

Analýza současného výrobního procesu ve vybrané firmě

Michal Řihák

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal ŘIHÁK**
Osobní číslo: **M090074**
Studijní program: **B 6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**

Téma práce: **Analýza současného výrobního procesu ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši týkající se výrobního procesu vybrané firmy.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného výrobního procesu ve vybrané firmě.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte opatření vedoucí ke zlepšení současného výrobního procesu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. New York: Productivity Press, 2002. 170 s. ISBN 1-56327-262-8.

HEŘMAN, Jan. Řízení výroby. Slaný: Melandrium, 2011. 164 s. ISBN 80-86175-15-4.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 2009. 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. Řízení výroby. 2. vyd. Praha: Grada, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.

VEJDĚLEK, Jiří. Jak zlepšit podnikové plánování. Praha: Grada, 1999. 100 s. ISBN 80-7169-666-8.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Veronika Šišková
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: 2. dubna 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 18. května 2012

Ve Zlíně dne 2. dubna 2012

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 10.5.2012

Dilák

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zpracována na téma Analýza současného výrobního procesu ve vybrané firmě. Hlavním cílem práce je analýza výrobního procesu firmy a na základě analýzy navržení opatření pro jeho optimalizaci.

Práce se sestává ze dvou částí, a to z části teoretické, která obsahuje literární rešerši týkající se výrobního procesu a možnosti jeho zlepšování, a části praktické, která se nejprve zabývá charakteristikou vybrané firmy, dále analýzou prostředí SWOT, BCG maticí a analýzou výrobního procesu popisující současný stav výroby. Zhodnocení výsledků analýz a návrhy na optimalizaci jsou uvedeny v závěru praktické části.

Klíčová slova: SWOT analýza, výrobní proces, procesní analýza, BCG matice, mapování toku hodnot, layout

ABSTRACT

The theme of the bachelor thesis is Analysis of the Present Production Process in the Selected Company. The main objective is to analyse production process of the company and suggest steps for optimization according to this analysis.

The Bachelor thesis consists of two parts. The first one is theoretical part which deals with a literature search focused on production process and its improvement options. The second is practical part, which deals with characteristic of the selected company, SWOT analysis, BCG matrix and production process analysis describing present state of the production. The evaluation of analytical results and suggestions to optimization are presented in the conclusion of the practical part.

Keywords: SWOT analysis, production process, analysis of process, BCG matrix, value stream mapping, layout

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat své vedoucí Ing. Veronice Šiškové za odborné vedení, a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl jmenovitě poděkovat panu Ing. Stanislavu Lukešovi, který mi věnoval svůj čas a poskytl potřebné informace k vypracování této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VÝROBNÍ SYSTÉMY	13
2 ŘÍZENÍ VÝROBY	14
2.1 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	14
2.1.1 Věcná struktura výrobního procesu	14
2.1.2 Časová struktura výrobního procesu	15
2.1.3 Prostorová struktura výrobního procesu	16
2.2 ÚROVNĚ ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU	20
2.2.1 Strategické řízení výroby	20
2.2.2 Taktické řízení výroby	21
2.2.3 Operativní řízení výroby	21
2.3 TYPOLOGIE VÝROBNÍHO PROCESU.....	22
2.3.1 Typy výrobních programů.....	22
2.3.2 Hledisko opakovatelnosti výroby.....	22
2.3.3 Hledisko postavení pracovníka ve výrobě	23
2.3.4 Hledisko etap a fází výrobního procesu	23
2.3.5 Hledisko podstaty produkčních procesů	23
2.3.6 Hledisko plynulosti výrobního procesu	24
3 SWOT ANALÝZA	25
3.1 EXTERNÍ PROSTŘEDÍ.....	25
3.2 INTERNÍ PROSTŘEDÍ.....	26
4 BCG MATICE	27
5 VYBRANÉ METODY PRÁCE	29
5.1 ABC ANALÝZA	29
5.2 PROCESNÍ ANALÝZA	29
5.3 LAYOUT VÝROBY	30
5.3.1 Uspořádání pracoviště	30
5.4 BĚŽNÝ LAYOUT	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	32
6 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI KLMN, S.R.O.	33
6.1 IDENTIFIKACE SPOLEČNOSTI.....	33
6.2 HISTORIE A SOUČASNOST	33
6.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	34
6.4 ODBĚRATELÉ.....	35
6.5 KONKURENCE	35
7 VÝROBNÍ PROCES	36

7.1	SWOT ANALÝZA	36
7.2	POUŽÍVANÝ MATERIÁL	38
7.3	HLAVNÍ VÝROBNÍ SORTIMENT	38
7.4	BCG MATICE.....	39
7.5	ABC ANALÝZA.....	41
7.6	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU VYBRANÉHO PŘEDSTAVITELE PRODUKCE – ČTYŘHRANNÉ POTRUBÍ	42
7.6.1	Tok materiálu ve výrobním procesu čtyřhranného potrubí.....	43
7.6.2	Strojní zařízení potřebné pro výrobu čtyřhranného potrubí:.....	44
7.6.3	Výrobní proces čtyřhranného potrubí	46
8	PROCESNÍ ANALÝZA.....	48
9	LAYOUT VÝROBY.....	50
9.1	SOUČASNÝ LAYOUT VÝROBY	50
10	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU FIRMY	51
10.1	NOVĚ NAVRŽENÝ LAYOUT VÝROBY	51
10.2	NOVĚ NAVRŽENÝ TOK MATERIÁLU VE VÝROBNÍM PROCESU ČTYŘHRANNÉHO POTRUBÍ	52
10.3	PROCESNÍ ANALÝZA	53
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM TABULEK.....	61

ÚVOD

Za posledních dvacet let došlo v České republice k obrovskému nárůstu počtu malých a středních podniků. Sektor malého a středního podnikání dnes představuje důležitou součást vyspělých ekonomik a má významný vliv obzvláště na zaměstnanost a ekonomický výkon země a jejich jednotlivých regionů. Bývá rovněž považován za hybnou sílu inovací a sociální integrace.

Malé a střední podniky působí převážně na lokálních, případně regionálních trzích. Svou přítomností přispívají k utváření konkurenčního prostředí a snaží se bránit vstupu velkých nadnárodních firem na tyto trhy. Výhoda malých a středních podniků oproti těmto gigantům spočívá v tom, že jsou schopny pružně reagovat na změny trhu či legislativy, mají nižší nároky na kapitál a mají jednodušší organizační strukturu. Malé a střední podniky jsou rovněž více spjaty s regionem, ve kterém působí. Podnikatelé tak většinou mají dokonalou znalost trhu a díky tomu mohou svým zákazníkům nabídnout přesně to, co chtějí. Přínosem podniků pro region je tvorba nových pracovních míst a přispívání k jeho rozvoji tím, že výsledky z podnikání většinou míří do rozpočtu místních obcí.

Jedním z malých podniků je i společnost KLMN spol. s r.o., kterou se zabývám ve své bakalářské práci. Tato společnost se nachází na trhu již dvacet let, a to v odvětví vzduchotechniky. Díky výrobě různých typů vzduchotechnického potrubí si našla odběratele převážně ve stavebním průmyslu. I když vykazuje stavebnictví v České republice v posledních pěti letech klesající trend, společnost KLMN spol. s r.o. si na tomto trhu stále udržuje relativně stabilní pozici.

Cílem mé práce je rozbor výrobního procesu firmy a na základě výsledků analýz navrhnout opatření vedoucí ke zlepšení výrobního procesu.

Tato bakalářská práce je rozdělena na dvě části – část teoretickou a část praktickou.

V teoretické části jsem zpracoval literární rešerši se zaměřením na výrobní systémy, řízení výroby a moderní metody analýzy, jako je SWOT analýza, BCG matice, ABC analýza a procesní analýza.

V praktické části práce je uvedena základní charakteristika společnosti KLMN, spol. s r.o., je zde stručně shrnuta její historie a současné cíle, popsána organizační struktura, typy odběratelů a konkurentů. Další kapitola praktické části je zaměřena na výrobní proces, kde se zabývám SWOT analýzou – analýzou identifikující silné a slabé stránky výrobního proce-

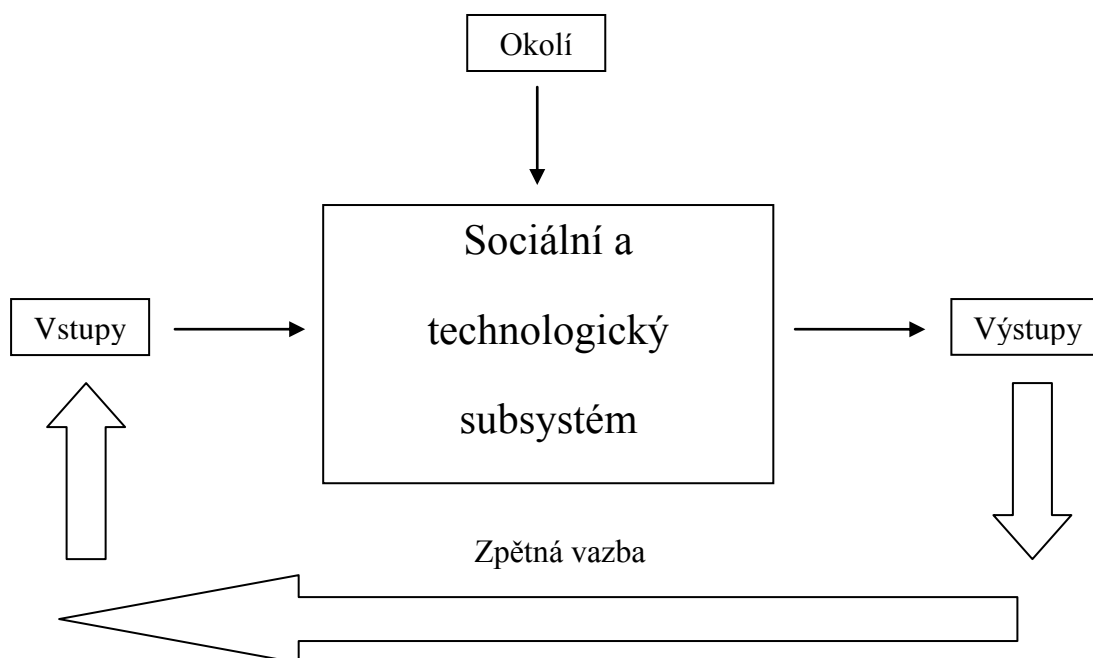
su a poukazující na příležitosti a hrozby. Je zde představen hlavní výrobní sortiment a na základě ABC analýzy je zvolen výrobek pro analýzu výrobního procesu – čtyřhranné potrubí, jehož výrobní proces je dále analyzován. Pomocí procesní analýzy a stávajícího layoutu výroby identifikuji úzké místo podniku. V závěru praktické části, navrhnu opatření na odstranění úzkého místa ve výrobním procesu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBNÍ SYSTÉMY

Výroba je proces, který slouží k vytváření materiálních i nemateriálních statků, které dostaneme transformací zdrojů vstupujících do výrobního systému. (Tomek a Vávrová, 2000; Tuček a Bobák, 2006)

Výrobní systémy představují prostředky, které zabezpečují realizaci, optimální fungování a rozvoj výroby. Jde zejména o vybrané metody, nástroje a techniky štihlé výroby, managementu a průmyslového inženýrství, které pomáhají firmě dosáhnout podnikatelských cílů. (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)



Obr. 1 Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006)

Schéma výrobního systému prezentuje výrobní systém jako systém vzájemně propojených vstupů, mezi které patří materiál, energie, fyzický kapitál, finanční kapitál, lidská pracovní síla a další. Okolí výrobního systému se rozděluje na makrookolí a mikrookolí. Do makrookolí zahrnujeme legislativu, ekonomické, ekologické, politické, sociální a kulturní vazby. Do mikrookolí patří zákazníci, konkurence, dodavatelé, zprostředkovatelé koupě a další. Výstupy mohou být hmotné i nehmotné. Hmotným výstupem je fyzický výrobek a vyprodukovaný odpad a nehmotným výstupem může být poskytnutá služba nebo informace zákazníkovi. (Tuček a Bobák, 2006)

2 ŘÍZENÍ VÝROBY

Řízení výroby je zaměřeno na vlastní aktivitu manažerského vedení a na dosažení optimálního fungování výrobních systémů. Jedná se zejména o věcnou, prostorovou a časovou strukturu. Řízení výroby zahrnuje činnosti, kterými jsou plánování, organizování, vedení lidí a kontrola. (Keřkovský, 2009; Tuček a Bobák, 2006)

2.1 Struktura výrobního procesu

Podstatou struktury výrobního procesu je rozdělení výroby do jednodušších úseků, z nichž každý má své přesné postavení ve výrobě. Struktura výrobního procesu závisí především na změnách ve výrobním programu, popřípadě ve stupni sériovosti. Následkem dělby práce se produkce dělí na další procesy. V určitých případech je důležité, který aspekt řízení výrobního procesu je předmětem zkoumání. Z tohoto pohledu rozlišujeme:

- Věcnou strukturu výrobního procesu
- Časovou strukturu výrobního procesu
- Prostorovou strukturu výrobního procesu (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.1.1 Věcná struktura výrobního procesu

Z pohledu řízení výroby se ve věcné struktuře výrobního procesu jedná především o tzv. výrobní profil a výrobní program.

Výrobní profil podniku znázorňuje výrobní možnosti podniku, které jsou určeny souhrnem výrobních kapacit. Většina výrobců patřících do průmyslově rozvinutých zemí se snaží vyrábět jen to, co potřebují ke kompletaci svých produktů a uplatňují tak princip nazývaný make or buy. Podstatou tohoto principu je, že firmy nevyrábějí produkty, které jiné společnosti dokážou zhotovit kvalitněji a nakupují je tedy u těchto společností levněji. Tímto způsobem snižují své výrobní náklady.

Výrobní program podniku je soubor veškerých výrobků vyráběných a nabízených na trhu. Výrobní program není stanoven orgány řízení výroby, ale řízení výroby je odpovědné za to, že výrobní program, který je vytyčený v obchodní strategii společnosti, je naplňován i v oblasti výroby. Důležitým aspektem výrobního programu v tržní ekonomice je jeho stanovení na základě spolehlivého průzkumu trhu. (Keřkovský, 2009)

Podle způsobu použité technologie výroby vzhledem k přetváření vstupních surovin a materiálů ve výrobek rozlišujeme procesy technologické a netechnologické.

Technologické procesy jsou výrobní procesy, které transformují materiálové vstupy ve finální výrobek. Během tohoto procesu se mění vnější i vnitřní charakteristiky suroviny nebo materiálu.

Netechnologické procesy mohou být pomocné nebo obslužné to znamená, že přímo nevytvářejí materiálové vstupy, ale pomáhají zajistit technologické procesy. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

Výrobní procesy se dále rozlišují na předvýrobní etapu, výrobní etapu a povýrobní etapu.

Předvýrobní etapa zahrnuje technickou stránku přípravy výroby. Výrobní etapa je vlastní výrobní proces, který se dále člení na fázi předzhotovující, zhotovující a dohotovující. V povýrobní etapě je zahrnuta expedice, doprava a předání výrobku zákazníkovi. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

Z hlediska plánování výroby a vzhledem k tomu, že proces výroby je tvořen souhrnem operací, je důležité členění výrobních procesů na pracovní operace, úkony a úseky.

Pracovní operace je souvislá, časově vymezená, nepřerušovaná činnost, vykonávána jedním pracovníkem nebo skupinou pracovníků na určitém materiálu na jednom pracovišti.

Pracovní úkon je souvislá, časově vymezená, ukončená práce, která je uskutečněna v rámci jedné operace.

Pracovní pohyb je část pracovního úkonu pracovníka. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.1.2 Časová struktura výrobního procesu

Zajištění plynulé výroby finálního výrobku závisí na pohybu materiálu pracovištěm. Tedy na materiálovém toku, který musí být regulován časovými vazbami. Konkrétně naplánovaný materiálový tok rozpracovaných dílů tvoří časovou strukturu výrobního procesu.

Časová struktura výrobního procesu obsahuje především následující aspekty řízení výroby:

Časové uspořádání výrobního procesu

Spočívá v postupném zpracování stanovených posloupností operací a ve stanovení předpokládaných lhůt realizace jednotlivými pracovišti.

Výrobní a dopravní dávky

Jde o skupinu součástí, které jsou do výroby zadávány společně. Výrobní dávky se z organizačních důvodů dělí na dopravní dávky, které jsou dopravovány mezi operacemi najednou.

Průběžná doba výroby

Je doba od zahájení výroby konkrétního výrobku až po její dokončení. V průběžné době jsou zahrnuty technologické operace, netechnologické operace a časy přestávek.

Průběžná doba přípravy výroby výrobku

Doba od zadání požadavku na produkt až po začátek výroby. Obsahuje především konstrukční, materiálovou, technologickou a organizační přípravu výroby.

Průběžná doba výrobku

Je to součet průběžné doby výroby a průběžné doby přípravy výroby. Zkracování průběžné doby výrobku vede k větší efektivnosti a konkurenční schopnosti společnosti.

Směnnost

Vyjadřuje v kolika směnách pracovního dne je produkce uskutečňována. Při zvyšování směnnosti dochází ke zvýšení využití výrobního zařízení, snižování nákladů, zkracování průběžné doby výroby a zvyšování efektivnosti výroby.

Využití výrobních kapacit

Významně působí na ekonomiku výrobního procesu. Cílem pro disponibilní kapacity je jejich stoprocentní využití, což je prakticky neproveditelné.

Prostoje pracovišť

Nastávají, když se na pracovištích z určitých důvodů nepracuje.

Rozpracovaná výroba

Měří se peněžním vyjádřením hodnoty výrobních zdrojů, které jsou vázány v procesu výroby. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.1.3 Prostorová struktura výrobního procesu

Hlavním prvkem prostorové struktury výrobního procesu je pracoviště. Je to výrobní prostor, který je přizpůsobený pro uskutečňování určité výrobní operace. Pracoviště je pro

provádění výrobních úkonů vybaveno stroji, náradím a dalšími pomůckami. Jako prostorovou strukturu výrobní jednotky označujeme vhodně uspořádanou soustavu pracovišť.

Základní faktory ovlivňující prostorovou strukturu výrobního procesu jsou technologický postup, typ výroby vnitropodniková specializace a generel organizace. (Heřman, 2001)

Prostorová struktura výrobního procesu je ovlivňována především materiálovým tokem, který představuje pohyb materiálu ve výrobě. Jeho rozhodujícími kritérii jsou rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy.

Materiálový tok je rozhodujícím prvkem pro prostorové uspořádání výroby. Nejdůležitějšími kritérii jsou plynulost, přímočarost a minimální délka cest materiálového toku.

Zpravidla rozlišujeme dvojí rozmístění pracovišť v prostoru výrobní jednotky a to rozmístění individuální a skupinové. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

Individuální rozmístění pracovišť

Podniky jej používají u nižšího typu výroby, kde je malý počet pracovišť a výrobní procesy se neopakují, proto je u individuálního rozmístění pracovišť obtížné stanovit rozmístění strojů a zařízení. Uplatňuje se především v laboratořích a vývojových dílnách.

Skupinové rozmístění pracovišť

Používá se u vyššího typu výroby a složitějších výrobních procesů. Dělb práce se odráží podle technologického uspořádání pracovišť nebo podle předmětného uspořádání pracovišť. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

Technologické uspořádání pracovišť – Pracoviště, které uskutečňují stejné operace, se soustřeďují do jedné organizační jednotky. Vznikají dílny se stejnými typy strojů a každá zakázka musí mít určený svůj tok mezi pracovišti. U technologického uspořádání jsou mezi jednotlivými pracovišti často vytvářeny příruční sklady nebo mezisklady, protože meziope- rační doprava je velmi složitá.

Výhody technologického uspořádání:

- Vysoká výrobní flexibilita
- Jednoduchá kontrola výroby
- Univerzálnost strojů
- Jednodušší organizace
- Snadnější údržba

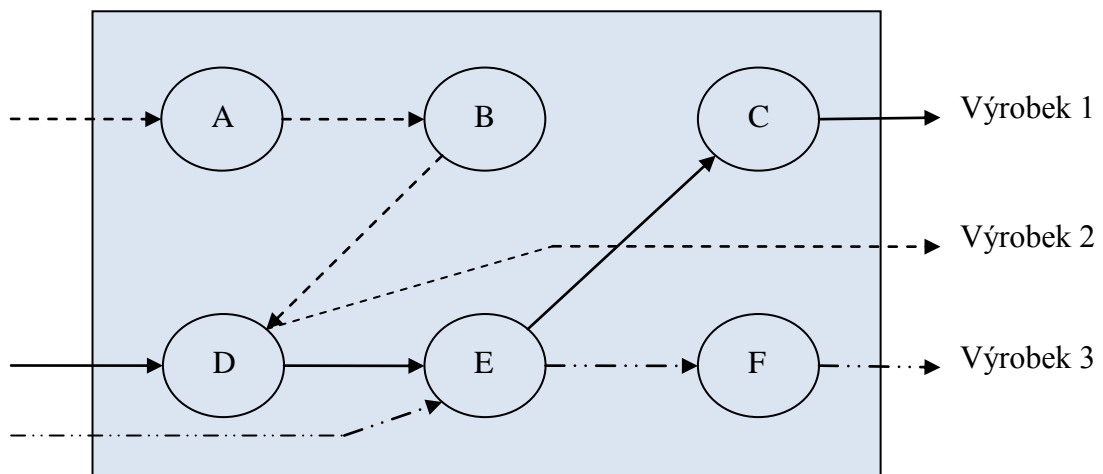
- Vysoká kvalifikace pracovníků

Nevýhody technologického uspořádání:

- Menší využití výrobních zdrojů
- Prodloužení výrobního cyklu
- Složité toky materiálu
- Komplikované operativní řízení výroby
- Velká kooperace mezi výrobními jednotkami
- Růst nákladů na výrobu, manipulaci a skladování

Rozlišují se dvě varianty technologického uspořádání:

- Bez meziskladu – přímá doprava mezi stroji, které uskutečňují na sebe navazující operace.
- S centrálním meziskladem – dochází k přepravě do meziskladu po každé operaci. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009; Tomek, 2000; Tuček a Bobák, 2006)



Obr. 2 Technologické uspořádání pracovišť (Keřkovský, 2009)

Předmětné uspořádání pracovišť – Pracoviště jsou seskupovány podle technologického postupu výrobku, uzlu nebo součásti. Technologicky odlišná pracoviště jsou řazena podle sledu technologických operací a zpracovávaný předmět je předáván nejkratší cestou z jednoho pracoviště na druhé. Předmětné uspořádání pracovišť se využívá především u sériových a hromadných typů výroby.

Výhody předmětného upořádání pracovišť:

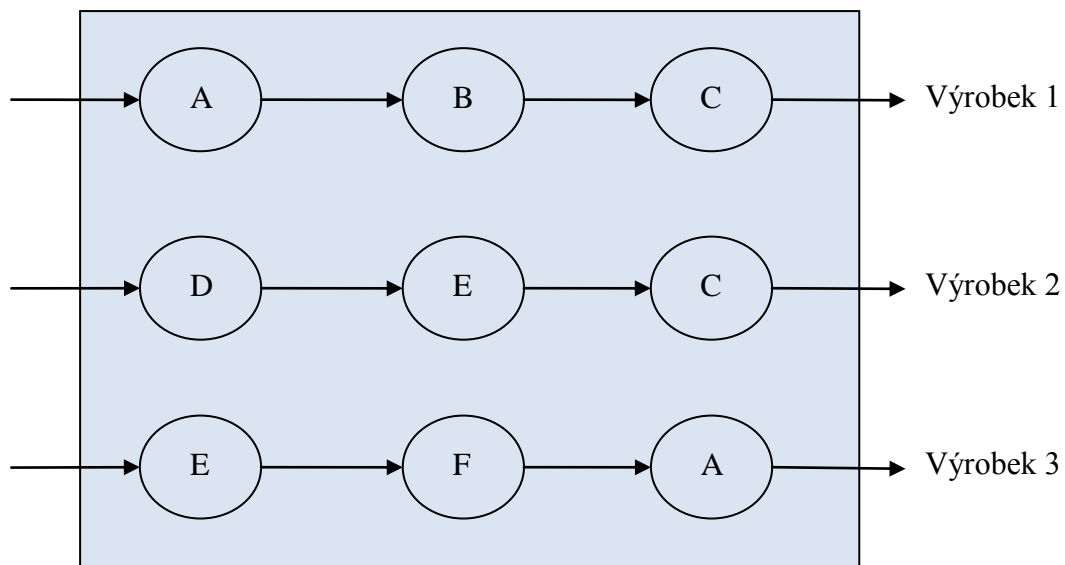
- Nízké jednotkové náklady
- Vyšší specializace pracovišť a pracovníků
- Krátké dopravní cesty
- Vysoká produktivita
- Krátká průběžná doba výroby
- Menší objem rozpracované výroby

Nevýhody předmětného uspořádání pracovišť:

- Vysoké nároky na údržbu strojů
- Malá pružnost
- Vysoké požadavky na přípravu výroby (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009; Tuček a Bobák, 2006)

Předmětné uspořádání pracovišť se rozděluje do dvou forem podle počtu typů a výrobním množství vyráběných předmětů, hnízdové a linkové.

- Hnízdové uspořádání výroby – používá se při výrobě většího množství druhu výrobků a menšího výrobního množství technologicky podobných produktů. Může být vytvořené jako volně rozptýlené, buňkové nebo řadové.
- Linkové uspořádání výroby – je vhodné pro výrobu většího množství technologicky podobných výrobků. Linkové uspořádání se rozlišuje podle počtu vyráběných dílců jako:
 - Pružná linka – střídání produkce různých podobných výrobků
 - Proudová linka – charakterizována pro výrobu jednoho výrobku (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)



Obr. 3 Předmětné uspořádání pracovišť (Keřkovský, 2009)

2.2 Úroveň řízení výrobního procesu

Řízení výroby zajišťuje všechny základní požadavky v souladu s celkovou strategií firmy. Je to jedna nejdůležitějších činností managementu výroby. Vlastní řízení výroby je rozčleňováno do tří úrovní na strategické, taktické a operativní řízení výroby.

2.2.1 Strategické řízení výroby

Strategické řízení výroby je v kompetenci vrcholového managementu společnosti, který je tvořen výrobním ředitelem a dalšími odbornými řediteli jednotlivých úseků. Role spočívá zejména v zajištění shody mezi strategickým řízením výroby a celkovou strategií podniku a ve formulaci a realizaci výrobní strategie podniku. Strategické cíle se určují v dlouhodobém horizontu na deset až dvacet let. Mezi tyto cíle řadíme:

- Vymezení výrobků, které chce firma vyrábět
- Nové výrobní technologie
- Stanovení harmonogramu rozvoje firmy
- Výběr trhů, na kterých chce podnik oslovit potenciální zákazníky
- Stanovení konkurenčního postavení na trhu

Výrobní strategie by měla být provázána s dalšími funkčními strategiemi a především by měla být spjata s obchodní strategií, která jí je nadřazena.

Strategické řízení společnosti tedy vytváří strategii firmy. Ta je podkladem pro tvorbu cílů, plánování a vytváření základních předpokladů pro chod podniku. (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.2.2 Taktické řízení výroby

Taktické řízení navazuje na strategické řízení výroby a charakterizuje se oproti strategickému řízení užším záběrem ve využití zdrojů, časovým obdobím do jednoho roku a vyšším stupněm podrobnosti. Taktické řízení výroby je v kompetenci středního managementu. Cílem je stanovení výrobního programu a rozpracování strategických cílů.

- Stanovení formy organizace výroby
- Přesné určení výrobní politiky
- Layout výroby a stanovení materiálového toku
- Konkretizace postupu pro vytvoření konkurenční výhody

Zdroje informací jsou hlavně interního charakteru. Mezi typické úlohy patří:

- Přijímání zakázek
- Výběr dodavatelů
- Modernizace strojů
- Plánování výroby
- Plánování pracovní síly (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.2.3 Operativní řízení výroby

Operativní řízení výroby je nejnižším stupněm řízení výroby, který znázorňuje souhrn řídicích činností s cílem zajistit naplánovaný průběh výroby s maximálním využitím vstupů. Charakteristickými vlastnostmi jsou velmi krátký časový horizont plánování, vysoká úroveň podrobnosti plánování, realizace na úrovni nejnižších jednotek podniku. Operativní řízení výroby se snaží využívat data a informace v základní, nezměněné podobě, čímž se odlišuje od ostatních typů řízení.

Cílem operativního řízení výroby je zajištění optimálního průběhu výroby při maximálním využití veškerých vstupů. Operativní řízení zahrnuje:

- Operativní plánování výroby

- Řízení průběhu výroby (Heřman, 2001; Keřkovský, 2009)

2.3 Typologie výrobního procesu

Výrobní proces zahrnuje velké množství dílčích procesů, které se rozlišují podle následujících hledisek.

2.3.1 Typy výrobních programů

- Výroba podle zakázek – zaměřuje se na požadavky konkrétního zákazníka, podle kterých je řízena celá výroba
- Výroba na sklad – stanoví se potřebné množství výroby podle predikce poptávky po výrobku. Výroba se odvíjí od celkové výrobní kapacity. Charakteristiku a parametry výrobku si stanoví výrobci sami, ale musí splnit podmínky, mezi které patří ohraničení sortimentu konečných výrobků, dostatečně vysoká poptávka po produktu, výrobní cyklus je kratší, než přípustný čas dodávky, dobrá sezónnost poptávky.
- Výroba řízená zásobami – výroba se řídí podle stavu zásob na skladě. Pokud zásoby klesnou pod konkrétní hladinu, zahájí se výroba. (Tuček a Bobák, 2006)

2.3.2 Hledisko opakovatelnosti výroby

Rozlišuje typ produkce podle velikosti množství a počtu druhů vyráběných produktů. U sériové a hromadné výroby se používají vysoce automatizované výrobní stroje, které jsou uspořádané do linek, aby na sebe navazovaly.

- Kusová výroba – je charakterizována produkcí malého množství výrobků při velkém počtu různých druhů. Průběh výroby se buď opakuje, nebo neopakuje vůbec. Kusová výroba je provázána s technologickým uspořádáním výrobního procesu.
- Sériová výroba – je charakterizována výrobou stejného druhu výrobků, která se opakuje v sériích. Po dokončení série jednoho produktu, dochází k výrobě dalšího produktu. Sériová výroba se dále dělí na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou.
- Hromadná výroba – je výroba velkého množství jednoho druhu výrobku. Výrobní proces je charakterizován vysokou mírou opakovatelnosti, ustáleností produkce a předmětným uspořádáním. (Heřman, 2001; Kavan, 2002; Keřkovský, 2009; Tuček a Bobák, 2006)

2.3.3 Hledisko postavení pracovníka ve výrobě

Rozděluje se na procesu s přímou a nepřímou účastí pracovníka ve výrobě.

- Výrobní proces s přímou účastí pracovníka
 - Ruční výrobní proces – pracovník vykonává proces vlastní silou.
 - Mechanizovaný výrobní proces – uskutečňuje se za pomoci strojů s určitým podílem fyzického působení člověka.
- Výrobní proces s nepřímou účastí pracovníka
 - Automatizovaný výrobní proces – probíhá působením automatických strojů, které jsou obsluhovány pracovníkem.
 - Aparaturní výrobní proces – probíhá v aparaturách. Typickým příkladem je chemická výroba. (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)

2.3.4 Hledisko etap a fází výrobního procesu

- Předvýrobní etapa – jde o technickou přípravu produkce a zajišťování materiálů pro vlastní produkci.
- Výrobní etapa – je výrobní proces, při kterém dochází k transformaci vstupů na finální výrobek. Výrobní etapa se dělí na fázi předzhotovující, zhotovující a dohotovující.
 - Předzhotovující fáze – představuje přípravu a zpracování surovin a materiálů pro výrobní proces.
 - Zhotovující fáze – produkty dostávají svoji finální podobu. Zhotovující fáze je podstatou výrobního procesu.
 - Dohotovující fáze – je souhrnem finálních činností. Je to tzv. dokončovací fáze.
- Povýrobní etapa – představuje konečnou expedici výrobků, jejich dopravu a předání zákazníkovi. (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)

2.3.5 Hledisko podstaty produkčních procesů

- Mechanické procesy – u nichž se mění tvar a vzhled materiálu, avšak vlastnosti látkové podstaty zůstávají stejné. Jde především o textilní, obuvnickou a strojírenskou produkci.
- Chemické procesy – dochází ke změně vlastností látkové podstaty materiálů. Typické u zpracování ropy.

- Biologické a biochemické procesy – mění látkovou podstatu surovin. Využívá k tomu živé organizmy a biologické pochody. S těmito procesy se můžeme setkat v zemědělství, potravinářském nebo farmaceutickém průmyslu.
- Přírodní procesy – fungují za pomoci přírodních sil, jako je přirozené sušení nebo koroze. (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)

2.3.6 Hledisko plynulosti výrobního procesu

- Plynulá výroba – je charakteristická nepřetržitým technologickým procesem, hromadnou výrobou a automatizací výroby. Přerušování a následný rozběh produkce znamená vysoké zvýšení nákladů.
- Přerušovaná výroba – technologický proces produkce je přerušován netechnologickými procesy, jako je přeprava materiálu nebo výměna nástroje. Technologické operace jsou jen malou částí doby produkce, a proto mohou být tyto operace pozastavovány a znovu spouštěny bez větších nákladů. (Heřman, 2001; Tuček a Bobák, 2006)

3 SWOT ANALÝZA

SWOT analýza je postavena na průzkumu trhu. Obsahuje výpis faktorů, který posuzuje silné a slabé stránky podniku. Analýza dále obsahuje doposud nevyužité příležitosti a hrozby.

SWOT je zkratka z prvních písmen anglických slov Strengths (silné stránky) and Weaknesses (slabé stránky) analysis, Opportunities (příležitosti) and Threats (hrozby) analysis. SWOT analýza se rozděluje na dvě části a to na analýzu interního prostředí, což je analýza silných a slabých stránek a na analýzu externího prostředí, což je analýza příležitostí a hrozeb podniku. (Kotler, 2007)

3.1 Externí prostředí

Analýza externího prostředí zahrnuje významné složky makroprostředí, mezi které patří demografické změny, změny na trhu, technologické, přírodní, politicko-právní složky a jiné. Dále zahrnuje vlivy mikroprostředí, jako jsou zákazníci, konkurence, dodavatelé, distributoři apod. (Kotler a Keller, 2007; Kotler, 2007)

Hlavním smyslem zkoumání makroprostředí je nalezení nových příležitostí, okruhů potřeb a zájmu kupujících. Na jejich hodnocení můžeme použít analýzu příležitostí, která pomáhá stanovit atraktivitu a pravděpodobnost jednotlivých příležitostí. (Kotler, 2007)

		Pravděpodobnost úspěchu	
		Vysoká	Nízká
Atraktivita	Vysoká	1	2
	Nízká	3	4

Obr. 4 Matice příležitostí (Kotler a Keller, 2007)

Legenda:

- Kvadrant 1 – nejlepší příležitosti
- Kvadranty 2, 3 – příležitosti, které jsou sledované pro případ zvýšení atraktivnosti a pravděpodobnosti úspěchu
- Kvadrant 4 – nepatrné příležitosti (Kotler a Keller, 2007)

Obdobně se klasifikují hrozby a to podle pravděpodobnosti výskytu a závažnosti.

		Pravděpodobnost výskytu	
		Velká	Malá
Závažnost	Velká	1	2
	Malá	3	4

Obr. 5 Matice hrozeb (Kotler a Keller, 2007)

Legenda:

- Kvadrant 1 – největší hrozby
- Kvadranty 2, 3 – sledované hrozby pro případ zvýšení jejich výskytu
- Kvadrant 4 – nejméně závažné hrozby (Kotler a Keller, 2007)

3.2 Interní prostředí

Pomocí analýzy interního prostředí je firma schopná vyhodnotit své silné a slabé stránky, což umožní firmě využít nalezených příležitostí. (Kotler, 2007)

4 BCG MATICE

BCG matice byla vyvinuta společností The Boston Consulting Group. Tato analýza představuje možnost klasifikace výrobního portfolia s ohledem na rozvoj trhu.

Jednotlivé výrobní skupiny jsou zakresleny do matice podle relativního tržního podílu a tempa růstu trhu a tím je podnik schopný určit jejich postavení na trhu. (Johnson a Scholes, 2000)

BCG matice má v globálním plánování následující výhody:

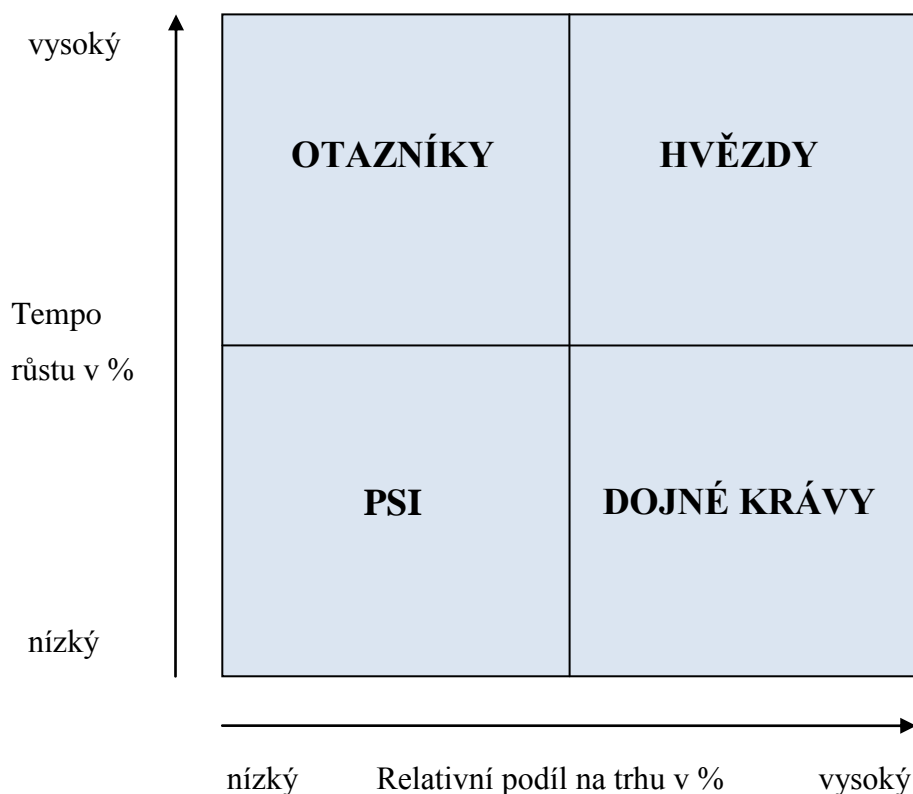
- Vyžaduje globální pohled na firmu a jeho konkurenci.
- Poskytuje podklad pro analýzu a porovnání každého obchodu.
- Poskytuje základ pro formulaci marketingových cílů v oblasti globálních trhů.
- Používá vhodný grafický formát, který je snadno srozumitelný pro manažery. (Jeanne a Hennessey, 2004)

$$\text{Relativní tržní podíl} = \frac{\text{tržní podíl podniku}}{\text{tržní podíl největšího konkurenta}}$$

(Preclík, 2006)

$$\text{Tempo růstu trhu} = \frac{\text{tržní přírůstek}}{\text{přírůstek hrubého národního produktu}}$$

(Košturiak a Gregor, 2002)



Obr. 6 BCG matice (Kotler, 2007)

BCG matice je rozdělena do čtyř kvadrantů:

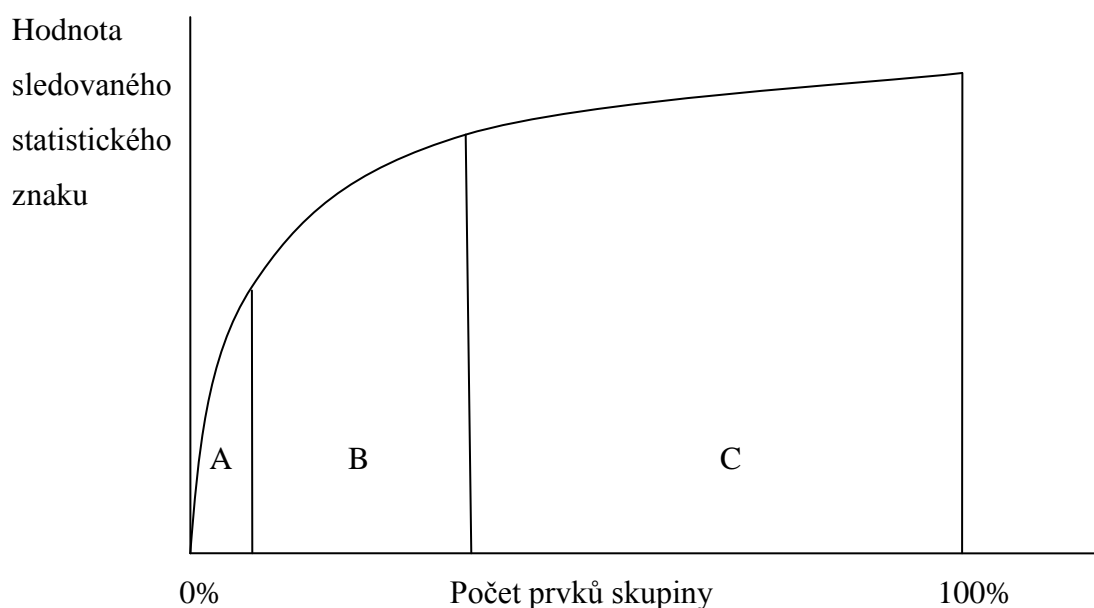
- Hvězdy – výrobky s relativně vysokým podílem na rychle rostoucím trhu. Často potřebují investice k financování jejich rychlému růstu.
- Dojné krávy – výrobky s vysokým podílem na pomalu rostoucím trhu. Stačí menší investice k udržení jejich podílu na trhu.
- Otazníky – výrobky s nízkým podílem na rychle rostoucím trhu. Požadují hodně investic k udržení svého podílu.
- Psi – výrobky s nízkým podílem na pomalu rostoucím trhu. Můžou vytvářet peníze, ale neslibují vysoký zdroj zisků. (Kotler a Armstrong, 2005)

5 VYBRANÉ METODY PRÁCE

5.1 ABC Analýza

ABC analýza je jednoduchá, racionalizační metoda, jejíž podstata spočívá v rozdělení určitých prvků do tří skupin, které jsou označovány písmeny A, B, C.

- Skupina A – malý počet prvků (10% podílu na spotřebě), který se vysoce podílí na celkové hodnotě (50-70% celkové finanční hodnoty)
- Skupina B – počet prvků odpovídá podílu celkové hodnoty (20% podíl na spotřebě a 15% celkové hodnoty)
- Skupina C – velký počet prvků s malým podílem na celkové hodnotě (70% podílu na spotřebě a 10% finanční hodnoty). (Keřkovský, 2009)



Obr. 7 Podstata klasifikace ABC (Keřkovský, 2009)

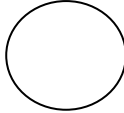
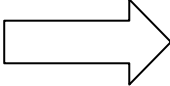
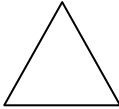
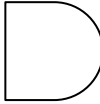
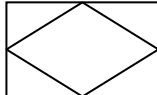
5.2 Procesní analýza

Procesní analýza je metoda, která se používá pro mapování procesů v podniku. Jejím výstupem je diagram, který se používá při analýze postupu výroby. Podstatou procesní analýzy je určit účinnost a výkonnost, která obsahuje větší podíl čekání, přesunu a překážek.

Postup tvorby procesní analýzy:

- Průběžná studie
- Analýza toku materiálu
- Záznam informací
- Analýza současného stavu
- Návrh zlepšení
- Implementace a hodnocení
- Standardizace (API, ©2005 - 2012)

Tab. 1 Symboly procesní analýzy (vlastní zpracování)

Operace	
Transport	
Skladování	
Čekání	
Kontrola	

5.3 Layout výroby

Layout výroby neboli rozvržení pracoviště je základem prostorové struktury výrobního procesu. Správné rozvržení pracoviště má významný podíl na optimalizaci materiálových toků, minimalizuje výskyt úzkých míst ve vybraném prostoru a dochází k větší efektivitě plánování a řízení procesů. (dynamicfuture, ©2010)

5.3.1 Uspořádání pracoviště

Existují dva typy uspořádání pracoviště:

- Klasické uspořádání pracoviště
- Modulární uspořádání pracoviště (Tuček a Bobák, 2006)

Klasické uspořádání pracoviště

Viz. kapitola 2.1.3 Prostorová struktura výrobního procesu

Modulární uspořádání pracoviště

Základem modulárního uspořádání jsou výrobní buňky. Typy výrobních buněk se od sebe vzájemně odlišují. Mají však jeden společný prvek - efektivně integrují výrobní činnosti i pracovníky a vytvářejí základ pro plynulé zlepšování. Základními typy výrobních buněk jsou:

- **Buňky pro výrobu součástí** – jsou většinou založeny na jedné technologii přidávající určitým typům součástí více než 50% hodnoty.
- **Montážní buňky** – se obvykle projektují do dvou hierarchických úrovní jako buňky předmontážní nebo buňky finální montáže.
- **Procesní buňky** – jsou určeny technologickým procesem a jsou založeny na rozměrných a nemobilních zařízeních. (Mašín a Vytlačil, 2000)

5.4 Běžný layout

Podle Pascala Dennise rozeznáváme čtyři typické layouty:

- „Ostrovy“ (Islands) – procesy jsou od sebe izolovány. Zásoby jsou přemísťovány mezi ostrovy pomocí vysokozdvizných vozíků.
- „Spojené ostrovy“ (Connected Islands) – ostrovy jsou spojovány dopravníky bez mechanické kontroly.
- „Spojené ostrovy s plnou kontrolou“ (Connected Islands with Full-Work control) – ostrovy jsou spojeny dopravníky s vizuální kontrolou.
- „Buňky“ (Cells) – stroje jsou za sebou. Existují pouze minimální zásoby mezi stroji. (Dennis, 2002)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI KLMN, S.R.O.

Společnost KLMN, s.r.o. byla založena v roce 1992 a její hlavní podnikatelskou činností je výroba vzduchotechnického potrubí. Sídlo firmy je v Otrokovicích a je v plně soukromém vlastnictví. Disponuje vlastní kvalifikovanou silou v počtu 13 zaměstnanců a pro komplexní dodávky spolupracuje se špičkovými dodavateli, díky čemuž je schopna dosáhnout kvalitních výsledků.



Obr. 8 Logo společnosti

6.1 Identifikace společnosti

Obchodní firma	KLMN, s.r.o.
IČO	46975772
Sídlo	Otrokovice, U Letiště 1782, PSČ 765 02
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
Datum zápisu	21. prosince 1992
Základní kapitál	155 000,00 Kč

6.2 Historie a současnost

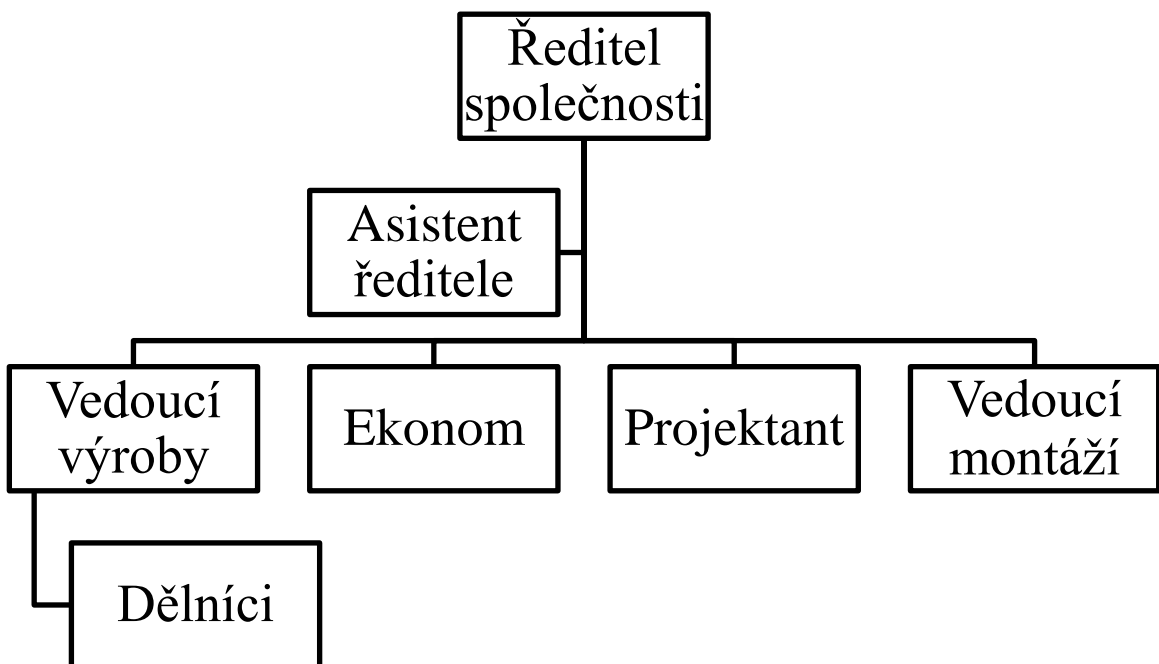
Společnost vznikla jako nástupnická organizace jednoho z provozů strojírenského závodu národního podniku SVIT v roce 1992. Byla založena třemi fyzickými osobami a jednou osobou právnickou – stavební firmou. Profesně i programově navázala ve svém oboru na tradici založenou koncem 50. let minulého století. Tímto oborem je vzduchotechnika. V rámci rozvoje firma rozšířila svoji působnost na celou techniku prostředí. Firma se zabývá projektovou činností, technickým poradenstvím a realizacemi. Všechny tyto činnosti jsou vázány na stavebnictví.

V roce 2010 majitel firmy zbylé společníky vyplatil a sám pokračuje v činnosti.

Cílem společnosti je co největší spokojenost zaměstnanců, protože spokojený zaměstnanec vytváří hodnoty k ocenění zákazníka.

Dalším důležitým znakem je vytváření zisku jak pro osobní potřeby, tak pro rozvoj firmy.

6.3 Organizační struktura



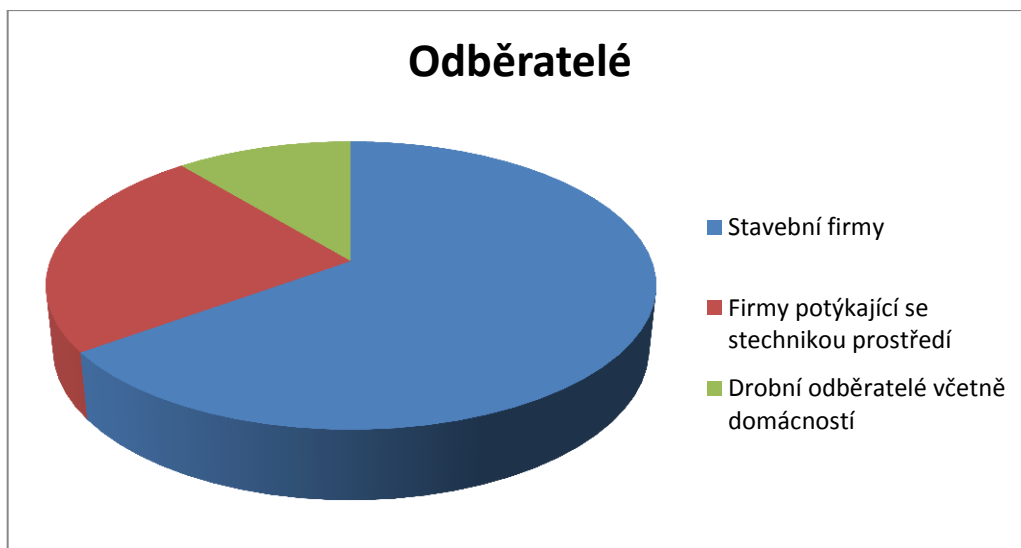
Obr. 9 Organizační struktura společnosti KLMN (vlastní zpracování)

Organizační struktura firmy je jednoduchá, což odpovídá i velikosti podniku. Majitelem a zároveň jednatelem společnosti je Ing. Stanislav Lukeš. Jemu podléhá vedoucí výroby, který má na starosti celý výrobní proces a sedm dělníků, dále ekonom, projektant a vedoucí montáží.

Vedoucí výroby je návrhář a stříhač v jedné osobě. Je to nejzodpovědnější pozice ve výrobním procesu. Dělníci jsou rozděleni do týmů po dvou nebo třech lidech, což záleží na typu vyráběného produktu a složitosti výroby.

6.4 Odběratelé

Největšími odběrateli produktů společnosti KLMN jsou stavební firmy. Ty tvoří 65% všech odběratelů. Dále jsou to firmy, které se potýkají s technikou prostředí, jako jsou gumárny, chemické provozy nebo dřevozpracující podniky. V neposlední řadě to jsou drobní odběratelé včetně domácností.



Obr. 10 Rozdělení odběratelů podle počtu zakázek (Vlastní zpracování)

6.5 Konkurence

V odvětví vzduchotechniky je relativně vysoká konkurence. Původně úzce zaměřené firmy se nyní snaží rozšiřovat si specializaci a vzájemně si tak zasahují do svých původních specializací a to jak regionálně tak celorepublikově.

Po podrobnějším průzkumu trhu bych jako hlavní konkurenty společnosti KLMN, spol. s r.o. označil:

- AZ klima Brno,
- JOSTA Vsetín,
- HTK Hradec Králové.

7 VÝROBNÍ PROCES

7.1 SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj, který se používá k identifikaci silných a slabých stránek a doposud nevyužitých příležitostí a hrozeb společnosti. Analýzu jsem použil na výrobní proces firmy KLMN, spol. s r.o.

S – Strengths (silné stránky)

- všechny výrobní procesy jsou realizované v jedné výrobní hale
- dlouholetá praxe a zkušenosti pracovníků
- výroba veškerého sortimentu týkající se vzduchotechnického potrubí
- certifikace společnosti podle norem ISO

W – Weaknesses (slabé stránky)

- používání technicky zastaralých strojů
- layout výroby
- chybějící standardizace

O – Opportunities (příležitosti)

- postupná modernizace strojů
- nové rozvržení výrobní haly
- zlepšení ergonomických podmínek pro pracovníky

T – Threats (hrozby)

- útlum stavební výroby
- vstup nových konkurentů na trh
- porucha stroje

S – Strengths (silné stránky)

Společnost KLMN, spol. s r.o. působí na trhu se vzduchotechnickým zařízením již 20 let a za tu dobu pracovala na významných zakázkách, které ji dostaly do povědomí stavebních firem i mimo oblast Zlínského kraje. Velkou výhodou společnosti je, že veškerá výroba a skladování je v jedné hale, tím odpadají náklady na dopravu a další provozní náklady. Firma disponuje zaměstnanci s dlouholetou praxí a zkušenostmi a vyrábí veškerý sortiment týkající se vzduchotechnického potrubí a to hranaté, spiro, kruhové a ALP potrubí. Veškeré tyto výrobky vlastní potřebné certifikáty dle příslušných předpisů a norem ISO. Společnost je umístěna v lokalitě průmyslové zóny v Otrokovicích a tak může spolupracovat na výstavbě nových hal a budov.

W – Weaknesses (slabé stránky)

Mezi slabé stránky firmy KLMN, spol. s r.o. patří především zastaralé stroje, které mohou mít větší poruchovost, a v případě poškození stroje se zastaví celá výroba. Rozvržení strojů ve výrobě je velmi nepraktické a zaměstnanci musí přemísťovat materiál i na delší vzdálenosti. Nízký stupeň standardizace neumožňuje snižovat náklady a snižuje tím i produktivitu svých zaměstnanců.

O – Opportunities (příležitosti)

Příležitostí pro firmu je inovace zastaralých strojů a předělání layoutu výroby, což umožní firmě ušetřit výrobní časy, zlepšit ergonomické podmínky pro pracovníky a zvýšit kvalitu výroby.

T – Threats (hrozby)

Největšími hrozbami společnosti KLMN, spol. s r.o. jsou útlum stavební výroby a vstup nových konkurentů do odvětví. Firma by tím ztratila svou stabilitu na trhu a část odběratelů. Další hrozbou je porucha některého ze strojů, protože firma nemá náhradní možnosti a musela by tak výrobu zastavit a je možné, že by nestihla dokončit zakázku v dohodnutém termínu.

7.2 Používaný materiál

Pro výrobu svých konečných produktů potřebuje společnost KLMN několik důležitých komponentů, které si sama nevyrábí, ale nakupuje je od svých dodavatelů. Patří sem především pozinkované plechy, přírubové lišty, přírubové rohovníky, tvarovky, odbočky a redukce.

Pozinkovaný plech

Pozinkovaný plech je vrstveným materiálem. Spojují se v něm nejpříznivější vlastnosti oceli s ochranným působením zinkové vrstvy proti korozi. Ocelový plech, který je válcovaný za studena, je průběžně pročišťovaný, žíhaný a v roztavené zinkové lázni pozinkovaný. Povrch plechu je chráněn z obou stran nánosem zinku a to nejen mechanicky, ale i chemicky.

Přírubové lišty

Přírubové lišty se vyrábí tvarováním z hlubokotažného ocelového plechu a osazují se jimi vzduchovody.

Přírubové rohovníky

Rohovníky se vyrábí lisováním z ocelového plechu. Používají se na spojení přírubových lišt.

Tvarovky, odbočky, redukce

Tvarovky, odbočky a redukce se vyrábí téměř stejným způsobem jako vzduchotechnické potrubí. Tvarovky se používají k zabočení potrubí, odbočky k rozdělení potrubí a redukce na zúžení popřípadě rozšíření potrubí.

7.3 Hlavní výrobní sortiment

Společnost KLMN, spol. s r.o. vyrábí vzduchotechnické potrubí ve čtyřhranném i kruhovém tvaru a tzv. ALP potrubí. Hlavními čtyřmi produkty jsou hranaté, kruhové, spiro a ALP potrubí. Ty jsou vyráběny v různých velikostech a v různých tvarech. Potrubí se používá v klimatizačních, odsávacích a větracích zařízeních a uplatnění si tak najde v široké škále budov, jak v průmyslových halách, tak v laboratořích, v administrativních budovách a domácnostech.

Hranaté potrubí

Jde o čtyřhranné potrubí, které je vyrobeno z pozinkovaného plechu. Je určené pro vzduchotechnické rozvody k přívodu a odvodu vzduchu bez mechanických příměsí a abrazivních látek.

Spiro potrubí

Je kruhového tvaru. Po celé své délce je vyztužené spirálou, díky které má potrubí vyšší odolnost. Spiro potrubí se používá především na delší vzdálenosti, protože má vyšší odolnost proti promáčknutí.

Kruhové potrubí

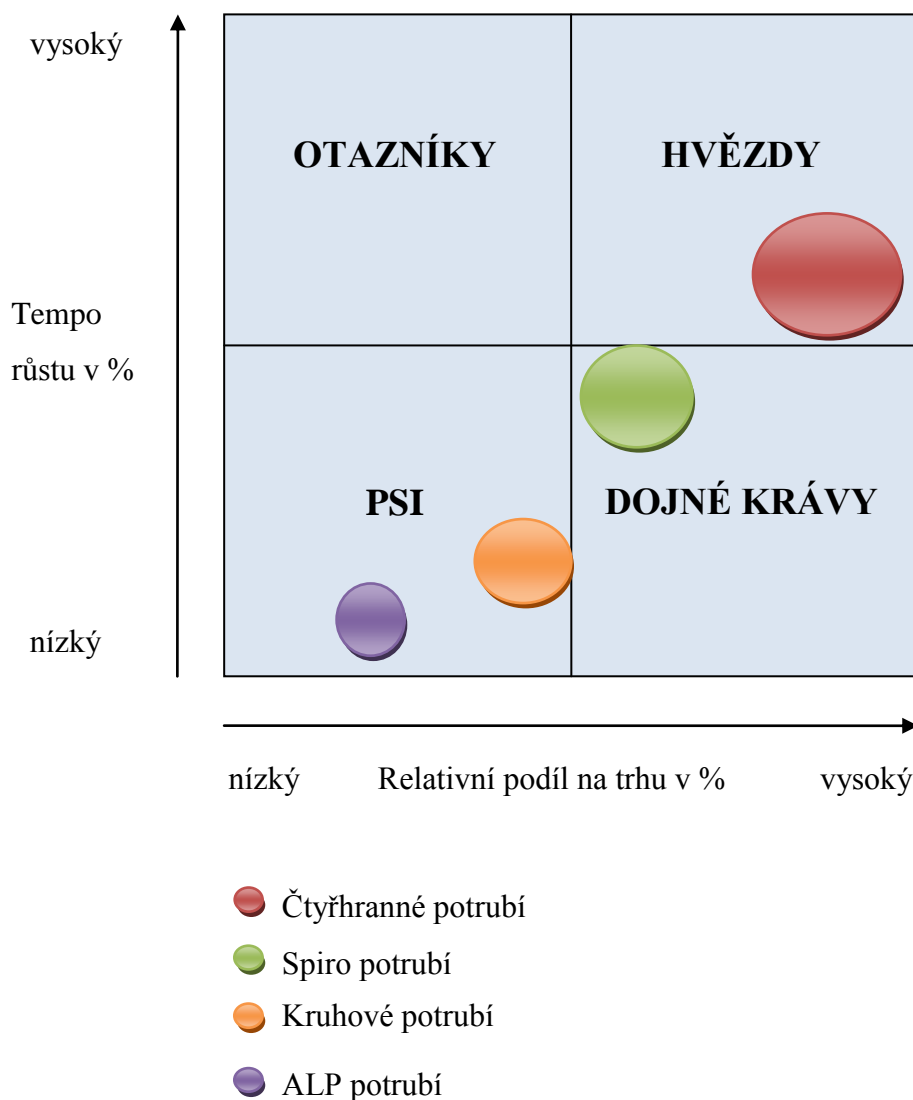
Jde o obyčejné hladké potrubí, jehož výhodou je nízká cena. Nevýhodou tohoto potrubí je jeho nízká tvrdost a proto není vhodné používat pro delší vzdálenosti.

ALP potrubí

Jde o polyisokyanátový panel, který je pokrytý z obou stran hliníkovou fólií. ALP potrubí dokáže nahradit kterékoli vzduchotechnické potrubí, které je vyrobeno z pozinkovaného plechu. ALP potrubí se dá použít i do venkovního prostředí.

7.4 BCG matice

Pomocí BCG matice, která je nástrojem pro strategické plánování v marketingu, rozdělíme jednotlivé výrobky do určité skupiny matice podle tempa růstu trhu a relativního podílu na trhu. Tím můžeme analyzovat jejich postavení na trhu. BCG matice je rozdělena do čtyř kvadrantů, kterými jsou otazníky, hvězdy, psi a dojně krávy.



Obr. 11 BCG analýza výrobního programu společnosti (Vlastní zpracování)

Jak vidíme z BCG matice, tak pro společnost KLMN, spol. s r.o. je hvězdou čtyřhranné potrubí, protože má vysoký relativní podíl na trhu a představuje největší objem produkce a je pro firmu stálým finančním zdrojem.

Dojnou krávou je pro podnik spiro potrubí, které má stále velký podíl na trhu, ale představuje menší objem produkce a ani tempo růstu už není tak vysoké. Z dlouhodobějšího hlediska by si měl tento produkt udržet svoji pozici na trhu i proti konkurenci.

Mezi psy jsem zařadil kruhové potrubí a ALP potrubí, které mají malý podíl na trhu. U kruhového potrubí je to dáno tím, že čím dál více podniků využívá odolnější spiro potrubí a tím kruhové potrubí ztratilo svůj podíl a tak pro firmu nemá příliš velkou perspektivu.

7.5 ABC analýza

Pomocí ABC analýzy vybereme výrobek, který je nejvhodnější pro analýzu výrobního procesu. Zvoleným parametrem, který nám pomůže vybrat nejvhodnější výrobek je počet zakázek na každý z těchto výrobků, které se uskutečnily za posledních pět let. Podle tohoto parametru rozdělíme výrobky do skupin výrobků ABC analýzy. Produkt, který se umístí ve skupině A si zvolíme pro analýzu ve výrobním procesu.

Skupina A

Nejvýznamnějším produktem firmy KLMN, spol. s r.o. je podle počtu zakázek čtyřhranné potrubí. Tento výrobek je nejčastěji vyráběným produktem společnosti a tvoří 51% z celkových zakázek za posledních pět let a proto je mu v podniku věnována největší pozornost.

Skupina B

Do skupiny B, středně významných výrobků patří spiro potrubí. Tento produkt tvoří 27% z celkových zakázek podniku za posledních pět let. Je to dáno tím, že tento produkt je dražší a používá se většinou pro delší trasování kvůli jeho pevnosti.

Skupina C

Mezi nejméně významné produkty podniku patří kruhové potrubí, které tvoří 15% všech zakázek za posledních pět let, je to především díky malé pevnosti, takže se dá použít pouze na krátké trasování. Dalším takovým produktem je ALP potrubí, které tvoří 7% z celkových zakázek podniku za posledních 5 let.

Díky analýze ABC jsme zjistili, že nejvýznamnějším produktem, který společnost KLMN, spol. s r.o. vyrábí, je čtyřhranné potrubí. Toto potrubí se podílí 51% na všech zakázkách firmy za posledních pět let. Z tohoto důvodu si zvolíme čtyřhranné potrubí pro analýzu výrobního procesu.

Tab. 2 ABC analýza (Vlastní zpracování)

Skupina A	Čtyřhranné potrubí	51%
Skupina B	Spiro potrubí	27%
Skupina C	Kruhové potrubí	15%
	ALP potrubí	7%

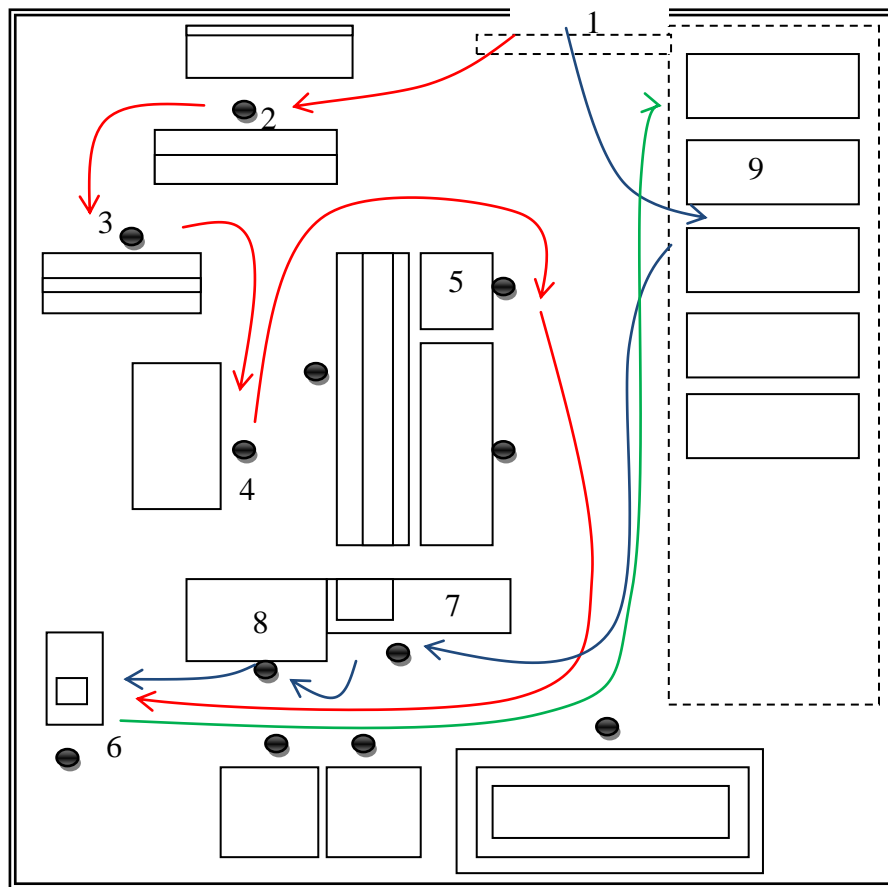
7.6 Analýza výrobního procesu vybraného představitele produkce – čtyřhranné potrubí

Pomocí ABC analýzy jsme si pro analýzu výrobního procesu vybrali čtyřhranné potrubí. Toto potrubí se vyznačuje robustní konstrukcí a používá se obvykle v průmyslových halách a větších budovách.



Obr. 12 Čtyřhranné potrubí

7.6.1 Tok materiálu ve výrobním procesu čtyřhranného potrubí



Obr. 13 Znáznornění materiálového toku (Vlastní zpracování)

Na obrázku je znázorněn tok materiálu ve výrobní hale společnosti KLMN. Červené šipky představují zpracování pozinkovaného plechu na výrobu čtyřhranného potrubí a modré šipky znázorňují tok materiálu na výrobu přírubových lišt. Zelená šipka znázorňuje pohyb hotového výrobku do skladovacího prostoru.

Legenda:

1. Jeřábová dráha pro podvěsnou kočku
2. Strojní tabulové nůžky
3. Vyztužovací stroj Z-profil
4. Ohýbací stroj
5. Falcovací stroj
6. Bodovací svářečka
7. Kotoučová pila

8. Stůl
9. Skladovací prostory

7.6.2 Strojní zařízení potřebné pro výrobu čtyřhranného potrubí:




Tab. 3 Zařízení na výrobu čtyřhranného potrubí (Vlastní zpracování)





<p>Jeřábová dráha pro podvěsnou kočku:</p> <p>Jeřáb má nosnost 2000 kg a funguje pomocí dálkového ovládání. Používá se pro vynaložení materiálu respektive naložení hotových výrobků na nákladní automobil.</p>	
<p>Strojní tabulové nůžky TST:</p> <p>Používají se ke stříhání pozinkovaného plechu.</p>	
<p>Vyztužovací stroj Z-profil:</p> <p>Z-profil se používá na vyztužení plechu, což snižuje vibrace.</p>	

<p>Ohýbací stroj XK2000/2A:</p> <p>Používá se pro čtyřhranné potrubí. Dochází k ohnutí plechu o 90°.</p>	
<p>Spojovací stroj RAS 22.81:</p> <p>Ve spojovacím stroji dochází ke spojení profilů. Používá se pro užší potrubí.</p>	
<p>Falcovací stroj FASTI:</p> <p>Stroj se používá na spojení profilů při použití dvou plechů.</p>	
<p>Kotoučová pila PKM 60:</p> <p>Pomocí kotoučové pily se řežou příruby na osazení potrubí.</p>	
<p>Bodovací svářečka Triumph:</p> <p>Bodovací svářečkou se osazují příruby na potrubí.</p>	

7.6.3 Výrobní proces čtyřhranného potrubí

Tab. 4 Výrobní proces čtyřhranného potrubí (Vlastní zpracování)

<p>1. Konzultace:</p> <p>Konzultace se zákazníkem, dochází k upřesnění a zadání rozsahu požadavků.</p>	
<p>2. Zpracování objednávky:</p> <p>Firma zpracuje objednávku a vypracuje harmonogram na nákup materiálu a potřebných komponentů. Dále podnik vypracuje projekční dokumentaci.</p>	
<p>3. Stříh materiálu:</p> <p>Výrobní proces zahajuje stříhač, který podle projekční dokumentace a norem volí tloušťku plechu a velikosti přírub. Poté pomocí hydraulických nůžek nastříhá formáty pozinkovaných plechů. Označí je fixem, číslem pozice a označí způsob spojování.</p>	
<p>4. Válcování:</p> <p>Nastříhané formáty plechů se zpracovávají na válcovacím stroji, kde se vytváří Z-profil. Jde o prolis, který stěnu budoucího potrubí zpevňuje a snižuje možnost vzniku vibrací.</p>	
<p>5. Ohýbání:</p> <p>Po válcování se plechy ohýbají na mechanické ohýbačce. Pracovník postupně vloží do stroje oba kusy plechu a stroj plechy ohne do požadovaného tvaru.</p>	





<p>6. Spojení profilů:</p> <p>Ohnuté plechy se připraví ve falcovacích strojích, které ohnou konce plechů do esíčka, a poté pracovník ručně umělým kladivem spoje zaklepe.</p>	
<p>7. Řezání přírub:</p> <p>Podle rozměrů potrubí se kotoučovou pilou nařezou příruby a v rozích jsou spojovány předlisovanými nebo lisovanými rohovníky.</p>	
<p>8. Osazování přírubami:</p> <p>Aby mohly být připravené vzduchovody spojeny do celků větví, jsou osázeny pomocí umělohmotného kladiva spojovacími přírubami o různých velikostech podle požadované tuhosti.</p>	
<p>9. Připevnění přírub:</p> <p>Příruby se ke vzduchovodu připevňují mechanickou prolisovačkou.</p>	

8 PROCESNÍ ANALÝZA

V procesní analýze se rozepisuje celý výrobní proces od vykládky kamionu až po konečnou expedici hotových produktů. Analýza zobrazuje všechny operace výrobního procesu, transport, kontrolu, skladování a čekání. Dále můžeme porovnat vzdálenosti mezi operacemi, dobu trvání operací a transportu a počet pracovníků, kteří jsou potřební k vykonání operace.

Tab. 5 Procesní analýza (Vlastní zpracování)

č.	Činnost	operace	Transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Vykládka kamionu	○						20	2
2	Transport		⇒				6	0,25	1
3	Stříhání plechu	○						4	1
4	Transport		⇒				4	0,25	1
5	Z-profil	○						1,5	2
6	Transport		⇒				4	0,25	2
7	Ohýbání plechu	○						2	2
8	Transport		⇒				8	0,5	2
9	Uzavírání profilu	○						2	2
10	Transport		⇒				12	1	2
11	Řezání přírubových profilů	○						1	1
12	Kompletace spojovacích přírub	○						3	1
13	Osazení přírubami	○						2	1
14	Transport		⇒				14	1	2

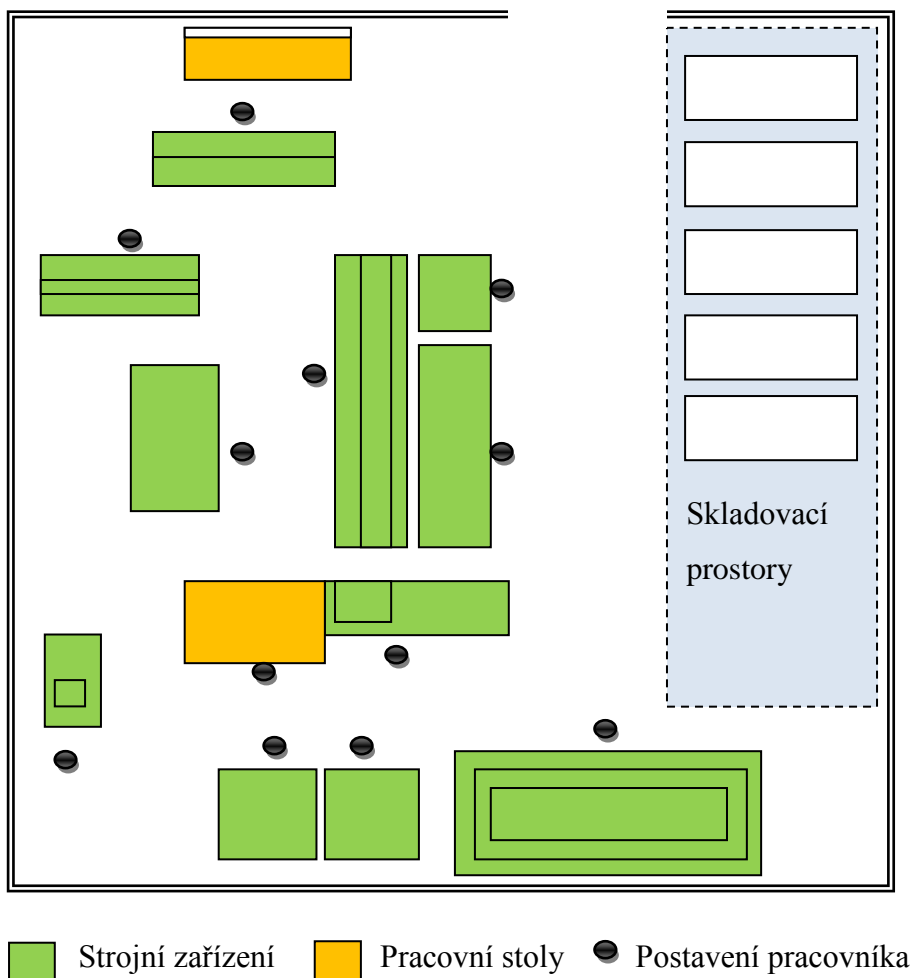
15	Skladování							1440	2
16	Kontrola kvality							1	1
17	Transport						4	0,25	1
18	Expedice							30	1
	Celkem: -četnost	9	7	1	1				27
	-součet času (min)							1510	
	-vzdálenost (m)						52		

Z procesní mapy je patrné, že vzdálenosti mezi jednotlivými pracovišti nejsou malé. Celková vzdálenost je 52 m, a proto se zaměřím na layout výrobní haly a snížím vzdálenosti mezi stroji. Tím by některé transporty úplně vymizely a pracovníci by jen předělávali materiál ze stroje na stroj. Celková doba výroby vzduchotechnického potrubí závisí na velikosti potrubí. Potrubí se vyrábí po kusech, přičemž jeden kus má 2 metry. Celá dávka má 30 metrů, což je 15 kusů. Celková doba pro jeden kus čtyřhranného potrubí je 1510 minut. Zde ale musíme počítat se 1440 minutami na skladování, 20 minutami na vykládku a 30 minutami na expedici. Takže přímá výroba jednoho kusu trvá 20 minut. To znamená, že jedna celá dávka se vyrábí 300 minut. Po konzultaci s výrobním ředitelem jsme dospěli k závěru, že existuje prostor pro zkrácení výroby novým uspořádáním výroby. Výsledný počet zaměstnanců je 27, ale to je velmi zavádějící, protože jednotlivé procesy na sebe navazují a vzhledem k době jejich trvání a počtu strojů není zapotřebí jich mít tolik.

9 LAYOUT VÝROBY

9.1 Současný layout výroby

Veškeré výrobní procesy vzduchotechnického potrubí probíhají v jedné výrobní hale. Společnost KLMN, spol. s r.o. vlastní 11 strojů na výrobu potrubí, které jsou rozmístěny tak, aby výrobní procesy na sebe alespoň z části navazovaly.



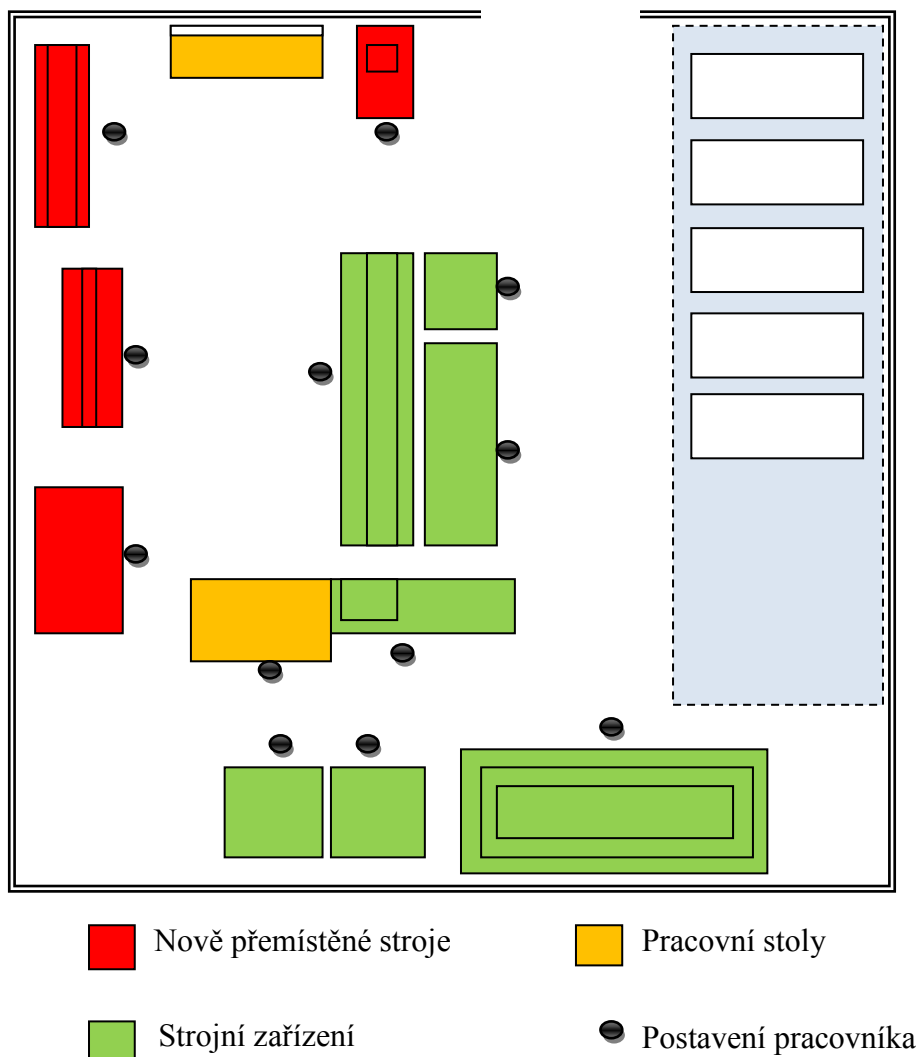
Obr. 14 Současný layout výroby (Vlastní zpracování)

Pomocí materiálového toku, viz. obr. 13 Znárodnění materiálového toku a výpočtů z procesní analýzy viz. tab. 5 Procesní analýza, jsem určil za nejužší místo ve výrobním procesu právě rozvržení strojů ve výrobní hale.

10 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU FIRMY

10.1 Nově navržený layout výroby

V této části bakalářské práce provedu úpravy současného layoutu výroby. Zakreslením nového rozvržení strojů bude zlepšen materiálový tok a zkráceny časy výroby vzduchotechnického potrubí.

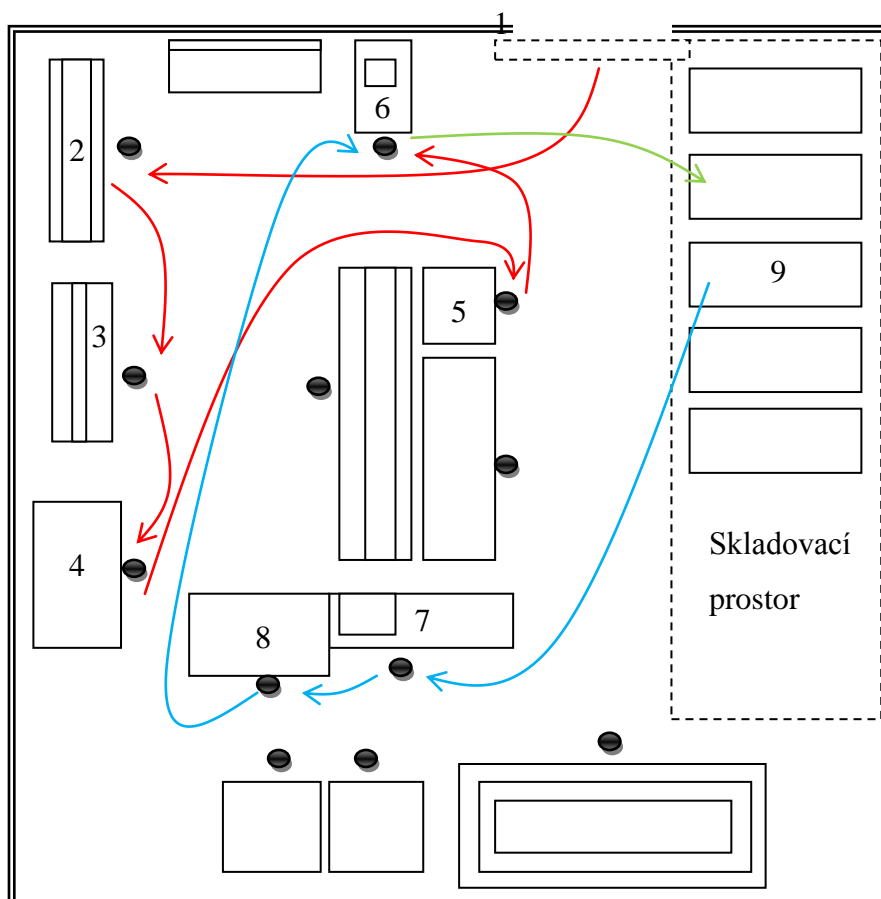


Obr. 15 Nově navržený layout výroby (Vlastní zpracování)

Navrženým zlepšením je přemístění čtyř strojů. Konkrétně to jsou strojní tabulové nůžky, vyztužovací stroj Z-profil, ohýbací stroj a bodovací svářečka.

Strojní tabulové nůžky a vyztužovací stroj Z-profil jsou vytočeny o devadesát stupňů a jsou přistaveny 1 m od zdi, aby se mohly stroje vyčistit. Ohýbací stroj je přistaven také ke zdi, aby na sebe stroje co nejlépe navazovaly. Nejdůležitější přesun se týká bodovací svářečky, která je přemístěna o 10 m mezi stůl a vrata od haly. Tím se zkrátí tok materiálu na výrobu čtyřhranného potrubí, což si ukážeme v nově navrženém toku materiálu.

10.2 Nově navržený tok materiálu ve výrobním procesu čtyřhranného potrubí



Obr. 16 Tok materiálu po navržení nového layoutu (Vlastní zpracování)

Nově navrženým tokem materiálu jsem dosáhl zkrácení cest mezi jednotlivými stroji. Červené šipky znázorňují tok pozinkovaného plechu na výrobu čtyřhranného potrubí a modré

šipky tok materiálu na výrobu přírubových lišt. Zelená šipka označuje cestu hotového výrobku do skladovacího prostoru.

Legenda:










1. Jeřábová dráha pro podvěsnou kočku
2. Strojní tabulové nůžky
3. Vyztužovací stroj Z-profil
4. Ohýbací stroj
5. Falcovací stroj
6. Bodovací svářečka
7. Kotoučová pila
8. Stůl
9. Skladovací prostory

10.3 Procesní analýza

Pomocí procesní analýzy zhodnotím nově navržený layout výroby.

Tab. 6 Procesní analýza (Vlastní zpracování)

č.	Činnost	operace	Transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Vykládka kamionu	○						20	2
2	Transport		→				8	0,25	1
3	Stříhání plechu	○						4	1
4	Transport		→				2	0,20	1
5	Z-profil	○						1,5	2
6	Transport		→				2	0,20	2
7	Ohýbání plechu	○						2	2
8	Transport		→				10	0,75	2
9	Uzavírání profilu	○						2	2

10	Transport						2	0,20	2
11	Řezání přírubových profilů							1	1
12	Kompletace spojovacích přírub							3	1
13	Osazení přírubami							2	1
14	Transport						5	0,5	2
15	Skladování							1440	2
16	Kontrola kvality							1	1
17	Transport						4	0,25	1
18	Expedice							30	1
	Celkem: -četnost	9	7	1	1				27
	-součet času (min)							1508,85	
	-vzdálenost (m)						33		

Z nově vytvořené procesní mapy je patrné, že po navržení nového layoutu, se zkrátily vzdálenosti mezi jednotlivými stroji a to z 52m na 33m. Tím se zkrátil čas na výrobu jednoho kusu z 1510 minut na 1508,85 minut. Přičemž i tady musíme počítat z 1440 minutami na skladování, 20 minutami na vykládku kamionu a 30 minutami na expedici. Přímá výroba jednoho kusu je tedy 18,85 minut. Při výrobě jedné třicetimetrové dávky výroba trvá 282,75 minut. Po přemístění strojů se čas na výrobu jedné dávky zkrátil o 17,25 minut.

Tab. 7 Zhodnocení procesní analýzy (Vlastní zpracování)

	Procesní analýza před návržením nového layoutu	Procesní analýza po návržení nového layoutu
Vzdálenosti (m)	52	33
Počet zaměstnanců	27	27
Čistý čas výroby (min)	300	282,75

ZÁVĚR

Tématem mé bakalářské práce byla Analýza současného výrobního procesu ve vybrané firmě. Hlavním cílem mé práce bylo provést analýzu výrobního procesu ve společnosti KLMN, spol. s r.o. Podle výsledků analýz zjistit úzké místa ve výrobním procesu a navrhnout opatření na jejich odstranění.

Potřebné informace a data pro zpracování analýzy jsem získal studiem interních materiálů firmy a konzultací s odbornými pracovníky společnosti KLMN, spol. s r.o.

Základem celé práce bylo seznámení se společností KLMN, spol. s r.o., a jejím výrobním programem vzduchotechnického zařízení. Poté bylo potřeba analyzovat výrobní proces a odhalit jeho úzká místa.

V první části práce se zabývám teoretickými informacemi souvisejícími s tématem mé bakalářské práce. Věnoval jsem se definici výrobních systémů, dále jsem popsal strukturu, úrovně řízení a typologii řízení výroby a vybrané analýzy a metody, které jsem dále aplikoval v praktické části bakalářské práce na společnost KLMN, spol. s r.o.

Na teoretickou část navazuje část praktická, ve které byla představena společnost KLMN, spol. s r.o., historie a současnost a nejvýznamnější odběratelé a konkurenti. Výsledky SWOT analýzy mi pomohli identifikovat nejvýznamnější slabiny, ale i příležitosti výrobního procesu firmy. Dále jsem popsal používaný materiál, který je potřebný pro výrobu vzduchotechnického potrubí a výrobní sortiment firmy. Pomocí BCG matice a ABC analýzy jsem určil nejvýznamnější produkt výrobního programu, kterým je čtyřhranné potrubí. Toto potrubí má vysoký relativní podíl na trhu a představuje největší objem produkce. V další části jsem charakterizoval výrobní zařízení, které je potřeba na výrobu čtyřhranného potrubí a podrobně popsal jeho výrobní proces. Výsledkem procesní analýzy, který jsem konzultoval s výrobním ředitelem, bylo zjištění úzkého místa výrobního procesu. Tím je rozvržení strojů. Proto jsem se věnoval současnému layoutu výroby a navrhl jsem nové rozvržení strojů. Nově navržený layout jsem podrobil procesní analýze. Výsledky jsem porovnal s původní procesní analýzou a zjistil jsem, že vzdálenost mezi stroji se zkrátila z 52m na 33m a přímý čas výroby na jeden kus produktu se snížil z 20 minut na 18,85 minuty, což u celé třicetimetrové dávky dělá 17,25 minut.

Proto jsem navrhl změnit layout výroby, který by urychlil výrobní proces čtyřhranného potrubí a zlepšil by ergonomické podmínky pro pracovníky.

Doufám, že předložená bakalářská práce bude pro společnost KLMN, spol. s r.o. přínosem, a napomůže ke zlepšení výrobního procesu společnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie:

DENNIS, Pascal, 2002. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production systém.* New York: Productivity Press. 298 s. ISBN 1-56327-262-8.

HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby.* Slaný: Melandrium. 164 s. ISBN 80-86175-15-4.

JEANNET, Jean-Pierre a Hubert D. HENNESSEY, 2004. *Global marketing strategies.* 6. vydání. Boston, Mass: Houghton Mifflin. 613 s. ISBN 0-618-310592

JOHNSON, Gerry a Kevin SCHOLLES, 2000. *Cesty k úspěšnému podniku: stanovení cíle, techniky rozhodování.* Praha: Computer Press. 803 s. ISBN 80-7226-220-3.

KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management.* Praha: Grada. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby.* 2. vydání. Praha: C. H. Beck. 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOŠTURIÁK, Ján a Milan GREGOR, 2002. *Jak zvyšovat produktivitu firmy.* Žilina: INFORM. ISBN 80-968583-1-9.

KOTLER, Philip a Gary Armstrong, 2005. *Principles of marketing.* 11. Vydání. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. 651 s. ISBN 0-13-146918-5.

KOTLER, Philip a Kevin Lane KELLER, 2007. *Marketing management.* 12. vydání. Praha: Grada. 788 s. ISBN 978-80-247-1359-5.

KOTLER, Philip, 2007. *Moderní marketing.* 4. vydání. Praha: Grada. 1041 s. ISBN 978-80-247-1545-2.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství.* Liberec: Insitut průmyslového inženýrství. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

PRECLÍK, Vratislav, 2006. *Průmyslová logistika.* Praha: vydavatelství ČVUT. 359 s. ISBN 80-01-03449-6.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2000. *Řízení výroby.* 2. vydání. Praha: Grada. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy.* 2. vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

Internetové zdroje:

Mapování procesu, procesní analýza. *API* [online]. ©2005 - 2012 [cit. 2012-05-05]. Akademie produktivity a inovací, s.r.o. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68260.mapovani-procesu-procesni-analyza/>

Návrh layoutu. *Dynamicfuture* [online]. ©2010 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.dynamicfuture.cz/produkty/navrh-layoutu/>

Interní zdroje

Interní materiály společnosti KLMN, spol. s r.o.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006)</i>	13
<i>Obr. 2 Technologické uspořádání pracovišť (Keřkovský, 2009)</i>	18
<i>Obr. 3 Předmětné uspořádání pracovišť (Keřkovský, 2009)</i>	20
<i>Obr. 4 Matice příležitostí (Kotler a Keller, 2007)</i>	25
<i>Obr. 5 Matice hrozeb (Kotler a Keller, 2007)</i>	26
<i>Obr. 6 BCG matice (Kotler, 2007)</i>	28
<i>Obr. 7 Podstata klasifikace ABC (Keřkovský, 2009)</i>	29
<i>Obr. 8 Logo společnosti</i>	33
<i>Obr. 9 Organizační struktura společnosti KLMN (vlastní zpracování)</i>	34
<i>Obr. 10 Rozdělení odběratelů podle počtu zakázek (Vlastní zpracování)</i>	35
<i>Obr. 11 BCG analýza výrobního programu společnosti (Vlastní zpracování)</i>	40
<i>Obr. 12 Čtyřhranné potrubí</i>	42
<i>Obr. 13 Znárodnění materiálového toku (Vlastní zpracování)</i>	43
<i>Obr. 14 Současný layout výroby (Vlastní zpracování)</i>	50
<i>Obr. 15 Nově navržený layout výroby (Vlastní zpracování)</i>	51
<i>Obr. 16 Tok materiálu po navržení nového layoutu (Vlastní zpracování)</i>	52

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Symboly procesní analýzy (vlastní zpracování)</i>	30
<i>Tab. 2 ABC analýza (Vlastní zpracování)</i>	41
<i>Tab. 3 Zařízení na výrobu čtyřhranného potrubí (Vlastní zpracování)</i>	44
<i>Tab. 4 Výrobní proces čtyřhranného potrubí (Vlastní zpracování)</i>	46
<i>Tab. 5 Procesní analýza (Vlastní zpracování)</i>	48
<i>Tab. 6 Procesní analýza (Vlastní zpracování)</i>	53
<i>Tab. 7 Zhodnocení procesní analýzy (Vlastní zpracování)</i>	55