

Optimalizace výroby

Bc. Lenka Beránková

Diplomová práce
2011



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: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lenka BERÁNKOVÁ
Osobní číslo: M100090
Studijní program: N 6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Průmyslové inženýrství

Téma práce: Optimalizace výroby

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Vypracujte přehled teoretických východisek zabývajících se problematikou zvoleného tématu diplomové práce.

II. Praktická část

- Stručně popište společnost, charakter výroby a analyzujte současný stav systému řízení výroby.
- Návrhněte zlepšení s využitím metod popsaných v teoretické části diplomové práce.
- Zhodnoťte navržená zlepšení v kontextu k teorii a praxi.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

[1] GHIANI, G.; LAPORTE, G.; MUSMANNO, R. Introduction to Logistics Systems Planning and Control. Wiley, 2004. 360 s. ISBN 047-001404-0.

[2] KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H.Beck, 2009. 137 s. ISBN 7400-119-2.

[3] KOŠTURIÁK, J.; GREGOR, M. Jak zvyšovat produktivitu firmy. Žilina: InForm, 2002. 254 s. ISBN 80-968583-19.

[4] TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

[5] SIXTA, J.; ŽÍŽKA, M. Metody používané pro řešení logistických projektů. Brno: Computer Press, 2010. 240 s. ISBN 978-80-251-2563-2.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Hart, Ph.D.
Ústav logistiky
Datum zadání diplomové práce: 28. března 2011
Termín odevzdání diplomové práce: 2. května 2011

Ve Zlíně dne 28. března 2011


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- Odevzdáním 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;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí:
 - bez omezení;
 - pouze prezenčně v rámci Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- na mou 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 nahlížení 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 – 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 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 diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně

.....

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 jím 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 přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce bude zanalyzovat materiálový tok výroby vybraného finálního výrobku a navrhnout zlepšení řízení výroby. Teoretická část je zaměřena na charakteristiku jednotlivých pojmů. V praktické části jsou teoretické poznatky aplikovány na výsledky dosažené podnikem Kovop, spol. s.r.o.

Klíčová slova: optimalizace, výroba, výrobní proces, výrobní operace, jakost

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis will analyze the material flow of production of the selected final product design and improvement of production management. The theoretical part focuses on describing the concepts. The practical part of the theoretical knowledge is applied to the results achieved now Kovop, spol. s.r.o.

Keywords: Optimization, production, manufacturing process, manufacturing operations, quality

Poděkování, motto a čestné prohlášení, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné ve znění:

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Martinovi Hartovi, Ph.D., za velmi ochotný přístup a cenné připomínky a rady, kterými přispěl k vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala společnosti Kovop, spol. s.r.o. a Ing. Erikovi Fišerovi za přívětivý přístup a ochotu poskytnout pro práci nezbytné údaje.

OBSAH

OBSAH	8
ÚVOD	10
I. TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LOGISTIKA	12
1.1 MATERIÁLOVÝ TOK	12
2 VÝROBNÍ LOGISTIKA	13
3 VÝROBA	14
3.1 VÝROBA A EFEKTIVNOST	15
3.2 ŘÍZENÍ VÝROBY A JEJÍ CÍLE	16
3.3 TYPY VÝROB	17
3.3.1 KUSOVÁ VÝROBA	17
3.3.2 SÉRIOVÁ VÝROBA.....	17
3.3.3 HROMADNÁ VÝROBA	18
3.4 VÝROBNÍ PROCES	18
3.5 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU	19
3.5.1 VĚCNÉ HLEDISKO	19
3.5.2 PROSTOROVÉ A ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ.....	22
3.6 USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU	22
3.6.1 PŘEDMĚTNÉ USPOŘÁDÁNÍ (PRODUCT LAYOUT).....	22
3.6.2 TECHNOLOGICKÉ USPOŘÁDÁNÍ (PROCESS LAYOUT)	23
3.6.3 PEVNÉ USPOŘÁDÁNÍ (FIXED-POSITION LAYOUT)	24
3.6.4 KOMBINOVANÁ USPOŘÁDÁNÍ.....	24
3.6.5 BUŇKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ (CELL LAYOUT).....	24
3.6.6 SKUPINOVÁ TECHNOLOGIE (GROUP TECHNOLOGY).....	25
3.6.7 PRUŽNÉ VÝROBNÍ SYSTÉMY (FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS).....	25
3.7 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU	26
3.7.1 UVOLNĚNÍ ZAKÁZKY	26
3.8 PROCESNÍ ANALÝZA	27
4 ZÁKLADNÍ METODY DIFERENCOVANÉHO ŘÍZENÍ VÝROBY	29
4.1 P-Q DIAGRAM	29
4.2 ABC ANALÝZA	29
4.2.1 POSTUP PŘI ABC ANALÝZE	30
5 TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)	32
5.1 SWOT ANALÝZA TQM	33
5.2 NORMY ISO	33
II. PRAKTICKÁ ČÁST	36
6 POPIS SPOLEČNOSTI	37
6.1 ORGÁNY SPOLEČNOSTI	37
6.2 VIZE	38

6.3 DLOUHODOBÁ STRATEGIE SPOLEČNOSTI KOVOP, SPOL. S.R.O.....	38
6.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI	38
6.5 ODBĚRATELÉ	39
6.6 ZÁKLADNÍ PRODUKTOVÉ ŘADY	40
7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMU VÝROBY	42
7.1 POPIS VÝROBNÍHO PROGRAMU	42
7.2 TOK MATERIÁLU V PODNIKU	42
8 ANALÝZA VYRÁBĚNÉHO SORTIMENTU	43
8.1 ANALÝZA ABC	43
8.2 ANALÝZA OBJEMU VYRÁBĚNÉ PRODUKCE – P-Q DIAGRAM.....	44
9 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU PRODUKTU 17145	46
9.1 VÝROBNÍ PROCES A LAYOUT VÝROBNÍ DÍLNY PRO VÝROBU VÝZTUHY SLOUPU	47
9.2 VÝROBNÍ PROCES A LAYOUT VÝROBNÍ DÍLNY PRO VÝROBU PLÁŠTĚ SLOUPU	48
9.3 VÝROBNÍ PROCES A LAYOUT POLOTOVARU JEKLU S MATICEMI	53
9.4 VÝROBNÍ PROCES – MONTÁŽ VÝROBKU 17145	55
10 ANALÝZA NESHOD	57
10.1 VÝSLEDKY ANALÝZY MATERIÁLOVÉHO TOKU VÝROBY PRODUKTU 17145	57
10.2 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ	58
10. REGULAČNÍ KARTA.....	59
ZÁVĚR	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
SEZNAM OBRÁZKŮ	65
SEZNAM TABULEK.....	66
III. SEZNAM PŘÍLOH.....	67

ÚVOD

Každý podnik, který působí na trhu, musí neustále analyzovat svou činnost. Musí také sledovat výsledky, kterých za dané období dosáhl a veškerou svou činnost kontrolovat. Rozhodování je potřeba přizpůsobit neustále probíhajícím změnám tak, aby podnik neztratil na trhu své postavení nebo aby své postavení upevnil a tím pádem se stal konkurenceschopným. Znamená to adekvátně měnit a využívat stále nových a jednoduchých metod, díky kterým se podnik stane pružným a bude moci vyhovět přáním i těch nejnáročnějších zákazníků.

Tato diplomová práce bude zaměřena na optimalizaci výroby v daném podniku. Cílem diplomové práce bude zanalyzovat materiálový tok výroby vybraného finálního výrobku a navrhnout zlepšení řízení výroby.

Teoretická část bude zaměřena na logistiku, výrobu a také na metody průmyslového inženýrství.

V praktické části bude nejprve popsán výrobní podnik, ve kterém se optimalizace výroby bude uskutečňovat. Poté bude provedena ABC analýza a P-Q diagram a následně bude popsán výrobní proces produktu, který přináší do podniku největší zisk. Snahou u tohoto produktu bude zjistit, na kterém stupni výroby resp. při které výrobní operaci vzniká největší zmetkovitost a proč a následně navrhnout nápravné opatření, aby se procento zmetkovitosti snížilo.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Logistika se zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení distribuce a skladování. Zabývá se také informačními, komunikačními a řídicími systémy. Hlavním úkolem logistiky je zajistit materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem. Logistický přístup je spojen s tržním hospodářstvím. Hlavním posláním je posílit pozice výrobce určitého zboží na trhu. K tomu je třeba zabývat se koordinací, synchronizací a celkovou optimalizací všech hmotných i nehmotných procesů, které předcházejí dodání daného konečného výrobku zákazníkovi. V logistice je hlavním a rozhodujícím článkem řetězce zákazník, jehož potřebám se musí všechny ostatní články podřídit. Zákazník je posledním článkem z hlediska pohybu materiálu a zboží, ale první z hlediska pohybu informací. Logistika vychází z metod matematického programování. Většinou jde o hledání maxima (zisku) nebo minima (provozních nákladů).

1.1 Materiálový tok

Logistika zkoumá, analyzuje a vyhodnocuje materiálové a informační toky, které se nacházejí v každém logistickém řetězci. Jako materiálový tok označujeme pohyb materiálu od objednávky až po expedici. Hlavním cílem je, aby byl materiál k dispozici v potřebném množství, na daném místě a také v požadovaném čase. Jestliže tomu tak není, hrozí zpomalení výroby, vyčerpání hotových výrobků u producenta nebo vyčerpání zásob u zákazníka. Rozbor materiálového toku je důležitý především pro nalezení nejefektivnějšího sledu pohybu materiálu nutnými fázemi výrobního procesu. Efektivní tok vyžaduje, aby materiál postupoval výrobním procesem bez protisměrných pohybů. Materiálové toky se obvykle zakreslují do Sankeyova diagramu. Intenzita materiálového toku se zakresluje do situačního plánu.

2 VÝROBNÍ LOGISTIKA

Výrobní logistika se zabývá úkoly logistiky v oblasti vnitropodnikových transformací materiálových toků.

Předmětem výrobní logistiky je materiál v nejširším slova smyslu. To znamená veškeré druhy materiálu od surovin po finální produkty, a to také v podobě nehmotných služeb.

Cílem výrobní logistiky je tedy zajišťovat v oblasti své působnosti účelnost materiálového toku.

Úkoly výrobní logistiky:

- Tvorba výrobní struktury podniku založené na účelném systému hmotných toků
 - Plánování výrobní struktury – patří sem projektování nových výrobních systémů a rekonstrukce nebo rozvoj již existujících výrobních systémů
- Plánování a řízení výroby
 - Plánování výroby – pokrývá plánování výrobního programu, plánování potřeba a plánování termínů a kapacit
 - Řízení výroby – zahrnuje dispoziční aktivity vzhledem k zakázce (uvolnění zakázky, prověrky pohotovosti materiálů a strojů) a dohled nad zakázkou (vyřizování, sledování a kontrola zakázek).

3 VÝROBA

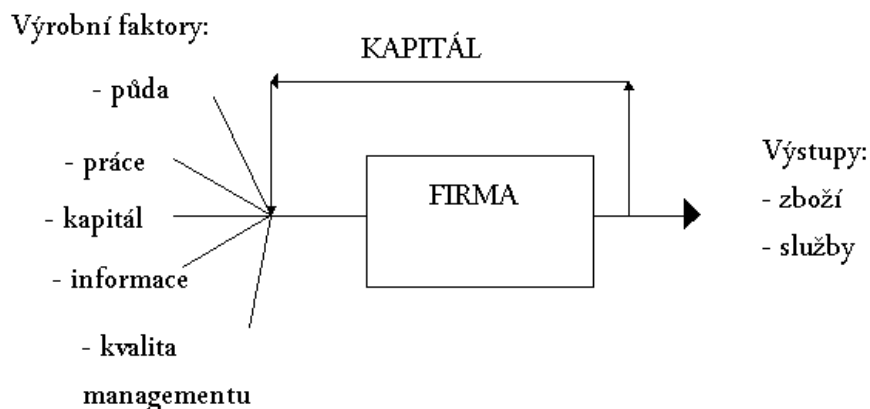
Pojem výroba se definuje jako transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které poté procházejí spotřebou. Výrobní faktory jsou zdroje, které se používají v procesu výroby.

Rozlišujeme čtyři hlavní skupiny výrobních faktorů:

- Půda
- Práce
- Kapitál
- Informace

Pojem půda přitom označuje v podstatě veškeré přírodní zdroje, ornou půdu, lesy, zdroje nerostných surovin, vodu, vzduch. Pojem práce zahrnuje veškeré lidské zdroje, uplatnitelné ve výrobním procesu, z nichž nejvýznamnější roli hraje kvalita příslušníků managementu. Kapitál označuje výrobní faktory, které vznikají v průběhu výroby a jsou dále jako vstupy uplatňovány v další výrobě. Tímto znakem se kapitál podstatně liší od půdy a práce, o nichž se předpokládá, že nemohou být předmětem výroby.⁵

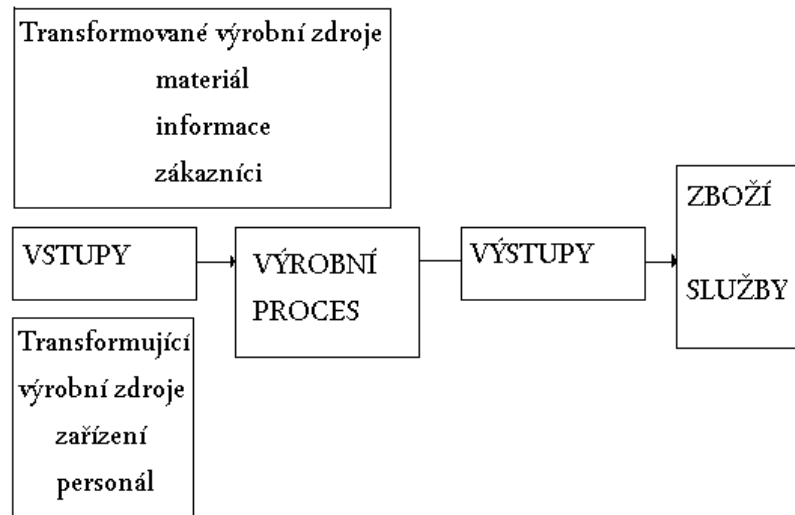
Koloběh výrobních faktorů je zobrazen na následujícím obrázku.



Obr. 1 Koloběh výrobních faktorů, kapitálu, zboží a služeb ve firmě [5]

⁵ KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H.Beck, 2009. 137s. ISBN 7400-119-2.

Výrobní faktory lze také rozdělit na transformované a transformující výrobní zdroje. Toto rozdělení se užívá při hodnocení efektivnosti využívání výrobních zdrojů. Transformující a transformované výrobní zdroje znázorňuje tento obrázek.



Obr. 2 Transformované a transformující výrobní zdroje [5]

3.1 Výroba a efektivnost

Hlavním cílem, kterého by ve výrobě mělo být dosaženo je stav, kdy jsou všechny výrobní zdroje využívány efektivně. Efektivnost ve výrobě znamená vyloučení plýtvání s omezenými zdroji a jejich využití způsobem, který je nejbližší hlavnímu cíli podnikání – tvorbě zisku. Výrobci jsou díky konkurenci motivováni k tomu, aby se určité množství statků snažili vyrobit s co nejnižší spotřebou výrobních faktorů. Účinnost tohoto jejich snažení lze hodnotit pomocí ukazatele výnosnosti výrobních faktorů. Tento ukazatel vyjadřuje vztah mezi objemem vstupů a výstupů.

$$V = \frac{O}{I} \quad (1)$$

kde:

V...výnosnost výrobních faktorů

O...objem výstupů

I...objem vstupů

3.2 Řízení výroby a její cíle

Řízení výroby je zaměřené na dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Pojem výrobní systém přitom zahrnuje všechny činitele účastnící se procesu výroby: provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníky podílející se na výrobě, rozpracované a hotové výrobky a odpady.⁶

Jedná se zejména o věcné, prostorové a časové sladění a koordinaci činitelů účastnících se výrobních procesů nebo výrobní procesy ovlivňujících.

Pod pojmem cíl rozumíme stav, kterého má být v budoucnu dosaženo. Každá firma by měla mít definované celkové, všeobecné a specifické cíle pro jednotlivé oblasti její činnosti (vývoj výrobků, výrobu a její kvalitu, finance, marketing, využití informačních technologií atd.).

Dle časového horizontu se cíle dělí na:

- Dlouhodobé
- Střednědobé
- Krátkodobé

Podle úrovně řízení, k níž se cíle vztahují, existují cíle:

- Strategické
- Taktické
- Operativní

Nejdůležitější jsou cíle strategické. Měly by být definovány tak, aby firmě zajistily výhodnější pozici na trhu ve srovnání s konkurencí. Cíle by měly být vytyčovány tak, aby byly reálné, ale zároveň motivující. Rovněž by měly zajišťovat stabilní vývoj, tj. aby byl systém schopný odolávat poruchám, které se mohou vyskytnout. Hlavním strategickým cílem každého podniku je dlouhodobé zvyšování bohatství vlastníků firmy.

Cíle řízení výroby se odvozují od cílů, které lze nalézt v podnikové strategii.

Mezi hlavní cíle pro oblast řízení výroby patří:

⁶ KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H.Beck, 2009. 137s. ISBN 7400-119-2.

- Maximální uspokojení potřeb zákazníků
- Efektivní využívání disponibilních výrobních zdrojů
- Jakost a spolehlivost dodávek či služeb
- Rychlá reakce na požadavky zákazníků
- Zkracování průběžných dob výroby
- Vysoká produktivita
- Snižování nákladů
- Plynulost materiálového toku
- Fungující informační systém v podniku.

3.3 Typy výrob

Rozeznávají se tři typy výrob, dle množství a počtu druhů výrobků. Hlavní rozdíl mezi kusovou, sériovou a hromadnou výrobou spočívá ve velikosti zpracovávaných množství sérií výrobků.

3.3.1 Kusová výroba

Bývá uskutečňována ve velmi malých množstvích. Počet variet bývá velký. Výroba jednotlivých výrobků může být opakovaná nebo neopakovaná. Pokud je kusová výroba uskutečňována na základě objednávek konkrétních zákazníků, lze hovořit o zakázkové výrobě. Typickým příkladem kusové výroby je například strojírenská výroba nebo zakázkové krejčovství.

Rozlišují se tři typy kusové výroby, a sice projekt, jobbing a batch.

Projekt se dá definovat jako množinu výrobních činností, která směřuje k dosažení unikátního výrobního cíle. Příkladem projektu může být přestěhování složitého výrobního zařízení z jedné haly do druhé, vývoj nového výrobku atd. Každý projekt musí mít stanovený začátek i konec prací. Společným prvkem je regulovaný časový rámec.

Jobbing, kdy několik současně vyráběných výrobků sdílí výrobní zdroje.

Batch, kdy se jedná o výrobu stejných v dávkách.

3.3.2 Sériová výroba

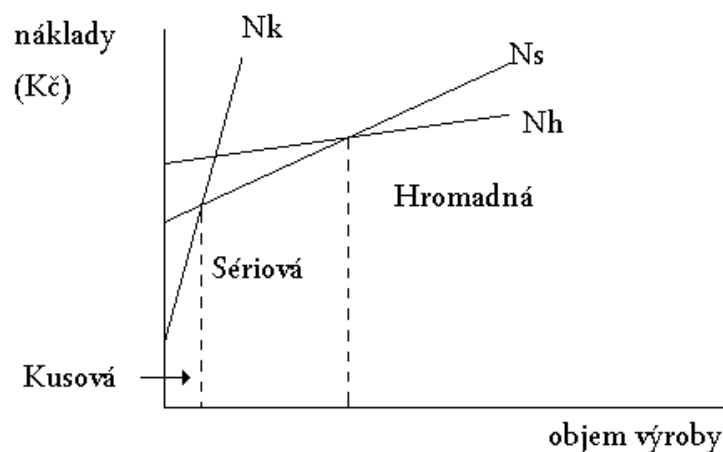
Sériová výroba se týká produkce buď jednoho, nebo několika podobných výrobků. Dnešní podoba sériové výroby je charakteristická nasazením určitého počtu specializovaného zaří-

zení a to včetně dílčí pružné automatizace. Série jednotlivých výrobků se můžou pravidelně opakovat (rytmická sériová výroba), v opačném případě se hovoří o nerytmické sériové výrobě.

3.3.3 Hromadná výroba

Hromadná výroba se využívá pro výrobu uniformních výrobků a služeb. Aplikace unifikace umožňuje dosáhnout nejvyššího stupně efektivnosti. Tato výroba je charakteristická předemným uspořádáním výrobního procesu (Flow shop). U hromadné výroby je jako typickým výrobním zařízením montážní linka s nasazením vysoce specializovaného zařízení a automatizace.

Rozdíly v jednotlivých typech výroby se odráží ve struktuře a výši nákladů. Kusová výroba se vyznačuje nízkými fixními náklady a s objemem výroby strmě rostoucími variabilními náklady. U hromadné výroby jsou charakteristické vysoké fixní náklady a s objemem výroby velice mírně rostoucími variabilními náklady. Sériová výroba se nachází mezi těmito dvěma případy. Strukturu nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby popisuje následující obrázek.



Obr. 3 Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby [5]

3.4 Výrobní proces

Výrobní proces je realizován „výrobním systémem“ – je to transformace výrobních faktorů na zboží/službu. Výrobní proces je determinován:

- Určením výrobku/služby
- Varietou a množstvím výrobků/služeb
- Použitými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby
- Stabilitou výroby a schopností reagovat na poptávku⁷

Výrobní procesy existují jak ve výrobních organizacích, tak i v organizacích poskytujících služby. Výroba a výrobní procesy úzce souvisejí s ostatními firemními procesy a funkcemi. Uspořádání a struktura konkrétních výrob závisí na charakteru výrobku, služby, objemu výroby, charakteru poptávky atd.

Podle míry plynulosti výrobního procesu se výroba dělí na plynulou a přerušovanou. Plynulá výroba je výroba nepřetržitá. Probíhá 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. K přerušení dochází pouze v případě nutných oprav výrobního zařízení. Organizování plynulé výroby bývá nákladnější, protože je nutné zajistit potřebné podmínky a prostředí pro pracovníky (doprava, příplatky za práci v noci, osvětlení).

U přerušované výroby je možno výrobu po určitých částech výrobního procesu přerušit a pokračovat v ní jindy. Přerušovaná výroba probíhá v předem určených časech, například od 8-22 hodin, pět dní v týdnu a je typická pro strojírenství. Nevýhodou je, že přerušování výrobního procesu prodlužuje průběžné doby výroby a zvyšuje výrobní zásoby, což vede ke zvyšování výrobních nákladů. Na druhé straně v tomto typu výroby existují lepší podmínky pro údržbu zařízení a nápravu vzniklých poruch.

3.5 Struktura výrobního procesu

V konkrétních případech velmi záleží na tom, zda je předmětem zkoumání plánování či optimalizace. Z tohoto pohledu se pak rozlišuje věcná, časová a prostorová struktura výrobního procesu.

3.5.1 Věcné hledisko

Při zkoumání věcné struktury výrobního procesu se především jedná o výrobní profil a výrobní program.

⁷ KEŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H.Beck, 2009. 137s. ISBN 7400-119-2.

Výrobní profil podniku lze definovat jako výrobní možnosti podniku a je určen souhrnem jeho výrobních kapacit. V podmínkách průmyslově rozvinutých zemí se výrobci snaží uplatňovat princip *make or buy*. Tento princip znamená nevyrábět to, co jiný umí lépe a co můžu jinde nakoupit levněji. Tímto způsobem minimalizují svoje výrobní náklady. A jejich výrobní systémy tak získávají potřebnou flexibilitu.

Výrobní program se dá definovat jako souhrn výrobků, které podnik vyrábí a nabízí na trhu. Je naprosto nezbytné, aby byl výrobní program stanovován na podkladě výsledků důkladného a spolehlivého průzkumu trhu a také na podkladě požadavků zákazníků. Orgány řízení výroby nestanovují výrobní program, není to jejich záležitostí. Řízení výroby je však odpovědné za to, že výrobní program vytyčený v obchodní strategii podniku je naplňován i v oblasti výroby.

Výrobní procesy je možné také dělit podle způsobu, jímž vynakládaná práce přispívá k přetváření vstupních surovin a materiálů ve výrobě na technologické a netechnologické.

Procesy, které jsou přímo spojené s výrobou, se nazývají technologické procesy. Může to být například frézování nebo tepelné zpracování. Jako netechnologické procesy se označují všechny procesy, které jsou pomocné či obslužné.

Dílní výrobní procesy jsou dále sdružovány do tzv. fází výroby před-zhotovující, zhotovující, dohotovující. Z hlediska jak plánování, tak odměňování pracovníků, kteří se podílejí na výrobě, je důležité členění výrobních procesů na operace. Operace mohou být dále členěny na úseky, úkony, pohyby. Technologické postupy obvykle sestavují specialisté, technologové, normovači výkonu. Technologický postup je zpravidla tvořen popisem posloupnosti operací, které vedou ke zhotovení výrobku. Z hlediska řízení výroby je nezbytné, aby ke každé operaci bylo přiřazeno jak pracoviště, na kterém bude operace uskutečněna, tak i odhad doby trvání její realizace. Technologické postupy v systému řízení výroby slouží zpravidla jako základní zdroj informací pro plánování a řízení průběhu výroby.

V technologických postupech bývají uváděny ještě některé další informace

- O speciálním nářadí, které bylo použito
- O přípravcích
- O spolu-vyráběných dílech.

Na obrázku je uveden příklad technologického postupu.

PRACOVNÍ POSTUP				
TEPO - T2132				
C.V.: 2-96577	ZAK: 123 567 894	B.C.: 13009	Ks: 300	
Název tělesa ložiska				
Materiál: odlipek 2710760		Jakost: 422650.5		
Vystavil: J. Chalupa		Změnový ref.: J. Vostrý		Dne: 13. 3. 97
Operace 1	Prac: 98620	Třída:	TK:	TP:
Stav dodání: 422650, zřihány normalizačně a popuštěny, apretovány, se základním nátěrem, přejímka dle ČSN 42126100. Zapsat číslo tavby a odličky do postupu!				
Operace 2	Prac: 94120	Třída:	TK:	TP:
Proment, pronýsovat, zkontrolovat rozměry				
Operace 3	Prac: 52880	Třída: 32	TK: 30	TP:
Odstranit náletky v otvoru				
Operace 4	Prac: 52880	Třída: 52	TK: 250	TP: 50
Rovnat díle rysování, přerovnat pomocné plochy, hrubovat základnu a boční plochu M180 s přídávkem 1 mm na plochu, boční plochy M600, MD11, horní plochy včetně zamku a náletky M5 pro šrouby hotové s ohledem na přídavek na další obrábění. Nářadí: freza 15 st. EFU 106				
Operace 5	Prac: 94240	Třída: 27	TK: 21	TP: 8
Odhrout.				
Operace 6	Prac: 46323	Třída: 41	TK: 50	TP: 20
Vrtat otvory 4 x D = 30, 4 x M24, srazit hrany				

Obr. 4 Příklad technologického postupu [5]

3.5.1.1 Časové hledisko

Časové hledisko výrobního procesu řeší několik aspektů řízení výroby.

Časové uspořádání výrobního procesu většinou spočívá ve stanovení posloupnosti operací, které je nutno postupně zpracovat jednotlivými pracovišti. Dále potom ve stanovení předpokládaných termínů realizace operací na předepsaných pracovištích.

Výrobní a dopravní dávka

Výrobní dávka je termín, který se používá ve strojírenské výrobě. Jedná se o skupinu součástí, zadávaných do výroby společně. Výrobní dávky se mohou dále dělit na dopravní dávky. Dopravní dávky jsou skupiny součástí, které jsou dopravované mezi operacemi najednou.

Průběžná doba výroby je termín, kterým se označuje čas plánovaný na uskutečnění určité části výrobního procesu.

Směnnost je ukazatel, díky kterému se dá zjistit, v kolika pracovních směnách je výroba uskutečňována. Cílem je, aby směnnost byla co nejvyšší. To znamená, že je dosahováno maximálního využití výrobních kapacit.

Využití výrobních kapacit významným způsobem ovlivňuje ekonomiku výrobních procesů. Cílem je stoprocentní využití disponibilních kapacit, což je však prakticky nemožné.

Prostoj pracoviště je časový interval, při němž pracoviště z nějakého důvodu nepracují. Nejčastější příčinou prostojů je nedostatek práce pro dané pracoviště. Prostoje můžou také vznikat jako důsledek nesprávného plánování a řízení výroby. Cílem je minimalizace prostojů.

Rozpracovaná výroba je v podstatě nedokončená výroba, která je měřena peněžním vyjádřením hodnoty výrobních zdrojů vázaných v procesu výroby. Cílem je samozřejmě její minimalizace, ale při zachování rezerv, které zajišťují potřebnou stabilitu výrobního systému.

3.5.2 Prostorové a organizační uspořádání

Je nutno řešit materiálové toky, kde rozhodujícími kritérii je rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy a uspořádání pracovišť.

3.6 Uspořádání výrobního procesu

Uspořádání výrobního procesu má zásadní vliv na efektivnost chodu výrobního systému. Klíčem k úspěšnému uspořádání výrobního procesu je plynulost výrobního toku zakázek a to včetně jejich hospodárné přepravy. S hospodárným uspořádáním výrobního procesu úzce souvisí nápaditost mnoha lidí. Nejde pouze o výběr technologických procesů a kapacitní plánování. Jde o to, že při projektování výrobních procesů musíme počítat s tím, že rozhodnutí v jedné oblasti se rychle odrazí změnou v ostatních, které s ní souvisejí. Výsledná produktivita je pak dána úzkým místem. Rozhodnutí o uspořádání výrobního procesu, může vyvolat podstatné investice, vyžaduje smysl pro strategii, předvídatost a podporu mnoha lidí. Důvodem potřeby neustálého zlepšování uspořádání výrobního procesu může být malá efektivita dosavadní výroby, porucha výrobního toku, změna konstrukce zastaralých výrobků a služeb atd.

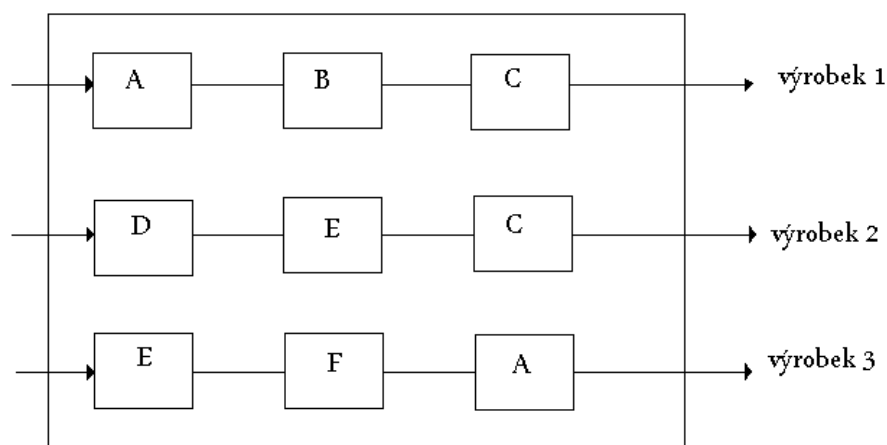
Mezi základní typy uspořádání výrobního procesu patří uspořádání předmětné, technologické a pevné. V praxi se vyskytují spíše různé kombinace.

3.6.1 Předmětné uspořádání (Product layout)

Je založeno na maximální standardizaci výrobků a pracovních operací. Cílem je dosažení hladkého a rychlého toku výrobků. Tok materiálu a polotovarů bývá pevný (výrobní linky). Ekonomickým výsledkem jsou nízké náklady a vysoká konkurenceschopnost.

Výhody předmětného uspořádání spočívají v tom, že umožňuje velmi efektivní výrobu, vede k vysoké angažovanosti lidí, podporuje automatizaci rutinních prací, přináší nízké materiálové náklady atd.

Mezi nevýhody předmětného uspořádání patří zcela jistě to, že systém má tendenci se hroutit při poruchách či absencích materiálu i lidí, výrobní systém je nákladný na preventivních opravách, systému může chybět pružnost při změnách, a také například to, že jednotvárnost práce může vést k otupělosti. Předmětné uspořádání je zobrazeno zde.



Obr. 5 Předmětné uspořádání pracovišť[5]

3.6.2 Technologické uspořádání (Process layout)

Zvládá různost výrobních požadavků a umožňuje improvizace. Výrobní tok prochází oddělenými specializovanými pracovišti. Cesta výrobku výrobnou vyžaduje transportní vozíky přepravující dávky výrobků. Množství přepravované výrobní dávky je dáno především seřizováním a ekonomickou funkcí. Podstatnou roli hraje frekvence zakázek a náklady skladování.

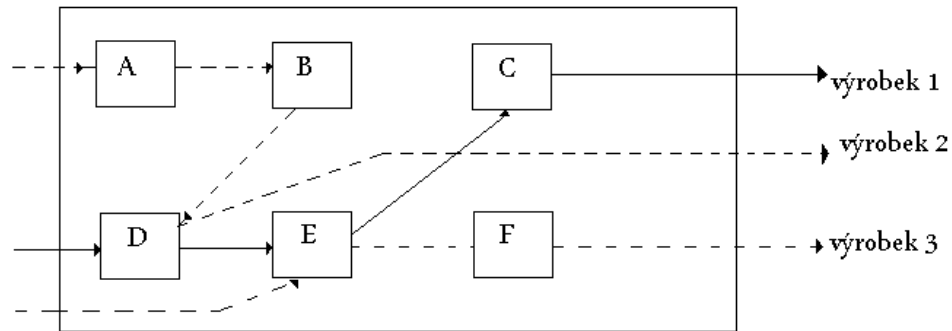
Výhody technologického uspořádání:

- Umožňuje uspokojit výrobní požadavky
- Není tolik choulostivé na výpadky výroby
- Zařízení je univerzálnější, flexibilnější, méně nákladné na údržbu
- Podporuje diferenciaci mzdové stimulace

Nevýhody technologického uspořádání:

- Výrobní procesy vyžadují tvořivost a racionalizaci
- Výrobní procesy vyžadují častou tvořivost
- Pravděpodobný růst nákladů na rozpracovanou výrobu, zásoby

Technologické uspořádání zobrazuje následující obrázek.



Obr. 6 Technologické uspořádání pracovišť[5]

3.6.3 Pevné uspořádání (Fixed-position layout)

Nejedná se o typickou výrobní situaci, ale o čím dál častější případ řízení přípravy záměru inovace. Jako příklad lze uvést přípravu výroby nového letadla, kdy se letadlo montuje z tisíce dílů. Úspěch projektu se opírá o schválený finanční rozpočet, pevné lhůty, značnou míru řízení a o zdrojové rozvržení. Průběh prací je kontrolován podle harmonogramu, který vznikne ze síťové analýzy.

3.6.4 Kombinovaná uspořádání

Vznikají kombinací uvedených typů uspořádání. Kombinované uspořádání vznikají na základě podmínek trhu a najdeme je jak v průmyslu, tak v ostatních oblastech, kterými jsou například nemocnice, supermarkety, dopravní podniky.

3.6.5 Buňkové uspořádání (Cell layout)

Jedná se o moderní uspořádání strojů do určitých skupinek, které jsou schopné produktivně vyrobit položky s příbuznými výrobními požadavky. Buňky jsou jakousi autonomní a flexibilní obdobou předmětného uspořádání. Stroje jsou uspořádány s minimálními požadavky na přepravu. Buňková výroba chce dosáhnout propojení výhod technologického i předmětného uspořádání. Tohoto propojení výhod lze docílit za podmínky dobře fungujícího informačního systému výroby.

3.6.6 Skupinová technologie (Group technology)

Je to technologie výroby, která podporuje buňkové uspořádání strojů. Je založena na třídění výrobních položek podobné konstrukce. Skupiny strojů a obsluh pak vytváření oddělená pracoviště – výrobní buňky. Výrobky by měli mít přibližně stejnou velikost a měly by vyžadovat podobné typy a pořadí výrobních operací.

3.6.7 Pružné výrobní systémy (Flexible manufacturing systems)

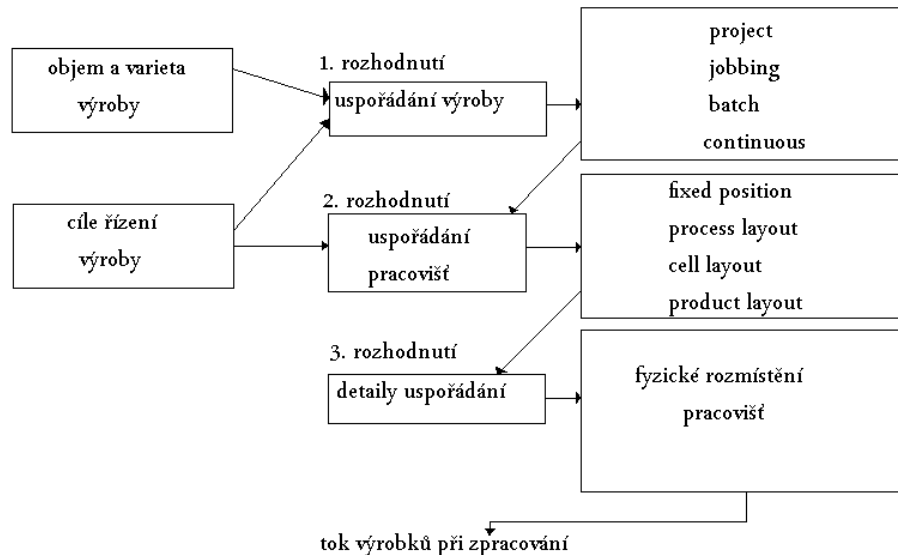
Pružné výrobní systémy jsou automatizovanou verzí buňkové výroby. Počítač řídí jak začátek práce každého stroje, tak i pohyb výrobku. Pořizovací náklady těchto vysoce produktivních výrobních systémů jsou až neúměrně vysoké. Pokud jsou pružné výrobní systémy dobře řízeny, dosahují ekonomické výhody předmětného uspořádání a to hlavně v oblastech často se střídajících výrobních dávek.

Výhody a nevýhody jednotlivých způsobů uspořádání pracovišť shrnuje tato tabulka.

	Fixed position	Process layout	Cell layout	Product layout
Výhody	Velmi vysoká výrobová flexibilita Odpadá manipulace s výrobkem	Vysoká výrobová flexibilita Snadná kontrola výroby	Rychlý průchod dobré podmínky pro personál	Nízké jednotkové náklady Specializace zařízení a personálu Vysoká produktivita
Nevýhody	Vysoké jednotkové náklady Plánování operací může být obtížné	Nižší využití výrobních zdrojů Komplikované toky materiálů	Při změnách může být velmi nákladné Potřeba prostoru vyšší	Nepružnost Malá odolnost proti poruchám Neatraktivní charakter práce

Tab. 1 Výhody a nevýhody jednotlivých způsobů uspořádání pracovišť[5]

Rozhodování o uspořádání výroby a pracovišť je zobrazeno na tomto obrázku.



Obr. 7 Rozhodování o uspořádání výroby a pracovišť [5]

3.7 Řízení výrobního procesu

Cílem řízení výrobního procesu je regulace, koordinace a kontrola průběhu výroby. Úkoly řízení výrobního procesu spočívají v řízení zadávání výroby podle plánu, srovnávání realizovaných výsledků celého procesu s výsledky očekávanými a hledání příčiny na všech místech, na kterých by se mohl uplatnit deformující vliv individuálních zájmů a potřeb jak účastníků kontrolovaného procesu, tak celého okolí. Dalším úkolem je také shromažďování informací o podmínkách řízení a také příprava na změnu dosavadního postupu. V řízení výrobního procesu se mohou vyskytovat poruchy a to jak kvalitativní tak kvantitativní. Proto je důležité sledovat plnění krátkodobého operativního plánu výroby. Řídící orgán musí také zjišťovat odchylky od plánu a řešit problémy, které mohou během výroby nastat. Tím zajišťuje opětovné vytváření souladu skutečnosti s plánem.

3.7.1 Uvolnění zakázky

Aby mohl výrobní proces začít, musí dojít k uvolnění zakázky. Zakázka může mít charakter výrobní dávky, kusu, charakter zakázky odvozené od zákaznické zakázky nebo zakázky jako výrobního požadavku. Zakázka může být uvolněna pouze v případě, je-li k dispozici požadovaný materiál, výrobní prostředky, nástroje a přípravky, které jsou pro plnění zakázky nutné. Ke zjištění toho, že je vše potřebné k dispozici slouží data o skutečných fy-

zických stavech zásob. Uvolnění zakázky může být také odmítnuto. Důvodem může být chybějící materiál, porucha na strojích nebo to, že nejsou k dispozici požadované prostředky a nástroje.

3.8 Procesní analýza

Procesní analýza je jednou ze základních metod pro mapování procesů v podniku. Zobrazuje souhrn všech aktivit v procesu. Vytvořením mapy toku hodnot lze získat přehled o stavu celého procesu. Cílem této metody je zkrácení průběžné doby procesu a eliminace plýtvání. Výstupem je procesní diagram, který zobrazuje sled aktivit pomocí symbolů. (viz obrázek 8).

Při procesní analýze jsou používány standardizované symboly:

- Operace
- Čekání
- Kontrola
- Skladování
- Transport.

Procesní analýza - mistr								
Proces: Výpočet vnitropodnikové ceny objednávky								
Č.	Činnost	Opence	Transport	Kontrola	Čekání	Vzdálenost v (m)	Doba trvání (s)	Možnost zlepšení
1	Chůze pro objednávku	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10	
2	Ukládání a příprava stolu	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8	využití PC
3	Kontrola údajů v objednávce	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		10	
4	Odkložení nepoživatelných listů	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8	
5	Výpočet ceny za práci - ručně	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		40	provede PC
6	Výpočet ceny za materiál - ručně	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		69	provede PC
7	Zápis údajů na vnitřní objednávku	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		84	provede PC
8	Výpočet celkové ceny objednávky	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		24	provede PC
9	Podříznutí pravítkem	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8	
10	Umístění dokladů k sobě a seprnutí	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		10	
11	Uložení dokumentů na stůl	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10	
CELKEM		8	2	1	0	4	281 (4,5min)	

Obr. 8 Procesní diagram [12]

Analýzu ABC lze kromě oblasti řízení výroby použít také při řízení jakosti, pozornost se zde věnuje kritickým operacím nebo také při plánování výroby, kde se zaměřuje na významné zakázky a na přetížená pracoviště.

Podkladem pro ABC analýzu je sestava položek zásob, která je seřazená sestupně podle hodnoty spotřeby nebo prodeje ve sledovaném období. Období, které se analyzuje, by mělo být dlouhé minimálně 12 a maximálně 24 měsíců. Kratší období můžou ovlivnit sezónní vlivy a v příliš dlouhém období můžou být údaje zkresleny například změnou výrobního programu.

4.2.1 Postup při ABC analýze

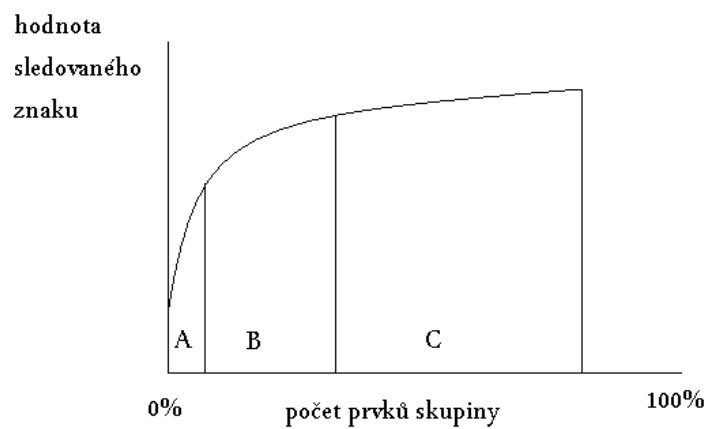
1. Zjistí se roční spotřeba každé položky v kusech a počet kusů se poté vynásobí cenou za položku (dostane se roční obrat)
2. Roční obrat všech položek se sumarizuje, tím se získá hodnota celkové roční spotřeby skladu
3. Pak se vyjádří procentní podíl každé položky na celku
4. Položky se seřadí v sestupném pořadí
5. Provede se kumulativní výpočet procentuálních podílů
6. Skladové položky se následně zařadí do kategorií A, B, C.

Kategorie A je tvořena skladovými položkami, které reprezentují 80 % hodnoty spotřeby nebo prodeje, tyto položky se neustále sledují. Objednací množství a výše pojistné zásoby se stanovují co možno nejpřesněji a individuálně.

Do kategorie B se zahrnují položky, které mají 15 % podíl na hodnotě spotřeby nebo prodeje. Položky B se sledují méně často. Velikost objednacích dávek i pojistná zásoba je vyšší než u předchozí kategorie.

Kategorii C tvoří málo důležité položky s podílem 5 % na hodnotě spotřeby nebo prodeje. Objednací množství vychází nejčastěji z odhadu na základě průměrné spotřeby v předchozích obdobích.

Klasifikace položek A, B, C je uvedena na následujícím obrázku.



Obr. 10 Klasifikace položek A, B, C [5]

5 TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)

TQM je nejkomplexnější a zároveň také nejúčinnější systém řízení.

- Total – úplné zapojení všech pracovníků do procesu
- Quality – pojetí principů kvality v celé organizaci
- Management – principy se prolínají všemi úrovněmi řízení a všemi manažerskými funkcemi

To znamená systematické provozování činnosti celých jednotek v podniku a efektivní řízení činností tak, aby zboží a služby dodávaly v takové kvalitě, která uspokojuje zákazníka. TQM je systém, který zahrnuje všechny osoby v podniku, koncept neustálého zlepšování kvality, snižování nákladů, bezpečnosti provozu a zlepšování ochrany životního prostředí. Tento systém řízení říká, že dobrá kvalita je odpovědností celého pracovního kolektivu v řetězci kvality. Aby bylo dosaženo požadovaného cíle, je každý následný pracovník považován za zákazníka pracovníka předchozího. TQM považuje kvalitu tak dobrou, jaká je kvalita nejslabšího článku. V tomto kontextu je důraz kladen na následující činnosti:

- Splnění potřeb
- Očekávání zákazníků
- Zahrnutí všech složek organizace
- Zahrnutí všech spolupracovníků v podniku
- Zkoumání všech nákladů kvality
- Kvalitu spíše projektovat, než kontrolovat
- Vývoj systémů, které podporují kvalitu
- Vývoj procesů trvalého zlepšování

Velmi cenný přínos těchto činností je v tom, že trvalým procesem podnik dosahuje stavu „učící se organizace“. Tento systém je pružný a schopný rychle reagovat na potřeby organizace. Zavedení TQM je náročný proces, který vyžaduje rozvoj firemní kultury a změnu postojů k velké otevřenosti.

Není pochyb o tom, že tento nástroj by byl žádoucí pro řadu firem. Jeho efekty jsou vysoce ekonomické, ale dosahuje také vysokých efektů v morální oblasti. Ekonomická efektivnost souvisí se způsobem jeho realizování, environmentálním uvědoměním a aktivitou zaměstnanců v daném podniku. Je vnitřní záležitostí podniku a podnik by se o její zvýšení měl

snažit ve vlastním zájmu. S fungujícím systémem TQM lze poměrně snadno dosáhnout Certifikace podle dalších systémů řízení (QM, EMS). Problémem tohoto systému však je, že účinnost zavedení silně závisí na odhodlání nejvyššího vedení a na jeho schopnostech přesvědčit k této změně všechny svoje spolupracovníky. Tento systém se lépe zavádí v závodech nadnárodních korporací, které ho mají sami zažitý a spolehlivě implementovaný. Typickým příkladem jsou například automobilky, ve kterých má zákaznický princip svou vnitřní železnou logiku a práce bez vad své výrazné ekonomické přínosy.

5.1 SWOT analýza TQM

V následující tabulce je uvedena SWOT analýza systému TQM.

Silné stránky	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> - Umožňuje stálé zlepšování - Zapojení všech zaměstnanců ve firmě - Jednoduché pracovní postupy <ul style="list-style-type: none"> - Integrovaný nástroj 	<ul style="list-style-type: none"> - Pokles zájmů zájmových skupin - Nepochopení nutnosti změn - Vyprchání odhodlání a zájmu ze strany pracovníků
Slabé stránky	Příležitosti
<ul style="list-style-type: none"> - Vyžaduje změnu podnikové kultury - Vyžaduje odpovědný přístup - Nutné pevné odhodlání a také vytrvalost - Nutná je také permanentní údržba a motivace 	<ul style="list-style-type: none"> - Přejít na učící se organizaci <ul style="list-style-type: none"> - Znalostní ekonomika - Snadnější řešení i velmi složitých problémů - Základ udržitelné výroby a spotřeby

Tab. 2 SWOT analýza TQM [16]

5.2 Normy ISO

Norma ISO 9001 vydaná v České republice jako ČSN EN ISO 9001 je standard, který slouží jako referenční model pro nastavení základních řídicích procesů v organizaci. Pomáhají neustále zlepšovat kvalitu poskytovaných výrobků a spokojenost zákazníka. Je to norma procesně orientovaná a vyžaduje následnou certifikaci vedeného systému řízení

v organizaci. Jejím výsledkem je certifikát, který je mezinárodně uznávaný a je předpokladem zralosti a vyspělosti organizace.

Jako společný základ pro normy, které se týkají řízení jakosti, patří osm zásad managementu jakosti:

- Zaměření se na zákazníka
- Vedení
- Zapojení všech zaměstnanců
- Procesní přístup
- Systémový přístup k řízení
- Neustálé zlepšování
- Faktický přístup k rozhodování
- Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy

Standard ISO 9001 je použitelný ve všech sektorech a zasahuje do oblastí výroby, poskytování služeb, marketing, prodej a vztahy se zákazníky a řízení kvality.

Přínosy zavedeného systému:

- Celkové posílení stávajícího systému managementu v organizaci
- Zvýšení konkurenceschopnosti
- Plnění požadavků zákazníků
- Snížení nákladů
- Aplikace principu neustálého zlepšování
- Efektivnější alokace zdrojů
- Podstatné snížení reklamací
- Zvýšení spokojenosti zaměstnanců.

ISO 9001:2008 specifikuje požadavky na systém řízení kvality v organizaci. Klade si za cíl zvýšit spokojenost zákazníka pomocí efektivní aplikace tohoto systému, včetně procesů pro jeho neustálé zlepšování. Snaží se zajistit shodu mezi požadavky zákazníka a aplikovatelnými požadavky zákonů a předpisů.

Všechny požadavky ISO 9001:2008 jsou generické a jsou určeny pro všechny organizace.

Příručka jakosti je základní dokument systému managementu kvality dle normy 9001. Popisuje systém managementu kvality podle této normy v organizaci.

Příručka jakosti obsahuje tuto základní strukturu:

- Předmět normy, normativní odkazy
- Termíny, definice a zkratky
- Informace o organizaci
- Systém managementu jakosti
 - Všeobecné požadavky
 - Požadavky na dokumentaci
- Odpovědnost managementu
 - Osobní angažovanost a aktivita managementu
 - Zaměření na zákazníka
 - Politika jakosti
 - Plánování
 - Odpovědnost, pravomoc a komunikace
 - Přezkoumání systému managementu
- Management zdrojů
 - Poskytování zdrojů
 - Lidské zdroje
 - Infrastruktura
 - Pracovní prostředí.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POPIS SPOLEČNOSTI

Kovop, společnost s ručením omezeným, se sídlem v Kněžpoli je českou právnickou osobou. Tato společnost byla založena jednorázově zápisem u Krajského obchodního soudu v Brně 4. 2. 1999. Logo společnosti Kovop, spol. s.r.o. je uvedeno na následujícím obrázku.



Obr. 11 Logo společnosti Kovop, spol. s.r.o.[15]

Předmětem podnikání společnosti Kovop, spol. s.r.o. je:

- Zámečnictví
- Kovoobrábění
- Koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej
- Lakýrnictví
- Zprostředkovatelská činnost v oblasti obchodu a služeb

Silniční motorová doprava nákladní byla předmětem činnosti do roku 2007. Poté byla na podnět valné hromady zrušena.

6.1 Orgány společnosti

Společnost má tyto orgány:

- Valnou hromadu
- Statutární orgán – jednatelé společnosti
- Výkonného ředitele

Mezi základní dokumenty společnosti Kovop, spol. s.r.o. patří Organizační řád, Pracovní řád a Příručka jakosti obsahující směrnice a předpisy dle normy EN ISO 9001:2008.

6.2 Vize

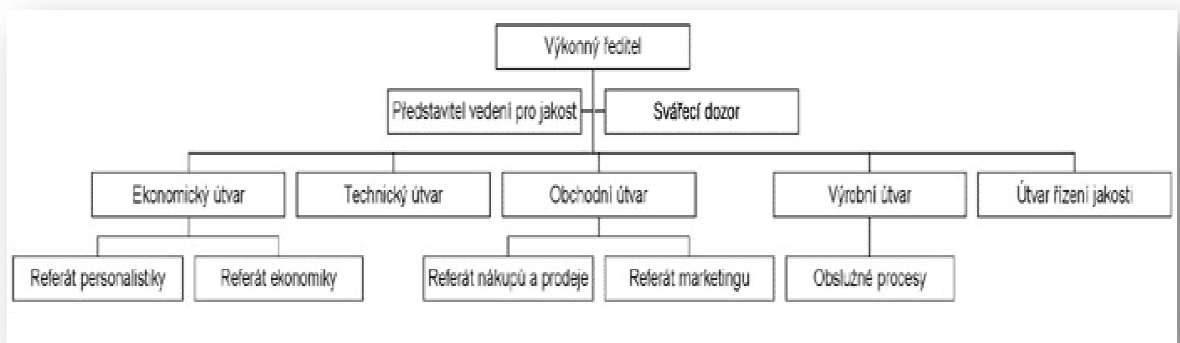
Dlouhodobou vizí vrcholového vedení je vytvořit organizaci schopnou rychle reagovat na měnící se podmínky a požadavky trhu. To znamená vytvořit organizaci s takovou vnitřní strukturou, která je schopna identifikovat a vyhodnotit, vytvořit, naplánovat a realizovat i ty projekty, které se odlišují od obvyklého rámce výrobního programu.

6.3 Dlouhodobá strategie společnosti Kovop, spol. s.r.o.

Trvalou snahou podniku je:

- zachovat, nadále zlepšovat a tím upevňovat své postavení v oblasti výrobního programu
- trvale dosahovat výborných obchodních úspěchů a starat se tak o neustálý růst a zlepšení všech procesů probíhajících ve společnosti
- přesvědčit i náročné zákazníky o schopnosti dlouhodobě a stabilně podávat výrobky, které splní jejich očekávání
- dosáhnout standardní světové úrovně v systému managementu jakosti a tento trend si udržet v rámci vývoje politiky jakosti.

6.4 Organizační struktura společnosti

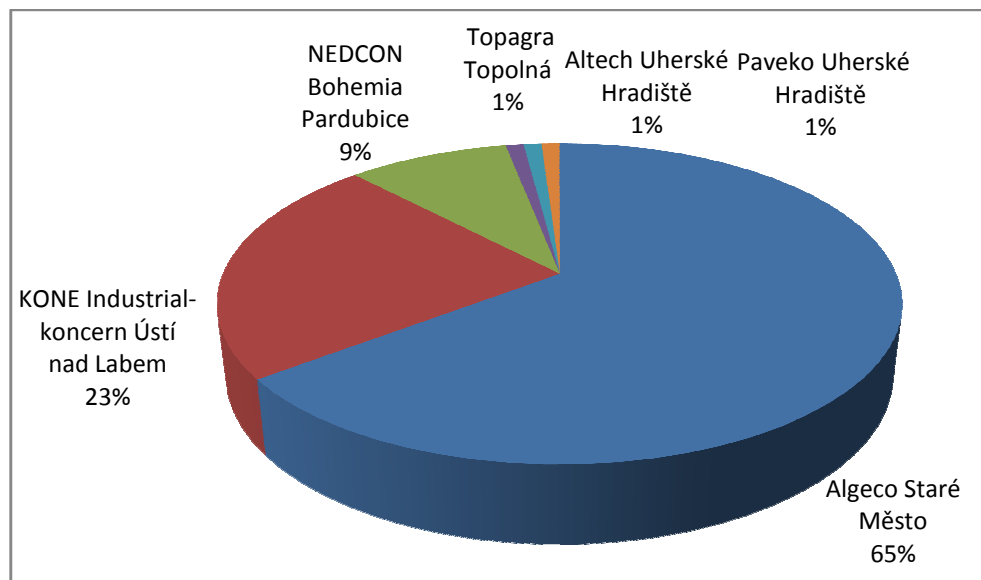


Obr. 12 Organizační schéma společnosti [15]

6.5 Odběratelé

Podnik Kovop, spol. s.r.o. má tyto odběratele:

- Algeco Staré Město
- KONE Industrial-koncern Ústí nad Labem
- NEDCON Bohemia Pardubice
- Altech Uherské Hradiště
- Topagra Topolná
- Paveko Uherské Hradiště



graf 1 Seznam odběratelů [zdroj vlastní]

6.6 Základní produktové řady

V podniku Kovop, spol. s.r.o. se vyrábí tyto výrobné řady.

Řada výrobků	Název
1100	Přímý materiál
1110	Drobný materiál MCD
1300	Režijní materiál
1700	Obaly
5000	Polotovary
5020	Polotovary-mezistěny
6000	Hotové výrobky
6001	Výrobky Nedcon
6010	Rám kontejneru IN26
6011	Rám kontejneru IN36
6012	Rám typ. kont. IN
6013	Rám kontejneru AX26
6014	Rám kontejneru AX36
6015	Rám atyp. kont. AX
6016	Rám kontejneru BX26
6017	Rám kontejneru BX36
6018	Rám atyp. kont. BX
6019	Výrobky Algeco mimo kont
6020	Stěnové panely
6030	Platformy
6031	Rámcová řada Kone
6032	Kusová řada Kone

6033	Produkty Kone s var. „G“
6034	Kabinky MDF
6035	Fic-zakázky
7000	Zboží
9000	Artikly zákazníka

Tab. 3 Produktové řady[zdroj vlastní]

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMU VÝROBY

7.1 Popis výrobního programu

Hlavním výrobním programem společnosti Kovop, spol. s.r.o. Kněžpole je výroba svařovaných ocelových konstrukcí rámců kontejnerů pro všeobecné použití dle normy EN ISO 3834-2 a požadavků na svařování dle normy DIN 18800-7. Dále to jsou dílce pro výtahy a eskalátory a dílce do regálových systémů. V menším rozsahu to jsou ještě výpalky z plazmového stroje dle požadavků zákazníků.

7.2 Tok materiálu v podniku

Před přijetím materiálu do hutního skladu se provádí jeho vstupní kontrola.

Poté se materiál vyloží a uskladní.

Výroba na zakázku

Podle objednávky technický pracovník nejprve zhotoví kusovník, tzn., kolik dílů bude potřeba na zhotovení jednoho kusu určitého výrobku. Poté vystaví pracovní postup pro konkrétní výrobek a systém vytiskne vyskladňovací seznam. Skladník dle tohoto seznamu vydá příslušný materiál (materiál se přijímá a odepisuje v kg). Ze skladu hutního materiálu jde materiál přímo do výrobní dílny a prochází různými operacemi dle charakteru výrobku.

Z výrobní dílny jde materiál do skladu polotovarů a odsud zpět do výrobní dílny, kde se pomocí operace „montáž“ mění v hotový výrobek. Následuje kontrola jakosti, balení hotových výrobků a uskladnění v expedičním skladu.

8 ANALÝZA VYRÁBĚNÉHO SORTIMENTU

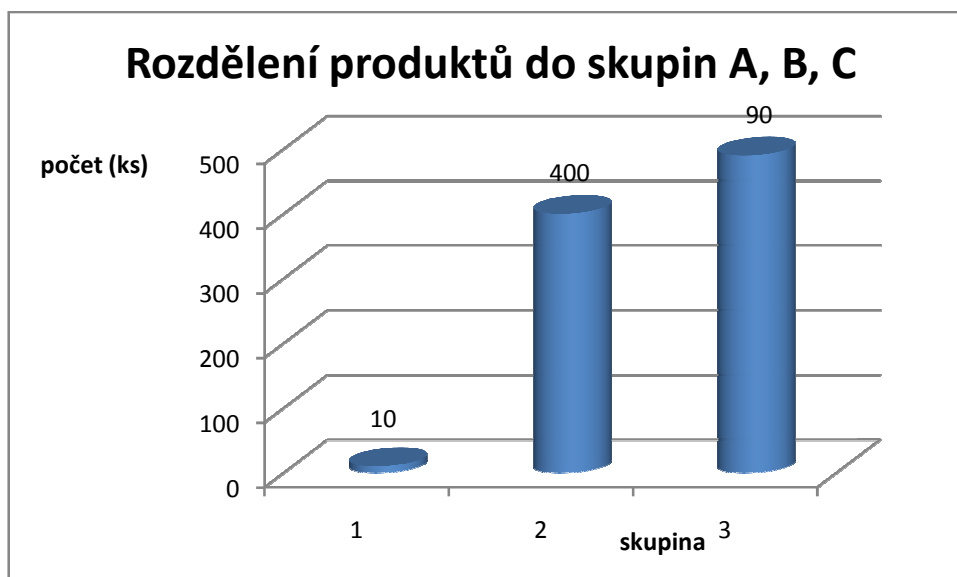
Společnost Kovop, spol. s.r.o. vyrábí 500 různých produktů. Aplikací analýzy ABC lze zjistit, kolika procenty se jednotlivé produkty podílí na celkovém ročním prodeji. Produkty, které patří do skupiny A se podílí největší mírou na tvorbě zisku a měla by se jim věnovat neustálá pozornost. Jednotlivé procesy, které vedou k výrobě těchto finálních produktů, by měly být optimalizovány a tok výroby by měl být plynulý.

8.1 Analýza ABC

Kategorie	Roční spotřeba z celku (%)	Počet položek ve skupině
A	80	10
B	15	400
C	5	90
celkem	100	500

Tab. 4 Analýza ABC[zdroj vlastní]

Rozdělení produktů do jednotlivých skupin je zobrazeno na následujícím grafu.



graf 2 Rozdělení produktů do kategorií A, B, C[zdroj vlastní]

Vyplývá z něj, že do skupiny A patří 10 produktů, které tvoří 80% spotřeby prodeje v podniku, skupina B zahrnuje 400 produktů, tvořících 15% spotřeby prodeje a skupinu C tvoří 90 produktů s 5% spotřeby prodeje.

Nyní je třeba soustředit se na produkty, které patří do skupiny A.

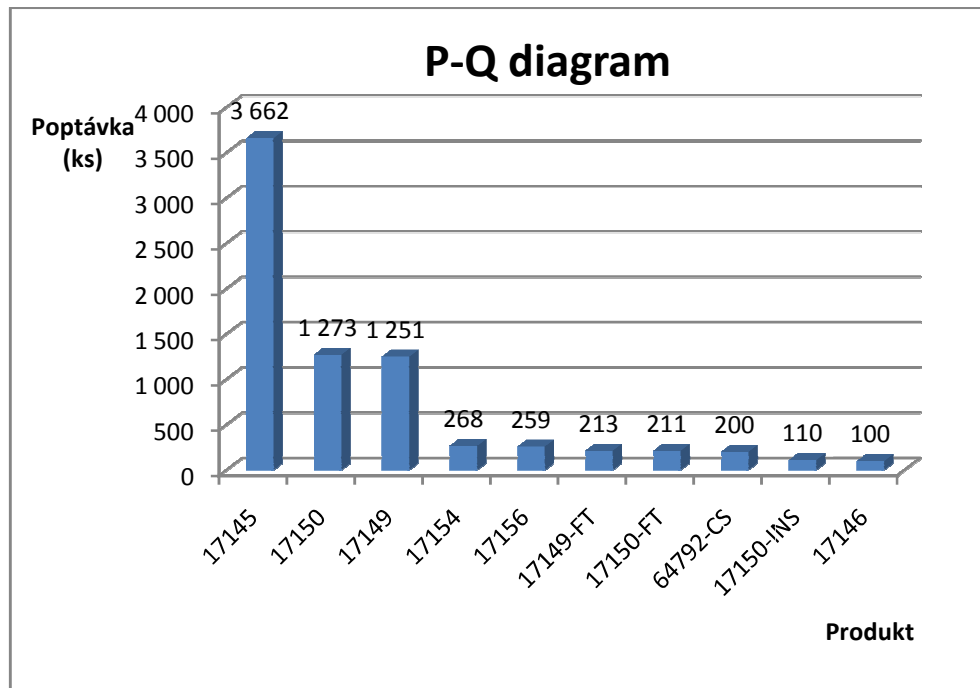
Za pomoci P-Q diagramu nalézt výrobek, který se podílí největší mírou na celkové poptávce.

8.2 Analýza objemu vyráběné produkce – P-Q diagram

Číslo položky	Produkt	Celková poptávka za rok 2010 (ks)	Cena za 1 ks (Kč)
1.	17145	3 662	2 209
2.	17150	1 273	12 942
3.	17149	1 251	13 720
4.	17154	268	14 060
5.	17156	259	15 858
6.	17149-FT	213	11 619
7.	17150-FT	211	11 474
8.	64792-CS	200	35 498
9.	17150-INS	110	12 942
10.	17146	100	2 209

Tab. 5 Tabulka k P-Q diagramu [zdroj vlastní]

Na základě provedení P-Q diagramu lze zjistit, že největší poptávané množství vykazuje produkt 17145 (viz graf 2).



graf 3 P-Q diagram[zdroj vlastní]

9 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU PRODUKTU 17145

Produkt 17145 se skládá ze tří polotovarů, které se vyrábí samostatně. Nejdříve se popíše výrobní proces každého polotovaru, poté se u těchto polotovarů zpracují procesní diagramy a na jejich základě se zhotoví layouts výrobních dílen pro výrobu těchto polotovarů. Na základě těchto skutečností lze zjistit, na kterém výrobním stupni vzniká největší zmetkovitost a proč. Na tomto výrobním stupni lze poté navrhnout nápravné opatření, které by mělo procento vyrobených zmetků snížit.

Produkt 17145 (viz obrázek 12) prochází čtyřmi výrobními stupni:

- Výztuha sloupu (polotovar 13000-6)
- Plášť sloupu (polotovar 13156)
- Jekl s maticemi (polotovar 17290)
- Montáž výrobku

Kromě těchto tří polotovarů je k výrobě tohoto produktu potřeba také přídavný materiál v podobě sv. drátu a plynu Ferromaxx 15. Přídavný materiál je potřeba až na konci celého výrobního procesu při operaci „montáž“.

Všechny polotovary si podnik Kovop, spol. s.r.o. vyrábí sám.



Obr. 13 Produkt 17145 [interní zdroj podniku]

9.1 Výrobní proces a layout výrobní dílny pro výrobu výztuhy sloupu

Výroba jednoho kusu výztuhy sloupu zahrnuje jednu výrobní operaci řezání na pásové pile.

Postup při výrobní operaci „řezání na pásové pile:“

Pracovník si na pásové pile nastaví doraz ve vzdálenosti 2479 od řezné části pily. Poté uloží tyč na pásovou pilu. Tyč se dorazí tak, aby nevznikla žádná vůle, a zabezpečí se proti pohybu. Následuje zapnutí pásové pily. Celý výrobní proces trvá jednu minutu. Stroj obsluhuje jeden pracovník.

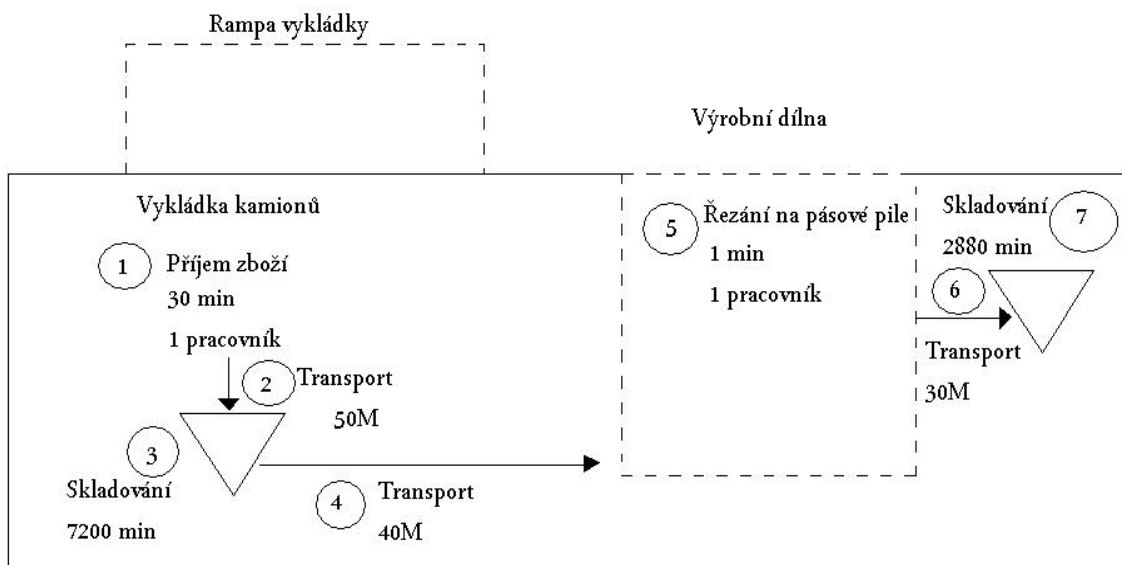
Nyní lze sestavit procesní diagram výrobního procesu pro výrobu polotovaru *výztuha sloupu*.

č.	činnost	opera- ce	trans- port	sklado- vání	vzdále- nost (M)	doba trvání (min)	Počet pracov- níků
1.	Příjem zboží	○				30	1
2.	Transport		⇒		50		
3.	Skladová- ní			▽		7200	
4.	Transport		⇒		40		
5.	Řezání na pásové pile	○				1	1
6.	Transport		⇒		30		
7.	Skladová- ní			▽		2880	
Četnost							2
Součet časů (min)						10 111	

Vzdálenost (M)				120		
-------------------	--	--	--	-----	--	--

Tab. 6 Procesní diagram[zdroj vlastní]

Poté lze sestavit layout výrobní dílny pro výrobu polotovaru *výztuha sloupu*.



Obr. 14 Layout výrobní dílny pro výrobu výztuhy sloupu [zdroj vlastní]

9.2 Výrobní proces a layout výrobní dílny pro výrobu pláště sloupu

Plášť sloupu se vyrábí z pozinkovaného plechu. Tento plech prochází ve výrobní dílně třemi různými operacemi:

- Vysekávání
- Ohýbání
- Vrtání ruční vrtačkou.

Postup při výrobní operaci „vysekávání“

Vysekávání probíhá na CNC stroji TRAUMATIC TC 5000 R, který je zobrazen na následujících obrázcích.



Obr. 15 CNC stroj TRAUMATIC TC 5000 R [15]



Obr. 16 CNC stroj TRAUMATIC TC 5000 R [15]

Technické parametry pracoviště:

- Pracovní rozsah – 1650 x 3000 mm
- Maximální tloušťka plechu – 8 mm
- Přesnost (polohová odchylka) – 0,1 mm/m

Pracovník si nahraje příslušný program do stroje. Nejprve si nastaví pracovní nástroje. Poté uchopí plech a umístí jej na stroj. Plech se dorazí do chapadel, tím se zabezpečí proti pohybu. Zapne se stroj. Celá operace trvá dvě minuty a stroj obsluhují dva pracovníci.

Postup při operaci „Ohýbání“

Operace ohýbání se uskutečňuje na CNC ohraňovacím lisu AMADA (viz obrázky 17 a 18).



Obr. 17 CNC ohraňovací lis AMADA [15]



Obr. 18 CNC Ohraňovací lis AMADA [15]

Technické parametry pracoviště

- Lisovací síla – 2200 KN
- Pracovní délka – 3300 mm
- Průchod mezi stojany – 2700 mm
- Materiál – všechny druhy plechů od síly 1,5 – 10 mm
- Přesnost ohýbání – dle kvality materiálu, přesnost polohování je 0,1 mm

Nejprve si pracovník nastaví stroj, tzn., že si nahraje potřebný program do stroje. Uchopí plech, nastaví jej do dorazu a zapne stroj. Tato výrobní operace trvá jednu minutu a stroj obsluhují dva pracovníci.

Postup při operaci „vrtání ruční vrtačkou“

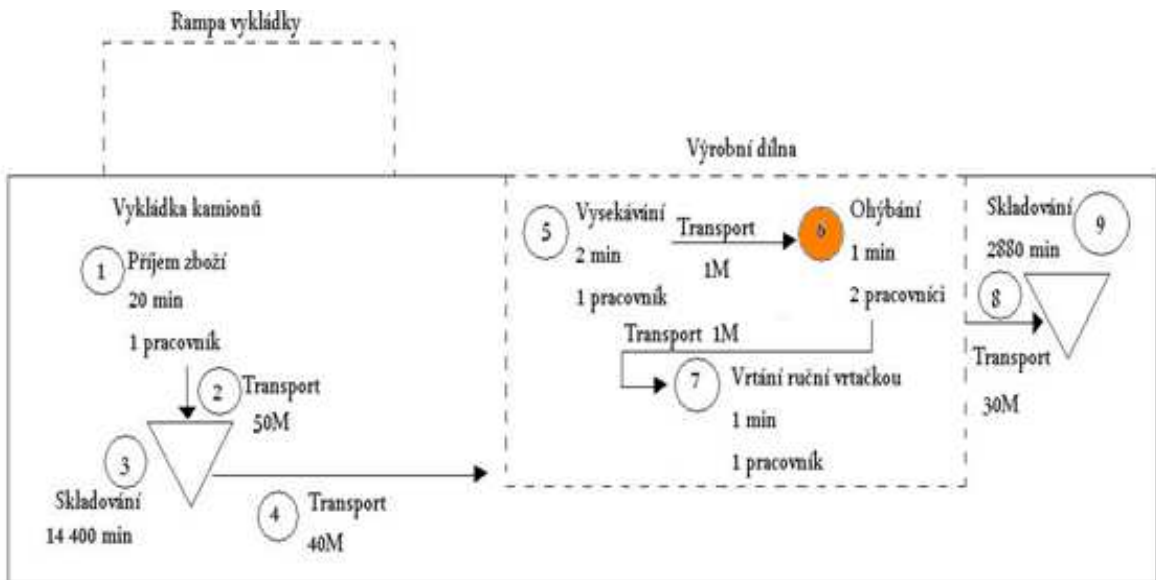
Pracovník uchopí vrtací přípravek a nasadí jej na plech. Poté probíhá samotné vrtání. Tento proces trvá jednu minutu. Nyní lze sestavit procesní diagram pro výrobní proces výroby polotovaru *pláště sloupu*.

č.	činnost	opera- ce	trans- port	sklado- vání	vzdá- lenost (M)	doba trvání (min)	Počet pracovní- ků
1.	Příjem zboží	○				20	1
2.	Transport		⇒		50		
3.	Skladová- ní			▽		14 400	
4.	Transport		⇒		40		
5.	Vyseká- vání	○				2	2
6.	Transport		⇒		1		
6.	Ohýbání	○				1	2
8.	Transport		⇒		1		

7.	Vrtání ruční vr- tačkou	○				1	1	
8.	Transport		➡		30			
9.	Skladová- ní			▽		2880		
Četnost								6
Součet časů (min)							17 304	
Vzdálenost (M)							122	

Tab. 7 Procesní diagram [zdroj vlastní]

Na základě procesního diagramu se sestaví layout výrobní dílny pro výrobu polotovaru pláště sloupu.



Obr. 19 Layout výrobní dílny pro výrobu pláště sloupu [zdroj vlastní]

9.3 Výrobní proces a layout polotovaru jeklu s maticemi

Na výrobu polotovaru jeklu s maticemi je třeba, aby vstupní materiál prošel následujícími operacemi:

- Řezání na pásové pile
- Vrtání na sloupové vrtačce
- Nýtování nýtovacích matic

Výrobní operace „Řezání na pásové pile“

Pracovník si na pásové pile nastaví doraz ve vzdálenosti 2479 od řezné části pily. Uloží jekl na pásovou pilu. Poté dorazí jekl tak, aby nevznikla žádná vůle a zabezpečí jej proti pohybu. Následuje zapnutí pásové pily a řezání, které trvá jednu minutu. Stroj obsluhuje jeden pracovník.

Postup při operaci „vrtání na sloupové vrtačce“

Pracovník nasadí vrtací přípravek na profil a probíhá vrtání, které trvá jednu minutu.

Operace „nýtování nýtovacích matic“

Pracovník přinýtuje nýtovací matice do vyvrtaných děr v profilu. Celá operace trvá jednu minutu.

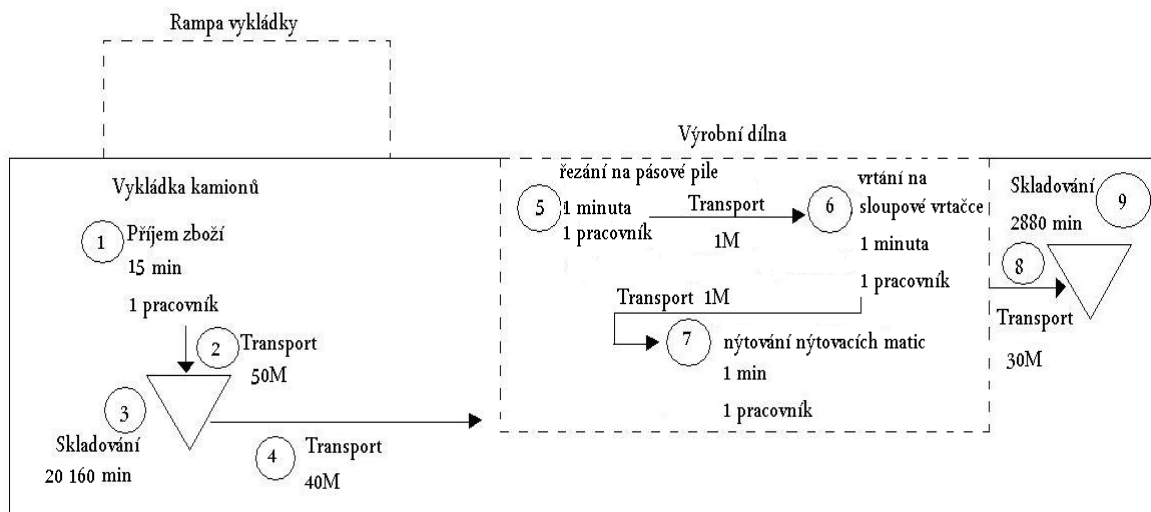
Na základě zmapování výrobního procesu výroby polotovaru *jeklu s maticemi* se zhotoví procesní diagram.

č.	činnost	opera- ce	trans- port	sklado- vání	vzdále- nost (M)	doba trvání (min)	Počet pracov- níků
1.	Příjem zboží	○				20	1
2.	Transport		⇒		50		
3.	Skladová- ní			▽		14 400	
4.	Transport		⇒		40		

5.	Vysekávání	○				1	1
6.	Transport		⇒		1		
6.	Vrtání na sloupové vrtačce	○				1	1
8.	Transport		⇒		1		
7.	Nýtování nýtovacích matic	○				1	1
8.	Transport		⇒		30		
9.	Skladování			▽		2880	
Četnost							4
Součet časů (min)						17 303	
Vzdálenost (M)					122		

Tab. 8 Procesní diagram [zdroj vlastní]

Poté lze sestavit layout výrobní dílny pro výrobu polotovaru jekl s maticemi.



Obr. 20 Layout výrobní dílny pro výrobu jecklu s maticemi [zdroj vlastní]

9.4 Výrobní proces – montáž výrobku 17145

Ze skladu polotovarů se navezou potřebné díly do výrobní dílny a probíhá následná montáž. Všechny tři polotovary se usadí do přípravků. Pracovník je svaří za pomoci přídavných materiálů (svařovací drát, plyn Ferromaxx 15) dohromady. Poté probíhá kontrola jakosti a následný odvoz do expedičního skladu (po případě do skladu reklamovaného zboží).

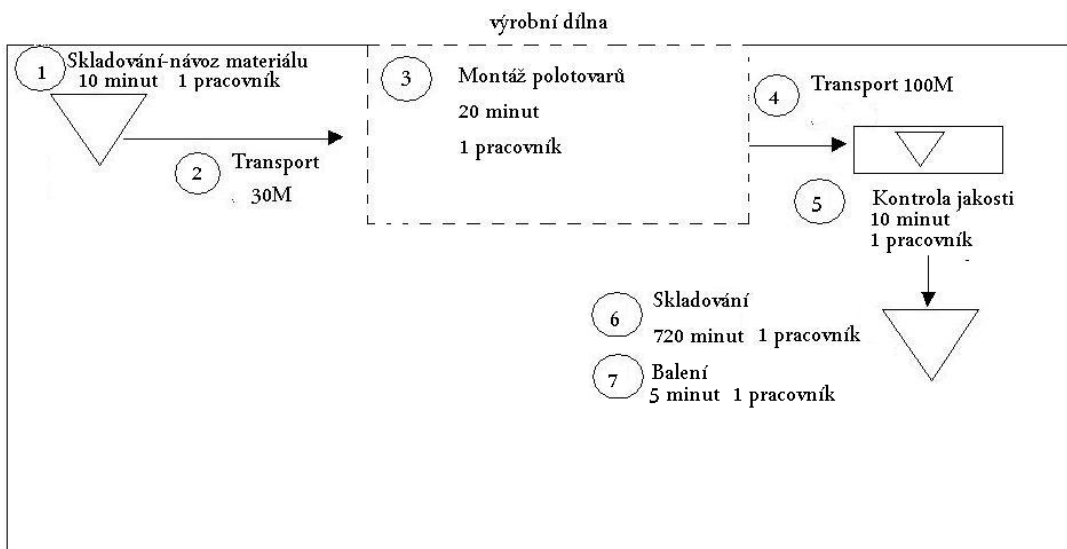
Procesní diagram výrobního procesu *montáž* je zobrazen v následující tabulce.

č.	činnost	opera- ce	trans- port	sklado- vání	vzdále- nost (M)	doba trvání (min)	Počet pracovní- ků
1.	Skladová- ní návoz materiálu			▽		10	1
2.	Transport		⇒		30		
3.	Montáž	○				20	1
4.	Transport		⇒		100		
5.	Kontrola jakosti	○				10	1

6.	Skladová- ní			▽	720		1
7.	Balení	○				5	1
Četnost							5
Součet časů (min)						45	
Vzdálenost (M)					850		

Tab. 9 Procesní diagram [zdroj vlastní]

Layout výrobního procesu *montáž* produktu 17145 je zobrazen na následujícím obrázku.



Obr. 21 Výrobní proces a layout výrobní dílny pro výrobu finálního produktu 17145[zdroj vlastní]

10 ANALÝZA NESHOD

V podniku Kovop, spol. s.r.o. se rozlišují dva druhy neshod:

- Neshody vnější (reklamace)
- Neshody vnitřní, které vznikají ve výrobě

Každá neshoda se zapisuje do stanoveného formuláře.

Uvádí se do něj:

- místo vzniku
- viník
- příčina neshody
- návrh na opatření
- náklady na případnou opravu
- způsob řešení

Pro bližší určení příčiny neshody je zpracován třídník vad. Tyto údaje slouží pro analýzu neshod, ale jsou také podkladem pro návrh opatření, zabránění jejich dalšímu výskytu, posouzení závažnosti neshod.

Ve firmě Kovop, spol. s.r.o. se na základě provedených analýz a opakujícího pozorování došlo k těmto výsledkům:

Nejčastějšími příčinami vzniku neshod byla:

- nepozornost svářečů
- obsluhy CNC strojů
- chyba programátora
- závada stroje
- nejasnost výkresu u dílů pro zákazníky KONE Industrial-koncern a NEDCON Pardubice

10.1 Výsledky analýzy materiálového toku výroby produktu 17145

Na základě analýzy materiálového toku výroby produktu 17145 bylo zjištěno, že největší zmetkovitost vzniká při výrobním procesu výroby polotovaru pláště sloupu a to při výrobní operaci ohýbání na ohraňovacím stroji, viz obrázek 19, oranžová značka v layoutu výrobní dílny pro výrobu pláště sloupu.

Příčiny vzniku neshod jsou následující:

1. Pracovník špatně nastaví program a tlaky na stroji. To že jej špatně nastaví má spojitost s odlišnými charakteristikami materiálu, jako je například chemické složení a mechanické vlastnosti. Vlivem špatně nastavených tlaků dochází k nadměrnému ohnutí plechu.
Řešením je samokontrola pomocí úhloměru a následné ubrání tlaků.
2. Pracovník nedá plech na doraz.
Řešením je častější školení, podílet se finančně na škodě.
3. Pracovník špatně přečte výkresovou dokumentaci. Při operaci ohýbání existuje jeden výkres pro pravou stranu a jeden výkres pro levou stranu. Někdy se stane, že pracovník ohne levou stranu plechu dle výkresu pro pravou stranu a naopak.
Řešením by bylo častější školení.

10.2 Návrh na zlepšení

Na základě provedených analýz, popisu výrobních procesů výroby polotovarů produktu 17145 a následné výrobní operace montáž, která je potřebná pro zhotovení finálního produktu 17145, bylo zjištěno, že největší zmetkovitost vzniká při výrobní operaci ohýbání na ohraňovacím stroji AMADA, viz obrázek 19, bod číslo 6. Zavedením regulační karty lze dosáhnout nižšího procenta vyrobených zmetků a lze ji tedy považovat jako nápravné zařízení.

Na základě třiceti pozorování resp. třiceti vzorků lze následně vypočítat průměrnou hodnotu analyzovaného parametru, směrodatnou odchylku analyzovaného parametru a zjistit způsobilost procesu a využití způsobilosti procesu.

Čas kontro- ly	1. měře- ní	2. měře- ní	3. měře- ní	4. měře- ní	5. měře- ní	6. měře- ní	7. měře- ní	8. měře- ní
Výrobek 1	179,680	179,683	179,690	179,800	179,820	179,682	179,800	179,800
Výrobek 2	179,701	179,704	179,701	179,801	179,810	179,682	179,801	179,794
Výrobek 3	179,710	179,714	179,710	179,820	179,812	179,706	179,820	179,798
Výrobek 4	179,750	179,745	179,760	179,815	179,805	179,708	179,815	179,802
Výrobek 5	179,741	179,760	179,745	179,710	179,800	179,712	179,820	179,741
Výrobek 6	179,738	179,762	179,723	179,760	179,801	179,715	179,810	179,812
Výrobek 7	179,800	179,756	179,783	179,745	179,820	179,712	179,812	179,801
Výrobek 8	179,801	179,745	179,750	179,723	179,815	179,708	179,805	179,798
Výrobek 9	179,820	179,745	179,760	179,682	179,801	179,700	179,800	179,712
Výrobek 10	179,815	179,682	179,777	179,682	179,798	179,706	179,794	179,708
Výrobek 11	179,820	179,682	179,723	179,706	179,802	179,708	179,798	179,700
Výrobek 12	179,810	179,706	179,762	179,741	179,812	179,710	179,800	179,706
Výrobek 13	179,812	179,708	179,784	179,738	179,812	179,710	179,801	179,708
Výrobek 14	179,805	179,712	179,746	179,794	179,805	179,760	179,820	179,710
Výrobek 15	179,800	179,715	179,750	179,760	179,800	179,745	179,815	179,710
Výrobek 16	179,794	179,731	179,710	179,777	179,794	179,723	179,798	179,794
Výrobek 17	179,798	179,741	179,750	179,723	179,798	179,682	179,800	179,798
Výrobek 18	179,802	179,752	179,741	179,762	179,800	179,682	179,801	179,800
Výrobek 19	179,741	179,743	179,738	179,805	179,801	179,706	179,820	179,801
Výrobek 20	179,812	179,723	179,794	179,800	179,820	179,682	179,815	179,820
Výrobek 21	179,801	179,712	179,798	179,794	179,815	179,682	179,798	179,815
Výrobek 22	179,798	179,708	179,802	179,798	179,798	179,706	179,802	179,798
Výrobek 23	179,802	179,700	179,741	179,802	179,802	179,708	179,812	179,712
Výrobek 24	179,812	179,706	179,812	179,741	179,812	179,712	179,812	179,715
Výrobek 25	179,812	179,708	179,802	179,723	179,812	179,715	179,815	179,731
Výrobek 26	179,739	179,710	179,812	179,712	179,739	179,731	179,820	179,700
Výrobek 27	179,756	179,726	179,812	179,708	179,815	179,700	179,810	179,706
Výrobek 28	179,766	179,735	179,739	179,700	179,820	179,706	179,812	179,738
Výrobek 29	179,783	179,743	179,712	179,784	179,810	179,708	179,812	179,794
Výrobek 30	179,803	179,732	179,708	179,746	179,812	179,710	179,801	179,798
Průměr	179,781	179,723	178,755	179,755	179,805	179,707	179,808	179,761
Směrodat- ná odchylka	0,039	0,023	0,036	0,042	0,015	0,018	0,008	0,046

Tab. 10 Tabulka měření 30 pozorování resp. 30 vzorků [zdroj vlastní]

Dolní tolerance je 179,600 mm.

Horní tolerance je 179,900 mm.

Vypočítané hodnoty znázorňuje tato tabulka.

	[mm]
\bar{x}	179,762
\bar{s}	0,0313
C _p	1,597
C _{pk}	1,47

Tab. 11 Výsledné hodnoty [zdroj vlastní]

Na základě vypočítaných hodnot lze způsobilost dospět k závěru, že (C_p) výrobní proces je způsobilý, stejně tak (C_{pk}) způsobilost výrobního procesu je využívána.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat materiálový tok výroby vybraného finálního produktu a navrhnout zlepšení řízení výroby. Úvodní teoretická část je zaměřena na seznámení se s pojmy, které souvisí s logistikou, výrobou a metodami průmyslového inženýrství.

V praktické části je analyzován výrobní proces a layout výrobní dílny pro výrobu produktu 17145. Tento produkt byl vybrán proto, že přináší do podniku největší zisk. U tohoto produktu bylo zjištěno, na kterém stupni výroby dochází k největší zmetkovitosti (ohraňovací stroj AMADA) a proč. Pro účely zvýšení výrobní efektivity je vhodné aplikovat filozofii Kaizen postupného zlepšování, s využitím regulační karty a dosáhnout tak vyšších hodnot ukazatelů C_p a C_{pk} , 1,67 a vyšší.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČUJAN, Z. *Projektování logistického systému*. 1. Vydání. Zlín: UTB ve Zlíně, 2010. 152s. ISBN 978-807318-949-5.
- [2] GHIANI, G.; LAPORTE, G.; MUSMANNO, R. *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. Wiley, 2004. 360s. ISBN 047-001404-0.
- [3] HORÁKOVÁ, H.; KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3 upravené vydání. Miroslav Háša-Profess 236s. ISBN 80-85235-55-2.
- [4] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o., 2002. 424 s. ISBN 8024701995.
- [5] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vydání. Praha: C.H.Beck, 2009. 137s. ISBN 7400-119-2.
- [6] KOŠTURIÁK, J.; GREGOR, M. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: InForm, 2002. 254s. ISBN 80-968583-19.
- [7] RAŠNER, J.; RAJNOHA, R. *Násroje riadenia efektívnosti podnikových procesov*. 1. vydání. Vydavateľstvo TU vo Zvolene, 2007. 286s. ISBN 978-80-228-1748-6.
- [8] SIXTA, J.; ŽIŽKA, M. *Metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2010. 240s. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [9] TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. 2. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o., 2007. 384s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- [10] TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o., 2000. 408s. ISBN 80-7169-955-1.

Internetové zdroje

- [11] [www. e-api.cz](http://e-api.cz) [online] [cit. 2011-04-20] Dostupné z <http://e-api.cz/page/68260.mapovani-procesu-procesni-analyza/>
- [12] [www. e-api.cz](http://e-api.cz) [online] [cit. 2011-04-16] Dostupné z <http://e-api.cz/article/669361.vneseni-prvku-stihle-administrativy-do-spolecnosti-kovosvit-mas-a-s/>
- [13] [www. e-api.cz](http://e-api.cz) [online] <http://e-api.cz/page/68421.vizualni-pracoviste/>
- [14] [www. ipaslovakia.sk/](http://www.ipaslovakia.sk/) [cit. 2011-03-12] Dostupné z http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=196

[15] <http://www.kovop.cz/kontakt.htm> [cit. 2011-03-12]

[16] [www. platforma.usv-partner.cz/](http://platforma.usv-partner.cz/) [cit. 2011-03-12] Dostupné z
http://platforma.usv-partner.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=17

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Koloběh výrobních faktorů, kapitálu, zboží a služeb ve firmě [5]</i>	14
<i>Obr. 2 Transformované a transformující výrobní zdroje [5]</i>	15
<i>Obr. 3 Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby [5]</i>	18
<i>Obr. 4 Příklad technologického postupu [5]</i>	21
<i>Obr. 5 Předmětné uspořádání pracovišť[5]</i>	23
<i>Obr. 6 Technologické uspořádání pracovišť[5]</i>	24
<i>Obr. 7 Rozhodování o uspořádání výroby a pracovišť [5]</i>	26
<i>Obr. 8 Procesní diagram [12]</i>	28
<i>Obr. 9 P-Q diagram [14]</i>	29
<i>Obr. 10 Klasifikace položek A, B, C [5]</i>	31
<i>Obr. 11 Logo společnosti Kovop, spol. s.r.o.[15]</i>	37
<i>Obr. 12 Organizační schéma společnosti [15]</i>	38
<i>Obr. 13 Produkt 17145[interní zdroj podniku]</i>	46
<i>Obr. 14 Layout výrobní dílny pro výrobu výztuhy sloupu [zdroj vlastní]</i>	48
<i>Obr. 15 CNC stroj TRAUMATIC TC 5000 R [15]</i>	49
<i>Obr. 16 CNC stroj TRAUMATIC TC 5000 R [15]</i>	49
<i>Obr. 17 CNC ohraňovací lis AMADA [15]</i>	50
<i>Obr. 18 CNC Ohraňovací lis AMADA [15]</i>	50
<i>Obr. 19 Layout výrobní dílny pro výrobu pláště sloupu [zdroj vlastní]</i>	52
<i>Obr. 20 Layout výrobní dílny pro výrobu ječku s maticemi [zdroj vlastní]</i>	55
<i>Obr. 21 Výrobní proces a layout výrobní dílny pro výrobu finálního produktu 17145[zdroj vlastní]</i>	56
<i>Obr. 22 Regulační karta[zdroj vlastní]</i>	59

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Výhody a nevýhody jednotlivých způsobů uspořádání pracovišť[5]</i>	25
<i>Tab. 2 SWOT analýza TQM [16]</i>	33
<i>Tab. 3 Produktové řady[zdroj vlastní]</i>	41
<i>Tab. 4 Analýza ABC[zdroj vlastní]</i>	43
<i>Tab. 5 Tabulka k P-Q diagramu[zdroj vlastní]</i>	44
<i>Tab. 6 Procesní diagram[zdroj vlastní]</i>	48
<i>Tab. 7 Procesní diagram [zdroj vlastní]</i>	52
<i>Tab. 8 Procesní diagram [zdroj vlastní]</i>	54
<i>Tab. 9 Procesní diagram [zdroj vlastní]</i>	56
<i>Tab. 10 Tabulka měření 30 pozorování resp. 30 vzorků [zdroj vlastní]</i>	60
<i>Tab. 11 Výsledné hodnoty [zdroj vlastní]</i>	61

SEZNAM PŘÍLOH

1. Certifikát DIN 18800
2. Certifikát ISO 9001:2008 a EN 3834-2

PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT DIN 18800



Bescheinigung

über die Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 18800-7:2008-11
Klasse D

Dem Unternehmen	KOVOP, spol. s. r. o.
wird für den Schweißbetrieb in	CZ CZ-687 12 Uherské Hradiste, Knezpole 110
bescheinigt, dass er über die erforderlichen Fachkräfte und Vorrichtungen verfügt, Schweißarbeiten zur Herstellung tragender Stahlbauteile im folgenden Anwendungsbereich durchzuführen:	
Normen/Regelwerke	DIN 18800-7 DIN 18800-1
Schweißprozesse (Ordnungsnummer nach DIN EN ISO 4063)	135 Metall-Aktivgasschweißen teilmechanisiert
Grundwerkstoffe	S235, S275, S355 nach gültiger Bauregelliste und Anpassungsrichtlinie Stahlbau
Erweiterungen/Einschränkungen	Klasse D für Serienfertigung an Containerrahmen und Zubehör
Verantwortliche Schweißaufsichtsperson (Name, Vorname, Geburtsdatum, Qualifikation)	Guryca, Jaroslav, geb. am 28.04.1970, EWE (EWF)
Vertreter (Name, Vorname, Geburtsdatum, Qualifikation)	entfällt
Bemerkungen	siehe Rückseite
Gültigkeitszeitraum	vom 29.03.2010 bis 28.03.2011
Bescheinigungs-Nr.	DIN 18800-7 / 1723-DW / 10 / 0 / T
ausgestellt am	28. Juni 2010 SCZ-ReTa
Leiter der Prüfstelle (Name, Unterschrift, Stempel)	
Allgemeine Bestimmungen siehe Rückseite	TUV Nord Systems GmbH & Co KG i.V. Modrach 

Allgemeine Bestimmungen

1. Diese Bescheinigung ist vor der Ausführung von Schweißarbeiten in beglaubigter Abschrift oder Ablichtung den für die Baugenehmigung zuständigen Behörden unaufgefordert vorzulegen.
2. Zu Werbungs- und anderen Zwecken darf diese Bescheinigung nur im Ganzen vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Der Text von Werbeschriften darf nicht im Widerspruch zu dieser Bescheinigung stehen.
3. Ein Ausscheiden der in dieser Bescheinigung für die Wahrnehmung der Aufgaben der Schweißaufsicht genannten Person(en) sowie Änderungen der Schweißverfahren oder wesentlicher Teile der für die Schweißarbeiten notwendigen betrieblichen Einrichtungen sind der anerkannten Prüfstelle rechtzeitig anzuzeigen. Die anerkannte Prüfstelle kann erforderlichenfalls eine erneute Prüfung im Schweißbetrieb veranlassen.
4. Treten Zweifel an der Eignung des Betriebes auf, sind jederzeit unangemeldete kostenpflichtige Betriebsbesichtigungen und Prüfungen im Betrieb durch die anerkannte Prüfstelle vorbehalten.
5. Diese Bescheinigung kann jederzeit mit sofortiger Wirkung entschädigungslos zurückgenommen, ergänzt oder geändert werden, wenn die Voraussetzungen, unter denen sie erteilt worden ist, sich geändert haben, oder wenn die Bestimmungen dieser Bescheinigung nicht eingehalten werden.
6. Mindestens zwei Monate vor dem Ablauf der Geltungsdauer ist bei der anerkannten Prüfstelle erneut ein Antrag zu stellen, falls die Eignung weiterhin bescheinigt werden soll.

Bemerkungen: Die Schweißaufsicht hat ein Bautagebuch mit folgenden Mindestangaben zu führen:
Tag und Ort der Kontrolle, durchgeführte Überprüfungen (Konstruktion, Fertigung u. Montage), Gegebene Anweisungen

Zur Unterstützung der Schweißaufsicht wird benannt:
Tománek, Robert, geb. am 07.05.1976, EWT (EWF)

Verteiler:

1. Antragsteller
(Original)
2. Oberste Bauaufsichtsbehörde des Landes
(sofern gewünscht)
3. Zuständige EBA-Außenstelle
(nur bei RII 804)
4. z.d.A.

PŘÍLOHA PII: CERTIFIKÁT ISO 9001 : 2008 A EN ISO 3834-2



POTVRZENÍ PLATNOSTI CERTIFIKÁTU

KOVOP, spol. s r.o.
Kněžpole 110
687 12 Bílovice u Uherského Hradiště
Česká republika

Potvrzujeme tímto, že ve výše uvedené společnosti byl
dne 21.01.2011 úspěšně proveden

2. KONTROLNÍ AUDIT PO 2. PRODLUŽOVACÍM AUDITU SYSTÉMU MANAGEMENTU JAKOSTI

Na základě úspěšných výsledků z tohoto auditu, který provedli auditoři
pan Ing. Libor Hřebec a pan Ing. Jaroslav Pospíšil,
potvrzujeme platnost certifikátu

EN ISO 9001 : 2008 a EN ISO 3834-2,
registrační číslo 04 100 030404

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Kub".

TÜV NORD Czech, s.r.o.
samostatné certifikační místo
TÜV NORD CERT GmbH

Praha, dne 02.03.2011