. farmaceutický a automobilový průmysl, zboží denní spotřeby, výrobky high-tech ^[1]

Obrázek 3: Schéma typů výrob dle charakteru výrobního procesu



Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018

4.2.4 Typy výrob podle spojitosti výrobního procesu

a) Diskrétní výroba

- typické jsou časové přestávky
- výroba na zakázku nebo širší sortiment, nákladnější, náročnější automatizace

b) Procesní výroba

- výroba bez časového přerušování
- velké množství produkce, méně náročné řízení jakosti

c) Linková výroba

- zahrnuje hromadnou výrobu a jednopředmětnou linku
- vyznačuje se nízkými náklady a krátkou průběžnou dobou výroby ^[1]

4.2.5 Typy výrob podle výrobního programu

- a) **Výroba hlavní** – její produkty či služby vytváří hlavní náplň aktivit podniku
- b) **Výroba vedlejší** – zajišťuje výrobu polotovarů, součástí a prvků pro konečný výrobek
- c) **Výroba doplňková** – zahrnuje zpracování a využití odpadů z výroby hlavní a vedlejší
- d) **Výroba přidružená** – probíhá v podniku, ale není součástí jeho hlavního výrobního odvětví ^[1]

4.3 Analýza vnitřního a vnějšího prostředí

4.3.1 PEST analýza

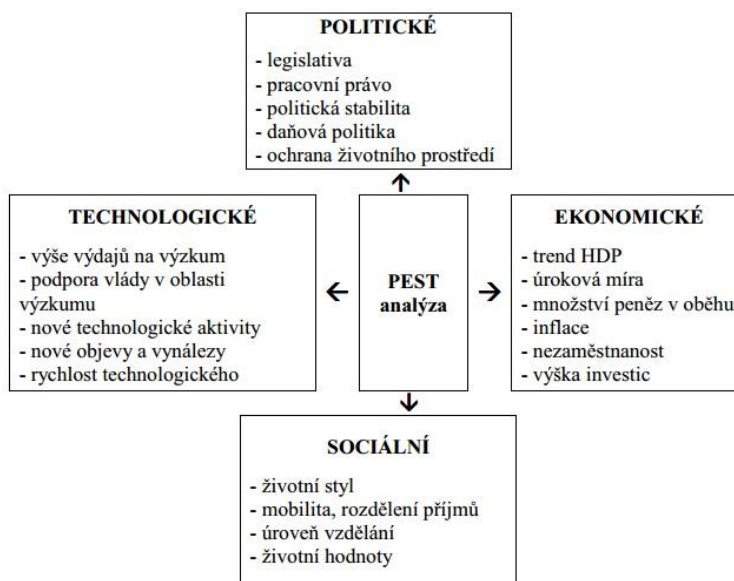
Spočívá v hodnocení vlivu globálního prostředí na firmu. Analýza prostředí je nezbytná pro poznávání vnějšího okolí, kde firma působí. Také je důležitá pro identifikování trendů a změn, které na něj mohou mít vliv a ke kterým dochází v okolí firmy, a také k určení toho, jak firma bude na vlivy těchto trendů a změn reagovat. PEST analýza odpovídá na následující otázky:

- 1) Které externí faktory ovlivňují podnik?
- 2) Jaký je možný efekt těchto faktorů?
- 3) Které faktory jsou v nejbližší budoucnosti nejpodstatnější? ^[2;3]

Pro analýzu vývoje externího prostředí je možné využít PEST analýzu, která zahrnuje následující faktory:

- Politicko-správní
- Ekonomické
- Technologické
- Sociokulturní (sociální) ^[2]

Obrázek 4: Faktory PEST analýzy



Zdroj: <http://wiki.knihovna.cz/>

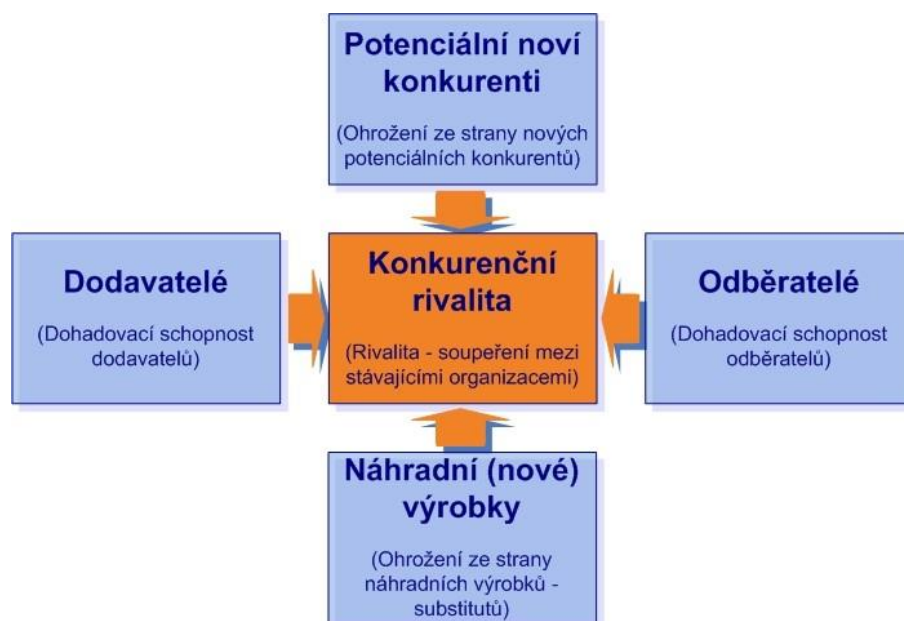
4.3.2 Porterova analýza

Strategie, které směřují k dosažení konkurenčních výhod, poprvé představil Michael Porter, z toho důvodu jsou nazývány jako Porterovy strategie či generické strategie. [3]

Porterova analýza není natolik podrobná, jako například analýza SWOT, předkládá však reálné skutečnosti o případných nebezpečích. Podle Portera je nedřívě nutné z pozice firmy před vstupem na trh analyzovat „pět sil“ ohrožujících vstup. Posláním managementu je zachytit tyto síly a vytvořit postup, jak se bránit těmto silám a jak vůči nim působit. Tento model předpokládá, že pozice firmy, která působí v určitém segmentu, je stanovena účinkem pěti hlavních činitelů. [4i]

Pomocí Porterova modelu lze určit konkurenční tlaky a tržní rivalitu, která je závislá na interakci a působení základních sil, mezi které patří dodavatelé, konkurence, substituty a zákazníci. Ziskový potenciál odvětví je výsledkem jejich vzájemného působení. [5i]

Obrázek 5: Porterův model a jeho činitelé



Zdroj: <http://www.vlastnicesta.cz/> //

4.3.3 Matice BCG (Bostonská matice)

Jedná se o metodu, kterou vynalezla poradenská firma Boston Consulting Group. Tato metoda se užívá pro hodnocení portfolia výrobků či služeb společnosti při prodejním a marketingovém plánování. Jejím principem je hodnocení jednotlivých výrobků a služeb podniku. Existují dvě dimenze hodnocení produktů podniku:

- Míra růstu trhu
- Pozice na trhu

Pokud zkombinujeme obě dimenze, vznikne matice, do které se umístí produkty obsažené v portofoliu podniku. ^[3i]

Otazníky

Činnostmi spadající do pravého horního kvadrantu. Rychlý růst trhu dodává atraktivitu, ale způsobuje poměrně slabé pozice, co se týká nízkých podílů na trhu. Představují požírače hotovosti za účelem investic do rozvoje výrobků, vytváření zisku je nízké. ^[2]

Z praxe plyne, že na otaznících je možné rychle vydělat, stejně tak i prodělat. ^[6i]

Hvězdy

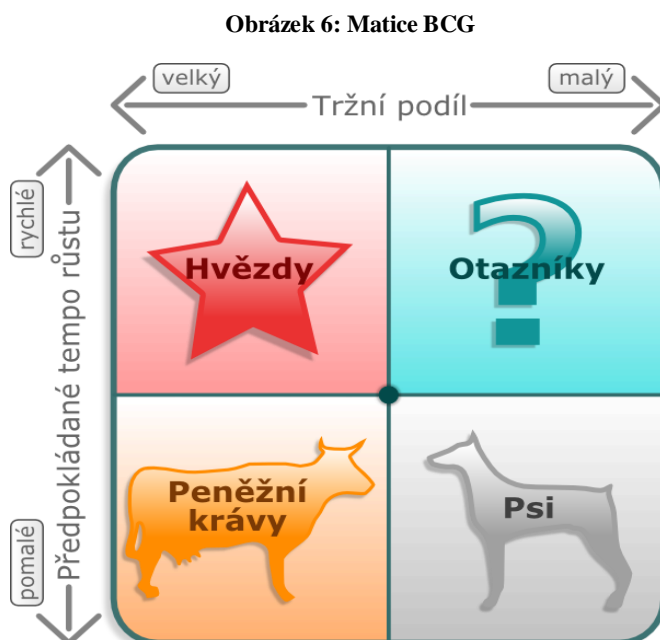
Představují vysoký podíl na trhu a rychle rostoucí trh. Patří sem výrobky, které mají nejvyšší obchodní výsledky a zasluhují největší pozornost. Je nutné z nich vytvářet dojně krávy z důvodu přínosu zisku. Tržby z nich určitou dobu porostou, aniž bychom zasahovali. Je důležité dávat pozor na konkurenci, která se neustále zvyšuje, a také je nezbytné hvězdy stále vylepšovat, abychom si je udrželi. [6i]

Peněžní (dojně) krávy

Vyznačují se vysokým tržním podílem a pomalu rostoucím trhem. Nevyžadují vysokou investici a jsou ve své kategorii nejlepší i přesto, že nepřinášejí vysoký zisk. Dále nepožadují investice do zdokonalování, avšak na udržení vysokého podílu na trhu ano. [6i]

Bídní psi

Trh je pomalu rostoucí s malým tržním podílem. Jsou zde končící produkty, neboli takové, které vyšly z dojných krav (bylo o ně nedostatečně postaráno) nebo z nesprávných manažerských rozhodnutí. Je nutné je potlačit a odebrat z trhu. Na podniku záleží, jak dlouho se rozhodne je držet na trhu. Peníze nevydělávají, ale slouží jako dobrá propagace. Podnik by se neměl každého bídného psa ihned zbavovat. [6i]



Zdroj: <http://halek.info>

4.3.4 SWOT analýza

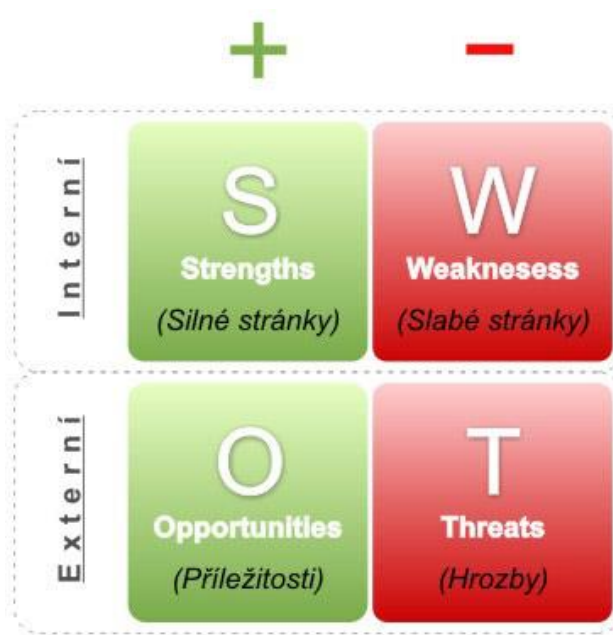
Pomocí analýzy SWOT je možné posoudit aktuální firemní postavení a stanovit případné příležitosti a hrozby. Předává informace potřebné při hledání shody mezi podnikovými zdroji a schopnostmi a také mezi konkurenčním trhem i prostředím, kde firma působí. [3:5]

Název je odvozen z anglických slov:

- **Strenghts** - silné stránky
- **Weaknesses** - slabé stránky
- **Opportunities** – příležitosti
- **Threats** – hrozby [3]

Analýzou SWOT se rozumí analyzování faktorů interních, neboli silných a slabých stránek, a faktorů externích. Mezi faktory externí patří příležitosti a hrozby. Všechny faktory se zaznamenají do SWOT matice, která je na obrázku. [3]

Obrázek 7: Matice SWOT



Zdroj: <http://www.malamarketingova.cz/>

Silné stránky

Za silnou stránku jsou považovány takové interní faktory, díky nimž firma zaujímá na trhu silnou pozici. Představují sféry, ve kterých je společnost dobrá. Je možné je využít jako základ pro stanovení konkurenčních výhod. Patří sem podnikové dovednosti, schopnosti, zdrojové možnosti a potenciál.

Slabé stránky

Jedna se o opak silných stránek. Jsou určité oblasti, ve kterých je společnost slabá. Nedostatek některé silné stránky může znamenat stránku slabou, což způsobuje neefektivní výkon firmy. Je nutné, aby firma své slabé stránky co nejdříve identifikovala a co nejvíce je eliminovala.

Příležitosti

Externí podmínky, které pomáhají k dosažení cíle. Představují výhodu vůči konkurenci. Aby bylo možné je využít, je nejdříve nutné je identifikovat.

Hrozby

Změna podnikového okolí nebo nevlídná situace značí určitou překážku pro činnost. Mohou předznamenávat hrozbu neúspěchu či úpadku. V zájmu firmy je nutná rychlá odpovídající reakce k jejich odstranění či minimalizaci. ^[3]

Při SWOT analýze je důležité si odpovědět na některé otázky, například:

- Silné stránky
 - Jaké oblasti marketingového mixu převyšují úroveň u konkurence?
 - Jak firma využije tyto přednosti pro svůj prospěch?
- Slabé stránky
 - Jaké oblasti marketingového mixu dosahují nižší úrovně než u konkurence?
 - Je kvalita a spolehlivost našich produktů horší než konkurenční?
 - Jsou ceny našich produktů neúměrně vysoké?

- Příležitosti
 - Lze očekávat růst na konkrétním trhu?
 - Je možné předpokládat vznik nových trhů?
- Hrozby
 - Jaká je pravděpodobnost vstupu nové konkurenční firmy na trh?
 - Lze předpokládat pokles poptávky v nejbližší době? ^[5]

Během sestavování analýzy SWOT se mohou vyskytnout komplikace, a to takové, že slabé stránky mohou být pochopeny jako hrozby a silné stránky jako příležitosti a obráceně. Slabé a silné stránky patří do kategorie interních faktorů – ty faktory týkající se přímo firmy, mají na firmu vliv a také je firma může ovlivnit - toto je nezbytné si uvědomit. Příležitosti a hrozby patří mezi faktory externí, které mají na firmu vliv zvenčí. Nelze je nijak ovlivnit, pouze je možné je zužít nebo využít ve vlastní prospěch, nebo jim čelit (hrozby). ^[3]

Tabulka 2: SWOT matice strategií – vzor

	Slabé stránky – Weakness 1. Ceny 2. Produktivita	Silné stránky – Strength 1. Dobrá pozice na trhu 2. Zavedení normy ISO 9000
Příležitosti – Opportunities 1. Stabilizace exportu 2. Připravené rozšíření výroby	WO (Mini-Maxi) strategie VYUŽITÍ příležitosti na potlačení efektu slabých stránek	SO (Maxi-Maxi) strategie ROZVOJ společnosti na základě využití příležitosti za podpory silných stránek
Ohrožení – Threats 1. Pomalý růst trhu 2. Velká domácí konkurence	WT (Mini-Mini) strategie VYHÝBÁNÍ se slabým stránkám a ohrožení	ST (Maxi-Mini) strategie KONFRONTACE silných stránek a ohrožení; využití silných stránek na odvrácení ohrožení

Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018

4.4 Metody výpočtu potřeby a struktury SVZ

Výrobní kapacita v tomto úkolu důležitá veličina. Je charakterizována jako maximální objem produkce, který je možno vyrobit výrobní jednotkou (dílna, podnik, stroj) za danou dobu (den, rok, hodina).

V praxi se využívá i více druhů kapacit, například kapacita praktická (započítává určité přestávky), normální (roční průměr), a také nominální (započítává plnou dobu a štítkový výkon).

- **Kapacita výrobní jednotky** – závisí na mnoha faktorech, zvláště na technické vyspělosti strojů a výrobních zařízení, na době provozu stroje, organizaci výroby a práce, zkušenostech pracovních sil a používaných surovinách. Vlivy těchto faktorů se překrývají navzájem a některé z nich je obtížné vyčíslit.
- **Výkon výrobních zařízení** – je chápán jako maximální výrobnost určité časové jednotky, obvykle jedné hodiny, za normované kvality a přesného dodržení technologických postupů a kvality výrobků. Výkon výrobního zařízení lze stanovit na základě kapacitní normy výrobnosti rozhodující o maximálním množství výrobků, které může být za časovou jednotku na určitém výrobním zařízení zpracováno.
- **Časový fond výrobního zařízení** – plánovaný počet dnů (nebo hodin) jeho provozu za rok. Závisí na specifichnostech jednotlivých oborů a odvětví a přírodních podmínkách.
 - *Nominální časový fond T_n* vypočteme rozdílem nepracovních dnů (jako neděle, svátek) a kalendářních časových fondů.
 - *Kalendářní časový fond T_k* se používá během výpočtu výrobních kapacit v nepřetržitém výrobním procesu (chemické výroby, hutě). V jiných výrobních slouží kalendářní časový fond jako základ k výpočtu nominálního časového fondu.
 - *Využitelný časový fond T_p* lze vypočíst odečtením plánovaných prostojů od nominálního časového fondu. Plánovaný prostoj je například čas pro plánovanou opravu zařízení v pracovní době.
- **Metoda podrobná** – používá se pro pracovní činnosti v kovovýrobě (strojírenství), údržbě, dřevovýrobě a opravnách. Tyto činnosti zpravidla vykonávají stacionární strojní výrobní zařízení. V těchto odvětvích je úzká vazba mezi výrobní plochou, výrobním zařízením a výrobním postupem. Menší vliv má zde časová omezenost

z důvodu delšího časového horizontu výroby. Na pracovištích pracovníků je možné umístit větší množství typů strojních výrobních zařízení. ^[1]

$$n_{svz} = \frac{T_A \cdot z}{F_{vef} - t_{ztr}} \quad (1)$$

n_{svz} – počet strojů obecně
 t_{ztr} – ztráty časového fondu [h/rok]
 T_A – agregovaná pracnost [h/rok]
 F_{vef} – časový fond efektivní SVZ [h/rok]
 z – podíl chybných výrobků

$$z = \left(1 + \frac{\%chyb}{100}\right) \quad (2)$$

$$T_A = \sum_{i=1}^{n_x} T_{norm_i} \cdot U_i \quad [\text{h/rok}] \quad (3)$$

T_{norm_i} – normovaný čas na i-tou součást [h/ks]
 n_x – počet součástí, které mají být opracovány
 U_i – roční objem výroby i-té součásti [ks/rok]

$$n_p = \frac{R_v}{R_p} \quad n_p \text{ – počet paralelních pracovišť} \quad (4)$$

$$n_{prp} = \frac{T_{pr}}{T_{vef}} \quad n_{prp} \text{ – počet pracovníků na pracovišti} \quad (5)$$

$$n_{pr} = \frac{U_{pr}}{F_{pr}} \quad n_{pr} \text{ – počet pracovníků celkem} \quad (6)$$

R_v – rytmus výroby [měr. j./h]
 T_{vef} – takt výroby efektivní [h/měr. j.]
 R_p – rytmus práce pracoviště [měr. j./h]
 F_{pr} – časový fond pracovníka [h/rok *nebo* lhůta]
 U_{pr} – \sum požadovaných pracností [h/rok *nebo* lhůta]
 T_{pr} – spotřeba času pracovníků [h/měr. j.]

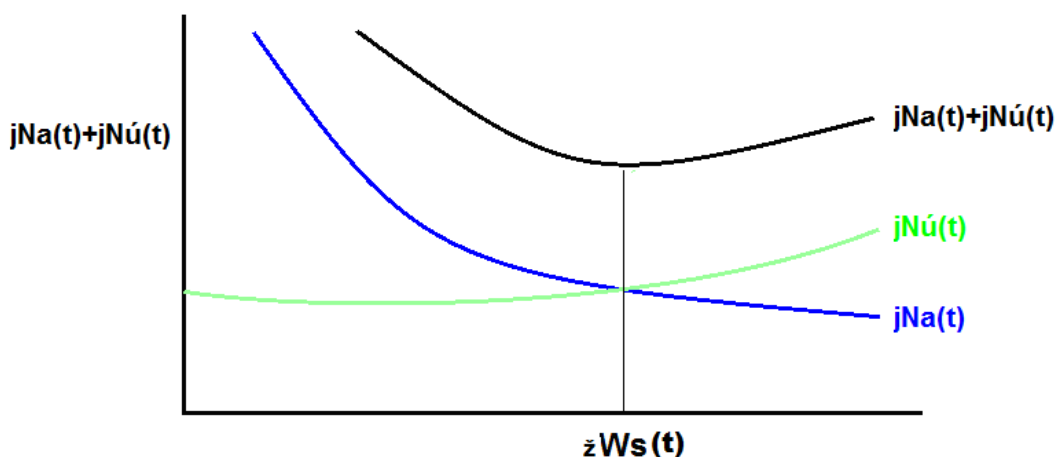
4.4.1 Doba používání a obnova strojního výrobního zařízení

Doba používání

Doba používání strojního výrobního zařízení je stanovena termínem jeho pořízení a okamžikem vyloučení z provozu. Doba používání je možno optimalizovat, pokud je využit nákladově orientovaný model.

Pro výpočet optimální doby používání jsou východiskem kalkulace nákladů přenesené do celkové doby používání stroje. Během těchto kalkulací se uvažují pouze takové složky, které mají v optimalizačním výpočtu vliv (jednotkové náklady na údržbu a odpisy).

Obrázek 8: Teoretická optimální doba používání – grafické zobrazení



Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018

Při sestavení grafu závislosti celkových jednotkových nákladů na stroj v době používání můžeme nalézt minimální hodnotu ohledně těchto nákladů, což je zároveň optimální doba užívání stroje. Tato transformace je zobrazena ve vztahu 4.7 pro náklady jednotkové na odpisy, ve vztahu 4.8 pro náklady jednotkové na údržbu a ve vztahu 4.9 pro náklady jednotkové na údržbu a odpisy.

Po provedení derivace vztahu 4.9 podle (dt) je výsledkem vztah 4.10 a 4.11 pro optimální dobu užívání. ^[1]

$$jNa_z(t) = \frac{Cs}{zWs(t)} \quad [\text{Kč/měr.j.}] \quad (7)$$

při: $\dot{z}W_s(t) = t \cdot rW_s$ [Kč/doba používání (t)]

$$jN_{\dot{u}_z}(t) = \frac{t \cdot (A + B \cdot t)}{\dot{z}W_s(t)} \quad [\text{Kč/měr.j.}] \quad (8)$$

A – konstanta odpovídající pevné složce ročních nákladů na údržbu [Kč/rok]

B – konstanta vyjadřující přírůstek ročních nákladů na údržbu v závislosti na době používání [Kč/rok a rok]

t – doba používání [rok]

$\dot{z}W_s(t)$ – využití strojního výrobního zařízení za dobu používání (t) [měř.j./doba používání (t)]

rW_s – průměrné roční využití (výkonnost) strojního výrobního zařízení [měř.j./rok]

C_s – pořizovací cena stroje [Kč]

$jN_{a_z}(t)$ – jednotkové náklady na amortizaci při době používání (t) [Kč/měr.j.]

$jN_{\dot{u}_z}(t)$ – jednotkové náklady na údržbu při době používání (t) [Kč/měr.j.]

Pokud dosadíme, vznikne vztah 4.9:

$$jN_{a_z}(t) + jN_{\dot{u}_z}(t) = \frac{C_s}{t \cdot rW_s} + \frac{A + B \cdot t}{rW_s} \quad (9)$$

První derivaci vztahu 4.10 dle (dt) položíme rovno nule:

$$\frac{jN_{a_z}(t) + jN_{\dot{u}_z}(t)}{dt} = -\frac{C_s}{t^2 \cdot rW_s} + \frac{B}{rW_s} = 0 \quad (10)$$

a pro kladný kořen je řešení pomocí vztahu:

$$t_{opt} = \sqrt{\frac{C_s}{B}} \quad [\text{rok}] \quad (11)$$

Obnova

Obnovu strojního výrobního zařízení řadíme do takzvané technické obsluhy výroby.

Jejími hlavními úkoly jsou:

- a) Zachovávat strojní výrobní zařízení ve stavu, kdy je schopno vykonávat požadovanou funkci.
- b) Zabezpečit přívod vody a veškerých druhů energie pro výrobu.
- c) Obnova výrobní základy formou reprodukce a modernizace základních prostředků.

Během obnovy strojního výrobního zařízení hraje roli teorie optimální doby používání strojů a zařízení. Dále je důležité se řídit marketingovými přístupy, především principy včasné obnovy a z nich vyplývající následky. Poté je teprve možné sestavení plánu obnovy a investic.

Včasnou obnovu stroje je vhodné provést:

- Při vysokém ročním využití, které může s časem klesat
- Při rychlém technickém rozvoji v určitém segmentu strojů
- Při nižší spolehlivosti a rychlém růstu nákladů na údržbu s časem
- Pokud je kapitál k dispozici
- Pokud existují jiné hodnotové faktory

Včasnou obnovu by vždy měly předcházet ekonomické úvahy. ^[1]

Kritérium včasné obnovy

$$\dot{z}Zs(t) = rWs * Cp * t + Czb(t) - Cs - t * rNx \quad [\text{Kč}] \quad (12)$$

při:

$$rNx = rNg + rNbu + rNhpr + rNpr + rNsd + jNv . rWs \quad [\text{Kč/rok}] \quad (13)$$

$\dot{z}Z(t)$ – celkový dílčí zisk za dobu používání strojního výrobního zařízení [Kč/doba používání (t)]

$Czb(t)$ – cena zbytková při prodeji opotřebovaného strojního výrobního zařízení [Kč]

rNx – zbylé složky přímých ročních nákladů strojního výrobního zařízení [Kč/rok]

t_{min} – minimální doba používání pro včasnou obnovu [rok]

Cs – cena pořizovací nového strojního výrobního zařízení [Kč]

Cp – cena měř.j. práce strojního výrobního zařízení [Kč/měř.j.]

t – doba používání [rok]

$rNbu$ – úroky bankovního úvěru

rNg – garážování

$rNhpr$ – havarijní pojištění

a) *Metoda pořadí*

Tabulka 4: Matice kritérií a expertů

K/E	E ₁	E ₂	·	E _i	·	E _n	a _j	VK _j
K ₁							a ₁	
·							·	
K _j				P _{ij}			a _j	
·							·	
K _m							a _m	

Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: *Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018*

1. Nejdříve expert E_i přiřadí každému z kritérií K_j pořadí $P_{i,j}$ v rozmezí 1 až m
2. Vypočte se:

$$a_j = \sum_{i=1}^n P_{i,j} \quad \text{a} \quad S = \sum_{j=1}^m a_j \quad (15, 16)$$

3. Významnost je poté: $VK_j = \frac{a_j}{S}$ (17)

b) *Metoda známkovací* - stejný princip jako u metody pořadí, místo pořadí se však přidělují body z určitého intervalu.

c) *Fullerův trojúhelník* – spočívá v porovnávání vždy pouze dvou kritérií mezi sebou a konečná váha kritéria se stanovuje na základě množství vzájemně ohodnocených případů ^[1]

2) Metody pro hodnocení variant návrhů – pro globální posouzení vlivů jednotlivých kritérií na celkovou důležitost variant návrhů a stanovení jejich pořadí. Používají se zde tyto metody:

a) *Metoda dílčích pořadí*

Lze využít pouze v případě, pokud mají kritéria přibližně stejný význam.

b) *Metoda vážená bodovací*

Předpokládá existenci bodovací stupnice, z této stupnice se každá varianta návrhu oboduje podle podobných principů, jako v metodě předchozí. Bodový zisk u

každé z variant návrhu je poté vynásoben vahou kritérií, kterou stanovily metody pro hodnocení významnosti.

c) *Metoda PATTERN*

Tato metoda je určena k ohodnocení takových variant návrhu, kde jsou kritéria stanovena jednak objektivně, ale také subjektivně z bodovacího rozmezí. Váha jednotlivých kritérií je rovněž známá. Principem této metody je poté převedení hodnot všech kritérií do jednotného bodovacího rozmezí 0 až 1 a po vynásobení vahou určit variantu optimální. ^[1]

4.6 Kritické roční výnosy a efektivita SVZ

4.6.1 Výpočet kritických ročních výnosů

Kritický roční výnos je takové množství výnosů z prodeje a výroby, při kterém se roční zisk rovná nule. Jedná se tedy o bod nulového zisku neboli o práh zisku. ^[1]

$$rV_{min} = rNf + rNv \quad (18)$$

po úpravě vznikne

$$rV_{min} \cdot \frac{(rV_{min} - rNv)}{rV_{min}} = rNf \quad [\text{Kč/rok}]$$

dále

$$k_{rNv} = 1 - \frac{rNv}{rV_{min}}$$

vznikne

$$rV_{min} = \frac{rNf}{k_{rNv}} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (19)$$

4.6.2 Výpočet celkové efektivity SVZ

Hodnocení celkové efektivity OEE se používá u stacionárních SVZ. Princip výpočtu je zřetelný ze vztahu 20.

$$OEE = \frac{B}{A} \cdot \frac{D}{C} \cdot \frac{F}{E} \cdot 100 \quad [\%] \quad (20)$$

Slovní vyjádření: $OEE = \text{využití času} \times \text{využití výkonnosti} \times \text{stupeň dosažení kvality} \times 100$

Doporučená výsledná hodnota se pohybuje od 60 do 75 %. Jedná se o komplexní ukazatel efektivity, který hodnotí výkonnost, stupeň využití času a dosažení kvality. ^[1]

Obrázek 9: Schéma výpočtu OEE



Zdroj: KAVKA, M., MIMRA, M.: Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018.

4.7 Provozní schopnost strojního výrobního zařízení

Strojní výrobní zařízení je schopné provozu, když vykonává správně všechnu činnost, pro kterou je používáno a bylo konstruováno, a zároveň dodržuje hodnoty parametrů ve stanovených mezích.

V zájmu strojního výrobního podniku je zajistit vysokou aktivitu strojního výrobního zařízení během výrobního procesu, což vyžaduje pravidelnou údržbu a obnovu funkčních i provozních vlastností strojů. [6;7]

4.7.1 Údržba strojního výrobního zařízení

Údržba strojního výrobního zařízení je souhrn veškerých činností, které udržují dané výrobní zařízení ve stavu provozuschopném nebo mají za úkol dané výrobní zařízení do tohoto stavu navrátit. Údržba je buď preventivní, nebo následná.

Činnosti zahrnující tuto údržbu:

- údržba mazacího systému
- vnější čištění
- kontrola vnějšku (seřizování, dotažení spojů)
- kontrola funkcí
- konzervace a dekonzervace

Preventivní údržba je prováděna preventivně v dopředu stanovených intervalech. Účelem preventivní údržby je snížit pravděpodobnost případné poruchy a zároveň vytvořit podmínky pro snížení intenzity růstu opotřebení strojní součásti.

Úkolem diagnostické údržby je posoudit skutečný technický stav stroje, monitoring provozních parametrů, stanovit nejpříjemnější období pro opravu stroje a aplikovat následné opatření. Diagnostickou údržbu je nejvhodnější uplatnit u drahých a důležitých strojů, které pracují nepřetržitě delší dobu.

Údržba následná se vykonává po poruše, není naplánována a ruší časový plán. Úkolem následné údržby je diagnostikovat poruchu a navrátit stroj do stavu provozuschopného.

Doba a četnost provádění údržbářských zásahů má významný vliv na výši nákladů a bezporuchovost stroje. Příliš časté či nadměrně rozsáhlé údržbářské zásahy se projevují vyššími náklady s minimálním vlivem na spolehlivost. Naopak při pozdním provedení údržbářského úkonu se zvyšuje riziko poruchy a způsobuje přílišné opotřebovávání jednotlivých součástí. [6;7]

4.8 Hodnocení ekonomických účinků návrhu

Hodnocení ekonomických účinků je vhodné použít, pokud je ekonomická efektivnost splácení bankovního úvěru nebo nové investice zaručena samotnou investicí. V některých případech je nezbytné opatřit stroj, který žádoucí efekt samostatně nevykazuje, ale v oblasti celého výrobního procesu je žádoucí. To je důvod, proč je důležité provádět vyhodnocení účinků při pořízení nové investice z hlediska celého výrobního procesu i s realizací na podnikové úrovni. Podnikatelský záměr v konkrétním časovém období musí obsahovat:

- bilanci aktiv a pasiv
- výpočet výdajů a příjmů (výkaz zisku a ztrát)
- tok finanční hotovosti (cash flow) ^[8]

Základním principem hodnocení investic je porovnávání vynaloženého kapitálu s příjmy, které přinese investice, neboli hodnocení rentability investice. Výnos z investice je přírůstek odpisů a přírůstek zisku po zdanění. Tyto dvě položky jsou souhrnně nazývány cash flow. Vyplatí se tedy pouze investice taková, na kterou budou vynaložené náklady nižší, než její budoucí výnosy. Je třeba zde vzít v úvahu i faktor času, jelikož jde o delší období z hlediska časového. ^[9]

Investice, která je zcela bez rizika, má vysokou výnosnost a splatí se co nejdříve, je ideální. V praxi však v podstatě neexistuje. Kritéria jsou ve skutečnosti protikladná. Investice, která má vysokou výnosnost, je většinou i velmi riziková. Naopak ta investice, která je málo likvidní a riziková, má obvykle malou výnosnost. ^[9]

Metody, kterými lze hodnotit efektivnost investic, lze rozdělit na metody dynamické, které berou ohled na působení faktoru času, a metody statické, které naopak na faktor času nepřihlížejí. ^[10]

5 Vlastní práce

5.1 Popis výchozích podmínek



Firma PROMAT CZ spol. s r. o. je výrobně obchodní společnost, kterou založil v roce 1996 pan Aleš Kostka a pan Ing. Petr Štáva. Tehdy jako hlavní činnost firmy a její zaměření byla kovovýroba na zakázku s menším počtem spolupracovníků, která byla určena pro zahraniční a tuzemské odběratele, a orientovala se hlavně na výrobky z nerezů a komponenty. Prvotní výroba se uskutečňovala v nenáročném zázemí nejdříve v soukromých, a poté v pronajatých místnostech firmy ICOM v Pelhřimově, která se zaměřuje na dopravu. Tou dobou byl také navýšen počet zaměstnanců a výrobní kapacity firmy. ^[7i]

V roce 2002 byla firmou zakoupena výrobní hala v blízkém Božejově. Postupem času se investovalo do nových strojních zařízení a technologií, a to především v oblasti svařování a tváření, pomocí kterých se zpracovávaly plechy, plechové díly a lehké konstrukce z oceli, barevných kovů a nerezů. Co se týká obrábění, objekt se celý zrekonstruoval a byl rozšířen o několik moderních CNC technologií se zázemím pro zaměstnance. ^[7i]

V současnosti patří firma PROMAT CZ k renomovaným tuzemským technologicky dobře vybaveným dodavatelům produktů z oceli, nerezového materiálu, hliníkové slitiny. Dodávky probíhají do celého průmyslového spektra a hospodářství, především pro strojírenství, elektrotechniku, stavebnictví, zemědělství, potravinářský a chemický průmysl. Postupem času došlo k rozšíření výrobního programu v odvětví výrobků určených pro domácnost i veřejnost, např. sériová výroba zahradního nábytku, poštovních schránek a podobných doplňků veřejné a občanské vybavenosti. ^[7i]

Dnes má firma 75 zaměstnanců, využívá informačního systému řízení, vlastní certifikát kvality ISO 9001 a je ve spolupráci s několika předními odběrateli na zahraničním a tuzemském trhu. ^[7i]

Obrázek 10: Pohled na budovu firmy Promat



Zdroj: www.promat.cz

5.1.1 Předmět podnikání

Firma se zaměřuje na výrobu lehké profilové konstrukce z hliníku, oceli a nerez, a také na přesné zpracování plechů. Výroba je prováděna za pomoci nejnovějších technologií. Sortiment výrobků může být dále doplněn o technickou dokumentaci, závěrečnou úpravu pomocí práškového lakování, žárovým nebo galvanickým zinkováním, případně vlastní dopravu. ^[7i]

5.1.2 Nabízené technologie

Mezi technologie, které firma nabízí, patří CNC obrábění, řezání laserem, CNC frézování, CNC stříhání plechů, CNC vysekávání plechů, leštění hliníku a nerez, broušení hliníku a nerez, svařování nerez, svařování oceli a hliníku, řezání závitů, odporové bodové svařování, nýtování a lisování spojovacích prvků, a také ohýbání jechlů a trubek. ^[7i]

Řezání laserem

Laser je schopen zvládnout různé způsoby řezání. Řezání laserem hliníkových, nerezových a železných plechů je jeden z nejrychlejších a nejdokonalejších metod oddělení materiálu. Z ekonomického hlediska znatelně snižuje náročnost procesu řezání a pálení, protože při srovnání s dělením materiálu strojně je množství odpadu daleko nižší a zároveň se šetří výrobní náklady.

Ve firmě Promat je prováděna jak kusová, tak i sériová výroba řezání laserem. Mezi nevýhody pálení a řezání laserem patří tepelná změna během zpracování plechů. Pokud chceme zabránit těmto tepelným změnám, je nutné použít technologii vysekávání. ^[7i]

Obrázek 11: Laser na řezání (pálení) materiálu



Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

Ohýbání plechů

Pomocí CNC ohraňovacích lisů, které firma vlastní, je možné působit tlakem až 120 tun, pokud je vyložení 300 mm a délka zpracovávaného předmětu 3000 mm. Možné je ohýbat ocelové, nerezové a hliníkové plechy. Ohýbání plechů obvyklé tloušťky a jakosti je prováděno na CNC ohraňovacích lisech Durma HAP 3100 a Durma Syncro 2560. ^[7i]

Obrázek 12: CNC ohraňovací lis



Zdroj: <http://www.promatecz.cz>

CNC stříhání plechů

Zahrnuje stříhání plechů z hliníku, oceli i nerez. Je kladen důraz na zpracování v nejvyšší kvalitě za pomoci kvalitního technologického zázemí. Je využíváno moderních servo-hydraulických nůžek, které jsou schopny automaticky měnit střížný úhel a jsou vybaveny pneumatickou podporou plechu. Stroj je také vybaven automatizovaným řídicím systémem, který lze ovládat pomocí Touch Screen systému. [7i]

Obrázek 13: CNC stříhání plechů



Zdroj: <http://www.promatecz.cz>

Broušení hliníku a nerezů

Společnost využívá spolehlivých nástrojů a brusiva od kvalitních výrobců včetně odjehlovacích strojů, ručního nářadí, stacionárních brusek, omílacích bubnů atd. Je tak schopna nabídnout širokou škálu úkonů, například broušení svárů, odjehlování hran, broušení povrchu profilů, odstraňování ostřepů, leštění hliníku a nerezů, vyhlazování, zaoblování hran a další. [7i]

Obrázek 14: Broušení hliníku a nerezů

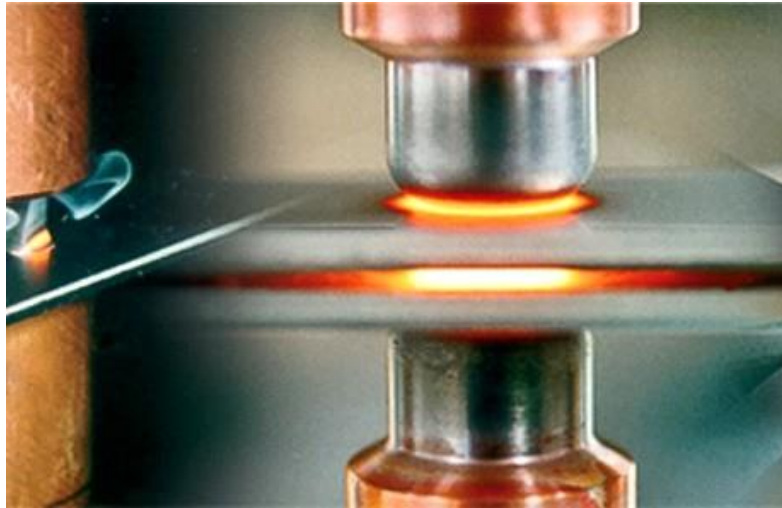


Zdroj: <http://fachowydekarz.pl>

Odporové bodové svařování

Svařování pomocí elektrického odporu je jedna z nejdůležitějších technologií. Jeho nejrozšířenějším druhem je takzvané bodování, neboli svařování v místě dotyku dvou souběžných ploch. Odporové bodové svařování je nejčastěji využíváno k bodování plechů, při němž se využívají dvě elektrody, přes které prochází elektrický proud. Vzniklý spoj se vyznačuje vynikající pevností. [7i]

Obrázek 15: Bodové svařování



Zdroj: <http://www.promatecz.cz>

Řezání závitů

Řezání závitů je prováděno pomocí kvalitního pneumatického závitorezu. Otočná hlava a pantografické rameno umožňují řezat závity i do otvorů umístěných našikmo. Také je možno řezat do slepých i průchozích otvorů. Modulární propracovaný systém zaručí efektivnost výměny nástrojů v případě řezání více typů závitů do dílce. Je zde možnost použít tvářecí závitníky. ^[7i]

Obrázek 16: Řezání závitu

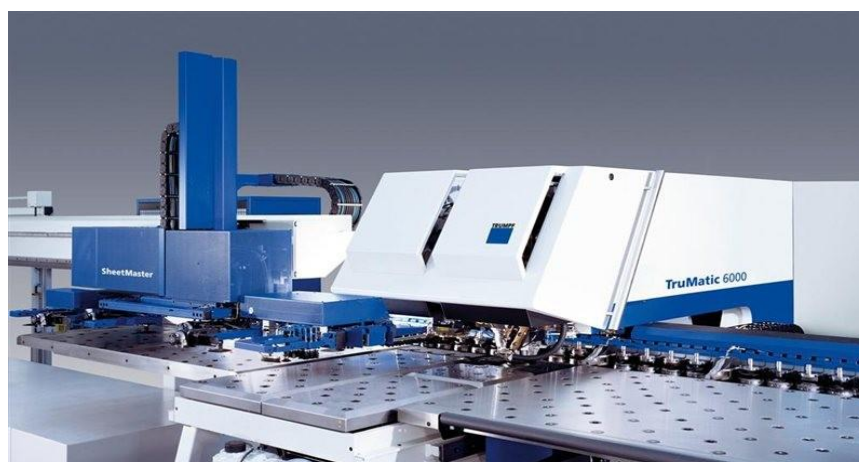


Zdroj: <http://www.promatecz.cz>

Vysekávání plechů

Tvářecí a vysekávací centrum od firmy Trumpf poskytuje nejnovější způsob zpracování plechu, vysokou výkonnost a kvalitu. Stroj je schopen provádět tváření závitů, složité řezání a děrování, 3D lisování (průvlaky, zářezy, větrací lamely, vroubky), lakuodolné značení značkovacími a razíciemi přístroji. Stroj Trumatic 5000R dovede zpracovat každý druh rovného plechu, který má tloušťku 0,5 až 6 milimetrů a formát 1250 x 2500. Během děrování vyvine rychlost 1200 zdvihů za minutu. [7i]

Obrázek 17: Vysekávání plechů

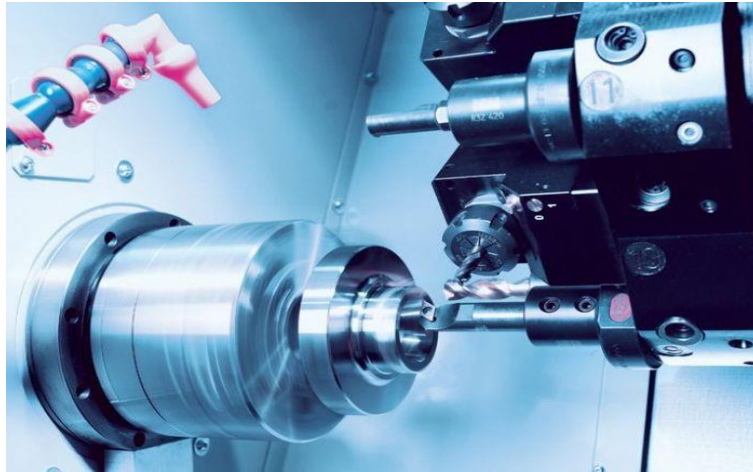


Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

CNC obrábění

Díky použití špičkových soustruhů je samozřejmostí dosažení těch nejnižších výrobních nákladů. Patří sem CNC obrábění různých materiálů, jako je nerez, ocel, hliník, a také složité zakázky zahrnující přesné zpracování (šikmé otvory, ozubení). [7i]

Obrázek 18: CNC obrábění



Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

Svařování oceli, nerezů a hliníku

Svařování nerezů, oceli a hliníku je prováděno v ochranné TIG/WIG atmosféře. Díky tomuto univerzálnímu postupu je možné pracovat s různými typy materiálů. Zejména slitiny hliníku a nerezové oceli zpracovává velice dobře. Koncentrovaný a stabilní oblouk zajistí plochy a kvalitní svarový šev bez strusky nebo rozstříku.

Svařování nerezů a hliníku se provádí na svařovnách, které jsou oddělené. V případě svařování oceli je využívána svařovací metoda MIG/MAG, která je výborná pro svařování konstrukční oceli. Ve srovnání s ostatními svařovacími metodami má tato metoda dostatečný výkon, kompletní mechanizaci, hluboký závar, a to za dodržení vysokého stupně hospodárnosti. ^[71]

Obrázek 19: Svařování metodou MIG/MAG



Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

Lisování a nýtování spojovacích prvků

Společnost lisuje nýty a závitové prvky, které mají vysokou odolnost proti protočení nebo vytržení:

- Lisovací šrouby, které spolehlivě vytvoří závit uvnitř materiálu. Je možné je použít během vysokopevnostních aplikací, pro lisování k okraji plechu nebo do tenkého plechu.
- Lisovací matice, která je použitelná i do tenkého plechu, kde jinak není možné vytvořit závit. V nabídce je matice šestihranná, kulatá a samojistná.
- Distanční sloupek, který je použitelný do tenkých plechů v místě, kde je nutné vytvořit závit. Po zalisování distanční sloupky nevyčínají ven z plechu.
- Neztratitelné šrouby jsou ideální způsob pro uchycení za pomoci nalisování umožňující další manipulování se šroubem a mimo to taky zabraňují vypadnutí šroubu. Jsou často využívány v panelech nebo v počítačové skříni. ^[7i]

Obrázek 20: Lisování a nýtování spojovacích prvků



Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

Ohýbání trubek a jeklů

Ohýbání trubek se provádí pro nerezové i ocelové trubky, jejichž průměr se pohybuje od 15 do 40 mm. Mimo toho také společnost nabízí typové ohýbání jeklů. ^[7i]

Obrázek 21: Ohýbání trubek a jeklů



Zdroj: <http://www.promatcz.cz>

5.1.3 Organizační struktura

Ve společnosti Promat bylo koncem roku 2016 zaměstnáváno 75 osob. K zavedení vícesměnného provozu dojde pouze v případě nepředpokládané navýšení produkce.

V budoucnu by již nemělo docházet k razantnímu navyšování počtu zaměstnanců z důvodu optimalizace výroby, kdy nová a technologicky vyspělejší výrobní zařízení zastanou vyšší produktivitu.

Tabulka 5: Přehled počtu zaměstnanců za jednotlivá léta

Oddělení	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Vedení společnosti	2	2	2	2	2
Výrobní	5	5	6	6	6
Technické	5	5	5	6	6
Ekonomické a personální	5	5	5	6	6
Provoz	40	41	42	44	45
Účetní	3	3	3	4	4
Obchodní	3	3	3	3	3
Nákup a odbyt	2	2	3	3	3
Celkový součet	65	66	69	74	75

Zdroj: vlastní

Výroba se samostatně bez managementu neobejde, proto se počet pracovníků managementu se za jednotlivá léta příliš nezměnil. Zakázky je nutné neustále získávat, to má na starosti obchodní a technické oddělení. Dále je nezbytné celý proces organizovat a určit, co vše je možné ohledně zakázky uskutečnit. Tyto činnosti má na starost výrobní ředitel a vedoucí dílny. Mezi těmito úseky managementu je důležitá pevná spolupráce.

Tabulka 6: Jednoduchá liniová organizační struktura společnosti PROMAT

MAJITELÉ - SPOLEČNÍCI			
Technické oddělení	Výrobní oddělení	Obchodní oddělení	Ekonomické a personální oddělení
<i>Technická příprava a vývoj</i>	<i>Provoz</i>	<i>Nákup/odbyt</i>	<i>Účetní oddělení</i>

Zdroj: vlastní

5.1.4 Charakteristika obchodních vztahů

Jako hlavní zdroj příjmů firmy Promat jsou zejména dodavatelé pro automobilový průmysl, výrobci elektrotechniky, zařízení pro chemický a potravinářský průmysl, výrobci strojů, lodí, a ve stavebnictví. Díky cenové politice a schopnosti flexibilně reagovat na potřeby trhu se na společnost obrací stále více zákazníků a důkazem jejich spokojenosti je, že se neustále vracejí.

Tabulka 7: Seznam odběratelů společnosti PROMAT

Odběratel	Podíl z celkového počtu (%)
JSTB International, s. r. o.	11
S.A. Christensen & Co.	8
G.A.M. HEAT spol. s. r. o.	7
SixPointTwo. s. r. o.	7
Sedlbauer AG	7
MEKO Mechanische Komponente	6
ACTIA CZ, s. r. o.	6
Ostatní	48

Zdroj: vlastní

Výrobky jsou dodávány především na zakázku, buď firemním rozvojem nových prototypů, anebo odběratel dodá technickou dokumentaci k požadovanému výrobku.

5.1.5 Analýza ekonomických podmínek

Výsledek hospodaření za rok 2017 dosáhl zisku 2 655 800 Kč, což je ve srovnání s předešlými léty mírně rostoucí tendence. V tomto roce firma rozšířila výrobní sortiment. Náklady na pořízení byly vysoké, společnost si musela vzít bankovní úvěr v celkové výši 29 692 000 Kč. Rozhodně se nejedná o zanedbatelnou částku vzhledem k obratu, který byl 125 307 200 Kč.

Tabulka 8: Rozvaha firmy PROMAT

Aktiva	Stav k 31.12	Pasiva	Stav k 31.12
Dlouhodobý majetek celkem	45 978 200 Kč	Vlastní zdroje	58 258 200 Kč
Dlouhodobý hmotný majetek	45 221 000 Kč	Jmění celkem	60 914 000 Kč
Dlouhodobý nehmotný majetek	745 000 Kč	Výsledek hospodaření celkem	2 655 800 Kč
Dlouhodobý finanční majetek	12 200 Kč	Cizí zdroje celkem	67 049 000 Kč
Krátkodobý majetek celkem	79 329 000 Kč	Rezervy celkem	300 000 Kč
Zásoby celkem	40 412 000 Kč	Dlouhodobé závazky	241 000 Kč
Pohledávky celkem	12 712 000 Kč	Krátkodobé závazky	36 814 000 Kč
Krátkodobý finanční majetek celkem	20 121 000 Kč	Bankovní úvěry	29 692 000 Kč
Ostatní aktiva celkem	6 084 000 Kč	Ostatní pasiva celkem	2 000 Kč
Celkový součet aktiv	125 307 200 Kč	Celkový součet pasiv	125 307 200 Kč

Zdroj: účetní uzávěrka společnosti PROMAT 2017

5.1.6 Hodnocení struktury výroby

Dosavadní výroba je založena na přáních a požadavků zákazníků. Z naprosté většiny se jedná o zakázkovou výrobu v menším množství. Z toho důvodu by bylo nevhodné počítat výrobní takt a další výrobní ukazatele, protože náročnost takovýchto úkonů by byla mnohdy z hlediska času nepřiměřeně vysoká při porovnání s výrobní délkou zakázky samotné. Je to takto dáno i proto, že některé ze zakázek se získávají pomocí výběrového řízení, kde je předem zadáno, co se má vyrobit a za jak dlouho.

Předvýrobní etapy jsou v kompetenci technického a obchodního oddělení. Obchodní zástupci mají za úkol získávat zakázky, anebo zpracovávat nabídky pro výrobu. Ekonomické výpočty jsou vždy podloženy informacemi ze skutečné výroby. S vedoucími výroby probíhají konzultace konkrétních zakázek, kteří určují přesný výrobní postup a časovou pracnost na základě mnohaletých zkušeností. Na základě toho se stanoví náročnost zakázky z hlediska financí při současném zohledňování cen surovin.

Během hodnocení strojního výrobního zařízení se jako hlavní faktor při hodnocení stává doba zavedení stroje do výroby, využití stroje a stáří stroje. Především stáří je ukazatelem k obnově strojního vybavení, která je vhodná v okamžiku, když roste poruchovost.

5.1.7 Analýza SWOT

Silné stránky:

- znalost know-how
- volné prostory k umístění nového výrobního zařízení
- dobrá pověst a spokojenost u odběratelů
- společnost má sídlo v jednom areálu
- zkušené vedení
- široký sortiment

Slabé stránky:

- mnoho konkurentů v odvětví
- nízká propagace společnosti
- nepříznivá ekonomická situace společnosti v současné době

- absence lakovny

Příležitosti:

- rozšíření portfolia
- získávání nových zakázek
- velký zájem ze strany odběratelů
- zvyšování zisku podniku

Hrozby:

- opoždění dodávek od dodavatelů
- zvyšování cen materiálu
- narušení chodu firmy z důvodu vyšší nemocnosti zaměstnanců
- nový konkurenti
- nedostatek finančních prostředků potřebných k realizaci návrhu

5.2 Návrh vybavení strojním výrobním zařízením

5.2.1 Navrhované dodatkové investice do strojního výrobního zařízení

Společnost se v současné době nenachází v situaci, kdy by bylo možné ji zahrnovat vyššími investičními náklady, tudíž je v nejbližší době plánováno obnovit pouze svařovací přístroj MIG/MAG, a to v rámci jednoho roku. Co se týká hydraulického lisu, je plánováno ponechat stávající a za pět let přikoupit nový, což přispěje k lepší produktivitě.

Výběr obou strojů byl realizován pomocí multikriteriální analýzy, kde byly vybrány od každého stroje dva typově srovnatelné. Na základě porovnávání jednotlivých parametrů byl vybrán nejvhodnější pro obnovu.

Hydraulický ohraňovací lis

Provozní parametry (kritéria pro hodnocení):

Tabulka 9: Parametry hydraulického lisu

Číslo j-tého kritéria	Název parametru\VN	VN ₁ (AD-S 30220)	VN ₂ (PSH-110/3200)
1	Cena s DPH [Kč]	2 762 000	2 982 529
2	Výkon [kW]	10,5	11
3	Lisovací síla [t]	220	230
4	Maximální výška zdvihu [mm]	265	250
5	Pracovní délka [mm]	3 000	3 200
6	Hmotnost [kg]	8 600	8 800

Zdroj: vlastní

Fullerův trojúhelník:

Tabulka 10: Fullerův trojúhelník pro výběr vhodného hydraulického lisu

Kritéria (min. 5, max. 10) K _i									Počet bodů	Pořadí
1(1/2)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1()	1()	1()	1()	4,5	1
2(1/2)	3()	4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
	2(1/2)	2(1)	2(1)	2(1)	2()	2()	2()	2()	4	2
	3(1/2)	4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
		3(1)	3(1)	3(1)	3()	3()	3()	3()	3,5	3
		4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
			4(1)	4(1)	4()	4()	4()	4()	2	4
			5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
				5(1)	5()	5()	5()	5()	1	5
				6()	7()	8()	9()	10()	x	x
					6()	6()	6()	6()	0	6
					7()	8()	9()	10()	x	x
						7()	7()	7()		
						8()	9()	10()	x	x
							8()	8()		
							9()	10()	x	x
								9()		
								10()	x	x
								10		
Celkem bodů									15	x

Zdroj: vlastní

Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů metodou PATTERN:

Tabulka 11: Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů hydraulického lisu

Kritérium (K_j)		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	$\frac{\sum b}{\sum SU}$
Počet výskytů (b_j)		4,5	4	3,5	2	1	0	15
Váha kritéria (VK_j)		0,3000	0,2667	0,2333	0,1333	0,0667	0,0000	x
VN ₁	Hodnota parametru P_{ij}	2 762 000	10,5	220	265	3 000	8 600	x
	Hodnota opravného koef. OK_{ij}	1,0000	1,0476	1,0455	1,0000	1,0667	1,0000	x
	Hodnota srovnávacího ukazatele SU_{ij}	0,3000	0,2794	0,2439	0,1333	0,0711	0,0000	1,02775
VN ₂	Hodnota parametru P_{ij}	2 982 529	11	230	250	3 200	8 800	x
	Hodnota opravného koef. OK_{ij}	1,0798	1,0000	1,0000	1,0600	1,0000	1,0233	x
	Hodnota srovnávacího ukazatele SU_{ij}	0,3240	0,2667	0,2333	0,1413	0,0667	0,0000	1,03195

Zdroj: vlastní

Legenda:

j – kritérium $K_j \in (1;m)$ ($m = \text{min. } 5, \text{ max. } 10$)

i – varianta návrhu $VN_i \in (1;n)$ ($n = \text{min. } 2, \text{ max. } 4$)

Zhodnocení výsledků pro hydraulický lis

V případě obnovy hydraulického ohraňovacího lisu se jeví dle výsledků jako výhodnější varianta VN₁, model AD-S 30220 od firmy Durma.

Obrázek 22: Hydraulický lis DURMA AD-S 30220



Zdroj: <https://www.acra.com.au>

Svařovací přístroj MIG/MAG

Provozní parametry (kritéria pro hodnocení):

Tabulka 12: Parametry svařovacího přístroje

Číslo j-tého kritéria	Název parametru\VN	VN ₁ – FYMIG 180	VN ₂ – GYS SMARTMIG 3P
K ₁	Cena [Kč]	15 990	15 550
K ₂	Příkon [kVA]	5	5,5
K ₃	Maximální svařovací proud [A]	180	170
K ₄	Napětí naprázdno [V]	50	45
K ₅	Hmotnost [kg]	13	33

Zdroj: vlastní

Fullerův trojúhelník:

Tabulka 13: Fullerův trojúhelník pro výběr vhodného svařovacího přístroje MIG/MAG

Kritéria (min. 5, max. 10) K _i									Počet bodů	Pořadí
1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1()	1()	1()	1()	1()	4	1
2()	3()	4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
	2(1)	2(1)	2(1)	2()	2()	2()	2()	2()	3	2
	3()	4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
		3(1)	3(1)	3()	3()	3()	3()	3()	2	3
		4()	5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
			4(1)	4()	4()	4()	4()	4()	1	4
			5()	6()	7()	8()	9()	10()	x	x
				5()	5()	5()	5()	5()	0	5
				6()	7()	8()	9()	10()	x	x
					6()	6()	6()	6()		
					7()	8()	9()	10()	x	x
						7()	7()	7()		
						8()	9()	10()	x	x
							8()	8()		
							9()	10()	x	x
								9()		
								10()	x	x
								10		
Celkem bodů									10	x

Zdroj: vlastní

Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů metodou PATTERN:

Tabulka 14: Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů svařovacího přístroje

Kritérium (K_j)		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	$\sum b$ $\sum SU$
<i>Počet výskytů (b_j)</i>		<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
<i>Váha kritéria (VK_j)</i>		<i>0,4000</i>	<i>0,3000</i>	<i>0,2000</i>	<i>0,1000</i>	<i>0,0000</i>	<i>x</i>
VN ₁	Hodnota parametru P_{ij}	15 990	5	180	50	13	x
	Hodnota opravného koef. OK_{ij}	1,0316	1,1000	1,0000	1,0000	1,0000	x
	Hodnota srovnávacího ukazatele SU_{ij}	0,4126	0,3300	0,2000	0,1000	0,0000	1,0426
VN ₂	Hodnota parametru P_{ij}	15 550	5,5	170	45	33	x
	Hodnota opravného koef. OK_{ij}	1,0000	1,0000	1,0588	1,1111	2,5385	x
	Hodnota srovnávacího ukazatele SU_{ij}	0,4000	0,3000	0,2118	0,1111	0,0000	1,0229

Zdroj: vlastní

Legenda:

j – kritérium $K_j \in (1;m)$ ($m = \text{min. } 5, \text{ max. } 10$)

i – varianta návrhu $VN_i \in (1;n)$ ($n = \text{min. } 2, \text{ max. } 4$)

Zhodnocení výsledků pro svařovací přístroj

V případě obnovy svařovacího přístroje MIG/MAG se dle výsledků jeví model Smartmig 3p od firmy GYS (varianta VN₂) jako výhodnější pro obnovu.

Obrázek 23: Svařovací přístroj GYS Smartmig 3p



Zdroj: <http://www.gys.fr>

5.2.2 Plán obnovy

V následujících tabulkách je uvedeno, kdy je obnova obou strojů plánována. Nejdříve bude obnoven svařovací přístroj, jehož obnovu si firma momentálně může dovolit. Příkoupení nového hydraulického ohraňovacího lisu, na který není v tuto chvíli dostatek finančních prostředků, je plánováno za pět let z důvodu vysoké pořizovací ceny.

a) Hydraulický ohraňovací lis

Tabulka 15: Plán obnovy hydraulického lisu

S	1			2			3			4			5			C
	V	P	N	V	P	N	V	P	N	V	P	N	V	P	N	
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2

Zdroj: vlastní

Legenda: S – stávající stav

V – vyřadit

N – nakoupit - pořídit

C – cílový stav

P – ponechat

1 – 5 roků dopředu

b) Svařovací přístroj MIG/MAG

Tabulka 16: Plán obnovy svařovacího přístroje MIG/MAG

S	1			2			3			4			5			C
	V	P	N	V	P	N	V	P	N	V	P	N	V	P	N	
10	2	8	2	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	10

Zdroj: vlastní

Legenda: S – stávající stav

V – vyřadit

N – nakoupit - pořídit

C – cílový stav

P – ponechat

1 – 5 roků dopředu

5.2.3 Ekonomické úvahy

Potřeba investic na obnovu hydraulického ohraňovacího lisu

$$rNI = 1 * (2\,762\,000 * 1) - 0 = 2\,762\,000 \text{ Kč/rok}$$

V případě hydraulického ohraňovacího lisu je plánováno zakoupit nový kus v 5. roce. Pořizovací cena by měla činit 2 762 000 Kč. Jeho vyřazení se neplánuje, pouze se zakoupí další novější a modernější k lepšímu plnění plánu výroby.

Potřeba investic na obnovu svařovacího přístroje MIG/MAG

$$rNI = 1 * (15\,550 * 2) - 1 * (140 * 2) = 62\,200 - 560 = 30\,820 \text{ Kč/rok}$$

Je plánováno v 1. roce dva nejvíce opotřebené a technologicky zaostalé svařovací přístroje MIG/MAG vyřadit a prodat za cenu železa. Zároveň dva kusy podobného typu zakoupit, aby byl dosavadní plán výroby i nadále plněn.

Následující výpočty (celková efektivita SVZ, kritické roční výnosy) jsou určeny pro hydraulický lis, který pracuje kontinuálně. U svařovacího přístroje se takto uvažovat nedá:

Výpočet celkové efektivity SVZ

$$OEE = \frac{15}{10} * \frac{4}{6} * \frac{3}{4} = 0,75 * 100 = 75 \%$$

Doporučená hodnota OEE se pohybuje mezi 60 až 75 procenty. V tomto případě je efektivita 75 %. To znamená, že výroba na hydraulickém ohraňovacím lisu se po dosažení plánovaných a skutečných hodnot jeví jako efektivní.

Výpočet kritických ročních výnosů

Výchozí hodnoty:

Výrobní kapacita = 240 * 8 * 250 = 480 000 ks/rok
Průměrné variabilní náklady = 6 Kč/ks

$$rV_{min} = (690\,500 + 287\,709) + 2\,880\,000 = 3\,858\,209 \text{ Kč/rok}$$

Zpětná kontrola výpočtu:

$$rNf = 3\,858\,209 * \frac{3\,858\,209 - 2\,880\,000}{3\,858\,209} = 978\,209 \text{ Kč/rok}$$

$$k_{rNv} = 1 - \frac{2\,880\,000}{3\,858\,209} = 0,2535396605005068$$

$$rV_{min} = \frac{978\,209}{0,25353} = 3\,858\,209 \text{ Kč/rok}$$

Roční fixní náklady na provoz hydraulického lisu jsou 978 209 Kč, variabilní 2 880 000 Kč. Kritické roční výnosy tedy činí 3 858 209 Kč na rok. Tato hodnota však není konečná, ve fixních nákladech nejsou například započteny úklidové práce.

5.3 Technicko-ekonomické zhodnocení

Je zřetelné, že z hlediska technického má společnost Promat předpoklady pro vlastnění a spuštění výroby na navrhovaném zařízení. Má dostatek prostoru pro umístění nového hydraulického lisu i znalosti k jeho provozu. Dle finanční analýzy je však zřejmé, že firma bude moci v nejbližší době z navrhovaných zařízení pro obnovu pořídit pouze svařovací přístroj, nikoliv však hydraulický lis.

Z hlediska ekonomického hraje důležitou roli způsob, jakým bude návrh financován. Nabízejí se tyto možnosti:

- financování z vlastních zdrojů
- financování pomocí bankovního úvěru
- financování za pomoci leasingu

Jako nejrozumnější možnost se naskytuje pořídit zařízení z vlastních zdrojů. Pořízení z bankovního úvěru nebo leasingu není příliš výhodné z důvodu placení bankovních úroků bance a marže leasingové společnosti. Společnost si v současné době nemůže dovolit žádnou z těchto možností, tudíž nejsou přesné výpočty provedeny.

Je známo, návratnost každé investice by se měla pohybovat okolo pěti až šesti let. Kdyby trvala déle, byla by pro investory nezajímavá. U pořizovací ceny je nutné zohlednit i další náklady. Patří mezi ně náklady na mzdu obsluhy, amortizace, náklady za energii, servis apod.

6 Závěr

Hlavním cílem této práce byl návrh vybavení společnosti Promat spol. s. r. o. strojním výrobním zařízením. Aby bylo dosaženo stanovených cílů, byly charakterizovány výchozí podmínky, ze kterých je zřetelné, že se jedná o zakázkovou výrobu a že se tato firma zabývá kovovýrobou.

Díky analýze ekonomických podmínek bylo zjištěno, že firma investovala do nového zařízení, na které si musela vzít úvěr. Došlo k úvěrovému zatížení společnosti, kvůli kterému bohužel nebude možné v nejbližší době pořídit druhý hydraulický lis odpovídajících parametrů. V současné době finance společnosti vystačí pouze na obnovu svařovacího přístroje.

Protože se firma zabývá kovovýrobou, naprostá většina jednotlivých výrobků prochází přes svařovnu a lisovnu, tudíž má dostatek znalostí a zkušenosti k provozu na navrhovaných zařízeních. Jelikož je do budoucna plánováno zvýšení produkce, je rozhodně na místě uvažovat o zakoupení dalšího hydraulického lisu. Nenabízí se tedy otázka, zda k pořízení hydraulického lisu dojde, ale v jakém časovém horizontu bude možné nákup uskutečnit. K pořízení svařovacího přístroje je finančních prostředků dostatek, tudíž je jeho pořízení plánováno v následujícím roce.

Během výběru obou druhů výrobního zařízení bylo důležité vybírat ze stejné či obdobné typové řady a bylo také zohledněno několik faktorů. Jako hydraulický stroj byl vybrán model AD-S 30220 od firmy Durma v hodnotě 2 762 000 Kč. V případě svařovacího přístroje byl vybrán model Smartmig 3p od firmy Gys v hodnotě 15 550 Kč, dva kusy tohoto stroje budou zároveň vyřazeny a prodány za cenu železa. Oba typy strojů byly vybírány pomocí multikriteriální analýzy, konkrétně za použití Fullerova trojúhelníku a metody PATTERN. Obě metody jsou blíže vysvětleny v literární rešerši. Také bylo zjištěno dle metody OEE, že celková efektivnost výroby na hydraulickém ohraňovacím lisu činí 75 %, což je velmi příznivá hodnota.

Lze s jistotou konstatovat, že společnost Promat si v budoucnu udrží své postavení na trhu, což se neobejde bez pravidelné obnovy strojního vybavení. Z důvodu absence lakovny je na místě uvažovat o jejím vybudování, neboť naprostá většina produktů vyžaduje lakování a tudíž se musí tato operace provádět v jiných lakovnách.

7 Seznam použité literatury

7.1 Seznam tištěných literárních zdrojů

- [1] KAVKA, M., MIMRA, M.: *Řízení a organizace výrobních procesů*. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha, 2018.
- [2] TICHÁ, I., HRON, J. *Strategické řízení*. 1. vyd. Praha: ČZU, 2005. 238 s.
- [3] BLAŽKOVÁ, M. *Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy*. 1. vyd. Praha: GRADA PUBLISHING, 2007. 280 s. ISBN 978-80-247-1535-3
- [4] KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s
- [5] COOPER, J., LANE, P. *Marketingové plánování: praktická příručka manažera*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999. 230 s. ISBN 80-7169-641-2
- [6] LEGÁT, V. a kol. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. 572 s. ISBN 978-80-7431-119-2
- [7] ŠPELINA, M. a kol. *Stroje druhé generace v zemědělství*. 1. vyd. Praha: SZN, 1976. 306 s.
- [8] KAVKA, M. *Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství*. 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1997. 39 s
- [9] SYNEK, M. a kol. *Podniková ekonomika*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2002. 479 s.
- [10] SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 472 s.

7.2 Seznam internetových zdrojů

- [1i] Studijní svět: *Právní formy podnikání* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z:
<https://www.studijni-svet.cz/pravni-formy-podnikani-ekonomie/>
- [2i] Business center: *Formy podnikání* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z:
<https://business.center.cz/business/pravo/formypodn/>
- [3i] Managementmania: *Matice BCG* [online]. 2016 [cit. 2018-02-09]. Dostupné z:
<https://managementmania.com/cs/matice-bcg>
- [4i] *Porterův pětifaktorový model* [online]. [cit. 2018-02-09]. Dostupné z:
<http://lide.fmk.utb.cz/users/kubickova/files/soubory/porter.pdf>
- [5i] *Vlastní cesta cz.* [online]. [cit. 2018-02-09]. Dostupné z:
<http://www.vlastnicesta.cz/akademie/marketing/marketing-metody/porteruv-model-konkurencnich-sil/>
- [6i] Businessvize: *Matice BCG* [online]. 2011 [cit. 2018-02-09]. Dostupné z:
<http://www.businessvize.cz/strategie/bcg-matice-ktera-urci-smer-vasemu-businessu>
- [7i] PromatCZ: *Nabízené technologie* [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z:
<https://www.promatcz.cz/cz/cnc-vyroba/>

8 Použité zkratky

A	konstanta odpovídající pevné složce ročních nákladů na údržbu [Kč/rok]
ATO	Assembly to Order
B	konstanta vyjadřující přírůstek ročních nákladů na údržbu v závislosti na době používání [Kč/rok a rok]
CAD	Computer aided design
C _p	cena měř.j. práce strojního výrobního zařízení [Kč/měř.j.]
C _s	pořizovací cena stroje [Kč]
C _{zb}	cena zbytková vyřazovaných strojních výrobních zařízení j-tého typu [Kč]
C _{zb} (t)	cena zbytková při prodeji opotřebovaného strojního výrobního zařízení [Kč]
ETO	Engineering to Order
F _{pr}	časový fond pracovníka [h/rok nebo lhůta]
F _{vef}	časový fond efektivní SVZ [h/rok]
jN _{až} (t)	jednotkové náklady na amortizaci při době používání (t) [Kč/měř.j.]
jN _{úz} (t)	jednotkové náklady na údržbu při době používání (t) [Kč/měř.j.]
jN _v	jednotkové náklady variabilní [Kč/měř.j.]
K _{rNv}	koeficient variabilních nákladů
m	počet vyřazovaných typů strojních výrobních zařízení
MTO	Make to Order
MTS	Make to Stock

n	počet nakupovaných typů strojního výrobního zařízení
n_p	počet paralelních pracovišť
n_{pr}	počet pracovníků celkem
n_{prp}	počet pracovníků na pracovišti
n_{svz}	počet strojů obecně
n_x	Počet součástí, které mají být opraveny
OEE	Overall Equipment Effectiveness
r_{Nbu}	úroky bankovního úvěru
r_{Nf}	roční fixní náklady
r_{Ng}	garážování
r_{Nhp}	havarijní pojištění
r_{NI}	roční investice k realizaci plánu obnovy [Kč/rok]
r_{Npr}	povinné ručení
r_{Nsd}	silniční daň
r_{Nx}	zbylé složky přímých ročních nákladů strojního výrobního zařízení [Kč/rok]
R_p	rytmus práce pracoviště [měr. j./h]
R_v	rytmus výroby [měr. j./h]
r_{Vmin}	minimální roční výnosy [Kč/rok]
r_{Ws}	průměrné roční využití (výkonnost) strojního výrobního zařízení [měr.j./rok]
r_{Ws}	průměrné roční využití strojního výrobního zařízení [měr.j./rok]

SVZ	Strojní výrobní zařízení
t	doba používání [rok]
T_A	agregovaná pracnost [h/rok]
t_{min}	minimální doba používání pro včasnou obnovu [rok]
T_{norm_i}	normovaný čas na i-tou součást [h/ks]
T_{pr}	spotřeba času pracovníků [h/měr. j.]
T_{vef}	takt výroby efektivní [h/měr. j.]
t_{ztr}	ztráty časového fondu [h/rok]
U_i	roční objem výroby i-té součásti [ks/rok]
U_{pr}	\sum požadovaných pracností [h/rok nebo lhůta]
VN	I-tá varianta návrhu
x	počet nakupovaných strojních výrobních zařízení i-tého typu za rok
y	počet vyřazovaných strojních výrobních zařízení j-tého typu za rok
z	podíl chybných výrobků
$\dot{z}W_s(t)$	využití strojního výrobního zařízení za dobu používání (t) [měr.j./doba používání (t)]
$\dot{z}Z(t)$	celkový dílčí zisk za dobu používání strojního výrobního zařízení [Kč/doba používání (t)]

9 Seznamy

9.1 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Obchodní společnosti</i>	6
<i>Obrázek 2: Závislost výše nákladů na objemu výroby</i>	10
<i>Obrázek 4: Faktory pest analýzy</i>	14
<i>Obrázek 5: Porterův model a jeho činitelé</i>	15
<i>Obrázek 6: Matice BCG</i>	16
<i>Obrázek 7: Matice SWOT</i>	17
<i>Obrázek 8: Teoretická optimální doba používání – grafické zobrazení</i>	22
<i>Obrázek 9: Schéma výpočtu OEE</i>	28
<i>Obrázek 10: Pohled na budovu firmy Promat</i>	32
<i>Obrázek 11: Laser na řezání (pálení) materiálu</i>	33
<i>Obrázek 12: CNC ohraňovací lis</i>	34
<i>Obrázek 13: CNC stříhání plechů</i>	34
<i>Obrázek 14: Broušení hliníku a nerez</i>	35
<i>Obrázek 15: Bodové svařování</i>	36
<i>Obrázek 16: Řezání závitu</i>	36
<i>Obrázek 17: Vysekávání plechů</i>	37
<i>Obrázek 18: CNC obrábění</i>	38
<i>Obrázek 19: Svařování metodou MIG/MAG</i>	39
<i>Obrázek 20: Lisování a nýtování spojovacích prvků</i>	40
<i>Obrázek 21: Ohýbání trubek a jeklů</i>	40
<i>Obrázek 22: Hydraulický lis DURMA AD-S 30220</i>	47
<i>Obrázek 23: Svařovací přístroj GYS Smartmig 3p</i>	50

9.2 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Přehled typů výrob podle bodu rozpojení objednávek – lokace zásob</i>	11
<i>Tabulka 2: SWOT matice strategií – vzor</i>	19
<i>Tabulka 3: Názorná tabulka pro zpracování plánu obnovy strojního výrobního zařízení a investic</i>	25
<i>Tabulka 4: Matice kritérií a expertů</i>	26
<i>Tabulka 5: Přehled počtu zaměstnanců za jednotlivá léta</i>	41
<i>Tabulka 6: Jednoduchá liniová organizační struktura společnosti Promat</i>	41

<i>Tabulka 7: Seznam odběratelů společnosti Promat</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 8: Rozvaha firmy Promat.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 9: Parametry hydraulického lisu.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 10: Fullerův trojúhelník pro výběr vhodného hydraulického lisu</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 11: Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů hydraulického lisu.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 12: Parametry svařovacího přístroje</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 13: Fullerův trojúhelník pro výběr vhodného svařovacího přístroje MIG/MAG</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 14: Určení váhy kritérií a pořadí variant návrhů svařovacího přístroje</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 15: Plán obnovy hydraulického lisu.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 16: Plán obnovy svařovacího přístroje MIG/MAG.....</i>	<i>51</i>

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1: <i>Certifikát systému managementu kvality organizace dle normy ISO 9001:2008.....</i>	1
Příloha 2: <i>Certifikát environmentálního managementu dle normy ISO 14001:2004</i>	2
Příloha 3: <i>Certifikát pro výrobu svařovaných ocelových konstrukcí a dílů dle normy ČSN EN ISO 3834-2:2006 (strana 1)</i>	3
Příloha 4: <i>Certifikát pro výrobu svařovaných ocelových konstrukcí a dílů dle normy ČSN EN ISO 3834-2:2006 (strana 2)</i>	4

Příloha 1

Certifikát systému managementu kvality organizace dle normy ISO 9001:2008



Certifikát č.: TCB 16/09/19647

tayllorcox.com
ensure your certification

Certifikát

Systém managementu kvality organizace

PROMAT CZ spol. s.r.o.

IČ: 251 51 495
Božejov 77
394 61 Božejov, Česká republika



byl prověřen a shledán shodným s požadavky normy

ISO 9001:2008

pro následující rozsah služeb a činností:

**Zámečnictví, včetně obrábění, tváření, svařování a povrchové úpravy.
Projektování, výroba, montáž a servis kovových výrobků a systémů.**

Datum prvotní certifikace:	3.9.2010
Datum certifikace:	30.8.2016
Platnost certifikátu do:	15.9.2018


Generální ředitel

Místo a datum vystavení certifikátu: Praha, 5.9.2016


S 3210

Certifikát byl vystaven společností **TAYLLOR & COX s.r.o.**
Na Florenci 1055/35, Staré Město - Praha 1, CZ 110 00, info@tayllorcox.com, www.tcox.cz
Pro ověření platnosti tohoto certifikátu volejte: +420 222 553 101
Member of: TAYLLORCOX UK Ltd., 75 King William St., EC4N, London, United Kingdom, info@tayllorcox.com

Příloha 2

Certifikát environmentálního managementu dle normy ISO 14001:2004

Certifikát č.: TCB 16/09/114260

tayllorcox.com
ensure your certification

Certifikát

Systém environmentálního managementu

PROMAT CZ spol. s.r.o.

IČ: 251 51 495
Božejov 77
394 61 Božejov, Česká republika



byl prověřen a shledán shodným s požadavky normy

ISO 14001:2004

pro následující rozsah služeb a činností:

**Zámečnictví, včetně obrábění, tváření, svařování a povrchové úpravy.
Projektování, výroba, montáž a servis kovových výrobků a systémů.**

Datum prvotní certifikace:	3.9.2010
Datum certifikace:	30.8.2016
Platnost certifikátu do:	15.9.2018


Generální ředitel



Místo a datum vystavení certifikátu: Praha, 5.9.2016



Certifikát byl vystaven společností **TAYLLOR & COX s.r.o.**
Na Florenci 1055/35, Staré Město - Praha 1, CZ 110 00, info@tayllorcox.com, www.tcox.cz
Pro ověření platnosti tohoto certifikátu volejte: +420 222 553 101
Member of: TAYLLORCOX UK Ltd., 75 King William St., EC4N, London, United Kingdom, info@tayllorcox.com

Příloha 4

Certifikát pro výrobu svařovaných ocelových konstrukcí a dílů dle normy ČSN EN ISO 3834-2:2006 (strana 2)

Příloha k Certifikátu ev. č. 10.710.994

ROZSAH ČINNOSTI

1. **Druh produktů:** svařované ocelové konstrukce a díly
2. **Normy používané certifikovanou organizací:**
 - 2.1 Produktové normy: EN 1090-2
 - 2.2 Procesní normy (EN ISO 3834-5): EN ISO 9606-1, EN ISO 9606-2, EN ISO 13916, EN ISO 14731, EN ISO 15607, EN ISO 15609-1, EN ISO 15614-1, EN ISO 17635, EN ISO 17637, EN ISO 17662, ISO/TR 17671-2 (EN 1011-2)
 - 2.3 Jiné normy než EN/ISO normy: -
3. **Skupiny základních materiálů** (podle CEN ISO/TR 15608): 1.1, 1.2, 8.1
4. **Procesy svařování a příbuzné procesy:**

Svařovací procesy (podle ISO 4063)	Skupiny základních materiálů (podle CEN ISO/TR 15608)
141	1.1, 8.1
135	1.1, 1.2

5. **Odpovědní pracovníci svářečského dozoru:**

Jméno	Kvalifikace	Pracovní funkce	Úroveň (dle ISO 14731)
Vladimír Novák	EWT	svářečí dozor	čl. 6.2, písm. b)

